

MAANTEEDE PROJEKTEERIMISNORMID

MÕISTED

Käesolevas määruse lisas kasutatakse mõisteid järgmises tähenduses:

Aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus (AKÖL)	aasta jooksul vaadeldavat tee ristlõiget läbinud sõidukite arv jagatuna päevade arvuga aastas
Aeglustuskõverik Aeglustusrada	aeglustusraja ja rambi ühine muutuva plaaniraadiusega teeosa teeosa, kus on võimalik sõidumugavust ja -ohutust tagades sõidukiirust vähendada kuni järgneva tee-elementi projektkiiruseni
Alus	katendi ühe- või mitmekihiline osa, mis asub katte ja muldkeha vahel (v.a drenkiht)
Aluspinnas	looduslik pinnas või kivim, millele on rajatud muldkeha või selle puudumisel katend
Arvestusaasta Arvutuslik auto	aasta tulevikus, mis võetakse aluseks rajatiste projekteerimisel erinevate liiklusvahendite rühmi esindav kindlate piirmõõtmetega teoreetiline liiklusvahend
Arvutuslik veetase Arvutuslik vooluhulk	veetase, mis vastab arvutuslikule vooluhulgale etteantud tõenäosusega esinev maksimaalne vooluhulk
Asfaltbetoon (AC)	sobivates ilmastikutingimustes normidekohaselt kuumalt või soojalt paigaldatud asfaltbetoonsegu. Kasutatakse tee katte kulumis-, siduv- ja kandevkihis
Asfaltbetoonsegu	bituumenist, kindla terastikulise koostisega täitematerjalidest ja vajalikest lisanditest kuumalt või soojalt sundsegamisel seguris valmistatud segu teekatete ja –aluste ehitamiseks
Asfaltsegu	bituumensideainest, täitematerjalidest ja vajalikest lisanditest koosnev liitmaterjal katete ja aluste ehitamiseks mitmesugustes ilmastiku ja liiklustingimustes, mis jaguneb asfaltbetoonseguks ja mustsegudeks
Berm	ühtlase kaldega nõlva katkestav kitsas horisontaalne või kergelt kaldu olev riba
Bituumen	orgaaniline sideaine, vedela või sitke konsistentsiga kõrgmolekulaarsete süsivesinike, hapniku-, väävl- ja

Bituumenemulsioon	lämmastikühendite keerukas termoplastne kolloidne segu, mida leidub looduslikul kujul või toodetakse naftast või põlevkiviõlist madala viskoossusega bituumensideaine, bituumeni kolloidlahus vees
Bituumenmakadam	killustiku bituumeniga immutamisel saadav kate või kiilumismeetodil ehitatud mustkillustikkate
Dreen	maa-alune veejuhe pinnasevee kogumiseks ja ärajuhtimiseks
Dreenasfalt (PA)	suure jäävpoorsusega asfaltbetoonsegu, mille koostamisel on tagatud võimalikult suur omavahel ühendatud pooride sisaldus võimaldamaks vee ja õhu tsirkulatsiooni
Dreenkiht	erijuhul rajatav, töökihil asetsev piisava paksusega kiht, mis juhib vee katendist välja või ajutiselt mahutab liigvett
Dünaamikategur	liikuva koormuse mõju arvestav tegur
Eeldatav liiklussagedus	arvestusaastale prognoositud aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus
Eelkõverik	muutuva raadiusega kõver, mis tagab sujuva ülemineku trassi sirgetelt osadelt ringikõverana kujundatud kõverikuosale
Elastne katend	katend, mille kihtide tõmbetugevus puudub või on väga väike ja mis arvutatakse peamiselt elastsetele deformatsioonidele ja nihkepingetele ning sideainega töödeldud katte kihid ka tõmbepingetele
Elastsusmoodul	suurus, mis iseloomustab materjali elastsust: pinge ja sellele vastava elastse deformatsiooni suhe
Eraldusriba	eraldusriba liikluseaduse tähenduses
Filler	mineraalne pulber, mis on määratud terakoostise ja füüsikaliskeemiliste omadustega ja kasutatakse asfaltbetoonsegude omaduste parendamiseks
Filtratsioonimoodul	veejuhtivus ehk filtratsioonimoodul on pinnase või kivimi omadus lasta vett läbi pooride või lõhede kaudu, mis defineeritakse veekoguse kaudu, mis voolab ajaühikus läbi ühikulise voolu ristlõike pinna ühikulise gradiendi korral
Fraktsioneeritud killustik	purustatud ja sõelutud jämetäitematerjal, mille teramõõdud jäävad valdavalt etteantud fraktsiooni piiridesse
Geosünteeet	üldnimetus toote kirjeldamiseks, mille vähemalt üks lehe-, riba- või kolmemõõtmelise tarindi kujuline koostisosa on valmistatud sünteetilisest või looduslikult polümeerist, ning mida kasutatakse kokkupuutes pinnase ja/või muude materjalidega geotehnilistel ja üldehituslikel rakendustel
Haardejõud	sõiduki vedavale rattale ülekanduva massi ja haardeteguri korrutis
Haardetegur	teepinna seisundi parameeter, mis iseloomustab sõiduki ratta ja teepinna vahelist haaret
Hüdrauliline sideaine	nii õhus kui vees kivistuv mineraalne sideaine
Joatoru	toru vee äravooluks rajatise kattelt
Jäik katend	betoon- või raudbetoonkatte või alusega katend

Jämetäitematerjal	materjal terasuurusega 2-32 mm
Kanaliseeritud ristmik	samatasandiline ristmik, kus erinevaid liiklusvoogusid suunatakse, eraldatakse või kaitstakse liiklussaarte ja/või lisaõiduradadega
Kandevkiht	asfaltbetoonkatte alumine kiht, mis paikneb kulumiskihi või siduvkihi ja aluse vahel
Kapillaartõus	veetõus pinnastes üle gravitatsioonivee pinna pindpinevusjõu toimel
Kasutuspiirseisund	seisund, millele vastavate tingimuste ületamisel konstruktsiooni või konstruktsioonelemendi normaalseks kasutamiseks kehtestatud nõuded ei ole enam täidetud
Kate	katendi ühe- või mitmekihiline ülaosa, mis paikneb alusel ja võtab vahetult vastu transpordivahenditelt tuleva koormuse
Katend	mitmekihiline konstruktsioon, mis võtab vastu transpordivahendite koormuse ja jaotab selle muldkeha pinnasele ning koosneb kattest, alusest ja vajadusel drenkihist (põhikihid) ning lisakihtidest
Katendikiht	katendi struktuuriline element, mis on valmistatud ühest materjalist (segust) ning mida võib paigaldada ühe või mitme kihina
Kiirendusrada	sõidutee osa, kus on võimalik sõidumugavust ja -ohutust tagades sõidukiirust suurendada
Kiirtee	kiirtee liiklusseaduse tähenduses
Kiirusmuuterada	lisarada, millel hargnemise, liitumise või mõne muu manöövri sooritamiseks liigutakse muutuva kiirusega
Killustikmastiksfalt (SMA)	suure jämetäitematerjali sisaldusega asfaltbetoonsegu, mille killustikust skelett on kokku liidetud peentäitematerjalist, fillerist, bituumenist ning stabiliseerivast kiudainest moodustatud seguga (mastiksigi)
Kindlustatud peenar	tolmuvaba kattega teepeenra osa, mis jääb muldkeha serval paikneva tugipeenra ja sõidutee vahele
Kogujatee	maanteega põhiliselt samasuunaliselt kulgev tee, mille eesmärgiks on maanteel oluliselt vähendada ristmike ja pealesõitude arvu, kuid samal ajal tagada vajalik juurdepääs maanteega külgnevale alale
Kohtumisnähtavus	vahekaugus hetkel, mil kahe vastastikku läheneva sõiduki juhid hakkavad teineteise sõidukeid nägema ja suudavad peatada sõiduki vältimaks kokkupõrget. Kohtumisnähtavus võrdub kahekordse peatumisnähtavusega
Konfliktala	ala, mille sees paiknevad ristmiku kõik konfliktpunktid
Konfliktpunkt	liiklusvoogude geomeetriliselt fikseeritud lõikumis-, hargnemis- või liitumiskoht
Konsistentsarv (Ic)	iseloostab pinnase plastsust mingil veesisaldusel w
Konstruktiivne kiht	katendi kiht, mida on arvestatud kandevõime arvutamisel

Koonus (silla vms)	rajatise ja tee muldkeha stabiilset ühendamist võimaldav konstruktsioon
Koormussagedus	tee enamkoormatud sõiduraja ristlõiget läbinud arvutuslike teljekoormuste arv ajaühikus
Kulumiskiht	asfaltbetoonkatte pealne kiht, mis on liiklusega otse kontaktis
Kõrgusgabariit	laiusgabariidi ulatuses liiklemiseks tagavat kõrgus
Kõrgveepind (KVP)	veepinna kõrgeim tase aastate jooksul
Külghaardetegur	haardeteguri osa rataste pöörlemise tasapinnaga nurga all
Külgnähtavusala	teega külgnev ala, kus liiklusohutuse seisukohalt ei tohi olla nähtavust piiravaid takistusi
Külmakaitsekiht	kiht materjalidest, mille maht tänu poorsusele külmudes ei muutu ja kogu niiskusega seotud mahu suurenemine külmumisel toimub pooride arvel
Külmakerkeline pinnas	külma ja kapillaartõusu tõttu veega küllastuv pinnas, mille maht veesisalduse suurenemise tõttu külmudes oluliselt suureneb ja mis sulades kaotab vajaliku kandevõime
Külmakindlus	materjali omadus veega immutatult taluda paljukordset vahelduvat külmumist ja ülessulamist
Külmumissügavus	sügavus, milleni pinnas talvel külmub
Künnis	liikluse rahustamise tehniline meede, mis kujutab endast sujuvat sõidutee kõrgendust
Küvett	tee äärne kraav vee ärajuhtimiseks teekattelt, muldkehalt ja nõlvadelt
Liikluskoosseis	erinevate liiklejate või sõidukiliikide osatähtsus liikluses
Liikluskorraldusvahend	liikluskorraldusvahend liiklusseaduse tähenduses
Liiklussaar	liiklusvoogusid suunav või neid eraldav ala
Liiklussagedus	tee, sõidusuuna või – raja ristlõiget ajaühikul läbiv liiklejate arv
Liiklusvoog	ühel või enamal sõidurajal samas suunas kulgev liiklus
Lisarada	põhi sõiduradade kõrval paiknev kiirusmuute- või mõni muu täiendav sõidurada
Lisaraja aeglustusosa	lisaraja keskosa, kus toimub kiiruse vähenemine, vajaduse korral peatumiseni
Läbilaskvus	ühikautode suurim arv ajaühikus, mida tee või sõidurada võib normaalsetes tee- ja liiklusoludes läbi lasta
Lähteasta	aasta, millal ehitatud või remonditud objekt avatakse liiklusele
Maantee klass	liiklussageduse alusel määratav maantee tehnilist taset iseloomustav tunnus
Mahasõit	sõiduteega külgnevale kinnistule, sealhulgas parklasse, õue, puhkekohta, põllule, metsa, heinamaale ja muule teega külgnevale alale, sissesõidu ja sealt väljasõidu tee, mis kinnistut ei läbi
Makadamkate	killustikust kiht, mille valmistamisel laotatakse esmalt suurema fraktsiooniga jämetäitematerjal ja seejärel kiilutakse kihi sisse peenem jämetäitematerjal

Muldkeha	tee ehituseks vajalik geotehniline konstruktsioon koos selle juurde kuuluvate vee ärajuhtimissüsteemide ja tugistruktuuridega
Mulle	iseloostub tee paiknemist, mille korral tee on loodusliku maapinna tasemest kõrgemal
Mustkillustik (MUK)	sundsegamisega segistis valdavalt fraktsioneeritud jämetäitematerjali ja orgaanilise sideaine segamisel saadav materjal
Mustsegu (MSE)	madala viskoossusega bituumenist või bituumenemulsioonist, liivast ja killustikust või purustatud kruusast või kruusast koosnev asfaltsegu
Möödasõidunähtavus	vahemaa, mille ulatuses peab sõidutee möödasõitu sooritavale juhile nähtav olema, et möödasõidu alghetkel nähtavale ilmuva vastassuunalise sõiduki juht ei peaks vähendama kiirust
Normkoormus	ehitise normaalsetele eksploatatsioonitingimustele vastav suurim koormus
Nõlvus	nõlva kalle, mida väljendatakse nõlva kõrguse ja nõlva horisontaalprojektsiooni pikkuse suhtena (1:n)
Nähtavuskaugus	kaugus, mille ulatuses liikleja näeb teed, teisi liiklejaid ja liikluskorraldusvahendeid
Nähtavuskolmnurk	lõikuvate teede vaheline nähtav kolmnurkne ala samatasandilisel ristmikul
Ohutussaar	ohutussaar liiklusseaduse tähenduses
Ootekoda	ühisõidukite ootajaid ilmastikumõjude eest kaitsev katusega rajatis
Ooterada	pöörde sooritamist ootavatele sõidukitele ette nähtud lisaraja osa
Pandus	kaldtee, mida kasutatakse ühendusteena eri tasapindade vahel
Parkla	parkla liiklusseaduse tähenduses
Pealesõiduplaat	ühelt poolt rajatisele toetuv üleminekukonstruktsioon rajatise eelse muldkeha ja rajatise vahelise täitepinnase järeltihenemisest tingitud vajumite vähendamiseks
Peatumisnähtavus	vahemaa, mille ulatuses sõidukijuht, avastades teel paikneva takistuse, suudab normaalsetes tingimustes sõiduki enne takistust peatada
Peatumisteed	teekond, mis kulub sõidukijuhil sõiduki peatamiseks ja mis sisaldab ka reageerimisaja jooksul läbitud teekonda
Peentäitematerjal	materjal terasuurusega 0-2 mm
Pikikalle	kõrgusliku projektjoone kõrvalekalle horisontaalset pikisuunas
Pindamine	kattele kulumis- ja ilmastikukaitsekihi ehitamine, mille puhul kattele laotatakse vaheldumisi bituumensideainet ja sobiva terakoostisega jämetäitematerjal ja/või peentäitematerjal ning rullitakse, kusjuures võib pindamine olla ühe- või mitmekihiline
Pinnasevesi	kõige maapinnalähedasemal suhteliselt vettpidaval kihil lasuv põhjavesi
Pinnavesi	alaliselt või ajutiselt maapinnal olev vesi

Plaanikõverik	teetrassi plaani sirgeid lõike ühendav kõver plaaniosa, mis võib olla lahendatud ringikõverana või teiste matemaatiliselt kirjeldatavate sujuvate kõveratena
Plastsusarv (I_p)	voolavuspiiri ja rullpiiri vahe
Poolhaagisautorong (sadulrong)	sadulhaakeseadme abil sadulvedukist ja poolhaagisest koostatud autorong
Projektkiirus	üksiku sõiduauto suurim ohutu kiirus, millele peavad vastama projekteeritava maantee kõik tee põhiparameetrid
Puhkekoht	liiklejatele puhkamiseks ja sõidukite parkimiseks mõeldud ala
Põikkalle	tee telje suhtes põiksuunaline tee elementide kalle
Põrkepiire	piki tee serva või eraldusribale paigaldatud pidev sõidukiiridesüsteem, mis võib sisaldada sõidukirinnatist
Pöörderrada	samatasandilisel ristmikul kaht lõikuvat haru ühendav sõidurada
Püstikõverik	teetrassi pikiprofiili sirglõike ühendav kõverjooneline osa
Rajalise arvutuslik koormus	suurus, mis on saadud normkoormuse korrutamisel osavaruteguriga
Rajalise ava	silla, viadukti, estakaadi või muu sarnase sammaste rõhtne vahekaugus
Rajalise laiusgabariit	rajatisel sõidutee piirete või äärekivide vaheline kaugus (siia kuulub ka eraldusriba, millel puudub piire)
Rajalise liikluskoormus	liiklemisel tekkivad vertikaalsed ja horisontaalsed, staatilised ja dünaamilised jõud
Ramp	kaht eritasandil lõikuvat teed ühendav teeosa ristmikul
Raudteeülesõidukoht	raudteeülesõidukoht liiklusseaduse tähenduses
Reageerimisaeg	aeg, mis kulub isikul olukorra märkamisest selle hetkeni, mil isik alustab vajalikku toimingut
Ridakillustik	täitematerjal, mille teramõõdud on $D \geq 8$ mm ja $d \neq 0$ ning $D/d > 2$
Riste	eritasandiline lõikumiskoht, kus ei saa siirduda ühelt teelt teisele
Rullpiir (W_p)	pinnase veesisaldus protsentides, mille juures pinnas läheb poolkõvast olekust kõvasse
Sidumata segu	teraline materjal, tavaliselt kontrollitud terakoostisega, mille väikseim teramõõde $d=0$ ja mida kasutatakse tavaliselt aluste ülemistes ja alumistes kihtides
Siduvkiht	asfaltbetoonkatte kiht, mis paikneb kulumiskihi ja kandevkihi vahel
Sillaalune laevatamise kõrgusgabariit	laevatamiseks vajalik kõrgus maksimaalse veepinna ja silla konstruktsiooni madalaima punkti vahel laiusgabariidi ulatuses
Sillaalune laevatamise laiusgabariit	laius, mille ulatuses on tagatud laevatamise kõrgusgabariit
Sillaalune vaba kõrgus	väikseim vahemaa kõrgveepinnast sildeehitise alla
Sillasammas	silla tarind, mis hoiab sildeehitist vajalikus asendis ja kannab koormuse vundamendi kaudu pinnasele

Soojaisolatsioonikiht	aeglustab muldkeha külmumist ja vähendab seega muldkeha külmumissügavust
Stabiliseerimine	pinnase või aluse materjalide töötlemine mineraalsete või orgaaniliste sideainetega või mineraalsete ja orgaaniliste sideainetega üheaegselt eesmärgiga tõsta pinnase või aluse kandevõimet ja ilmastikukindlust
Sõelmed	killustiku tootmisjäák fraktsiooniga 0 kuni 8 mm
Sõidutee	sõidutee liiklusseaduse tähenduses
Süvend	iseloomustab tee paiknemist, mille korral tee on loodusliku maapinna tasemest madalamal
Tasasusindeks (IRI arv)	ebatasasuste amplituudide summa (mm/m). IRI - <i>International Roughness Index</i>
Tee laius	tee katte välisservade vahekaugus risti tee teljega, sealhulgas teepeenrad
Tee põhiparameetrid	plaani- ja püstkõveriku raadiused, nähtavuskaugused, piki- ja põikkalle, ristprofiili parameetrid
Tee äär	tee katte, sealhulgas teepeenra välimine äär, kust algab nõlv või ääre kividega teel ääre kivi sisemine äär
Teenindusjaam	sõiduki kasutajatele mõeldud teenindusettevõtte
Teenindustase	kindlatele kriteeriumitele tuginev sõidu- ja liiklusolude hinnang, mis väljendab tee kasutaja liikumismugavust ja –tingimusi. Väljendub tasemetena A, B, C, D, E, F
Teepeenar	sõidutee välisservale katte toetamiseks rajatav riba, mida võidakse kasutada peatumiseks ja erijuhtudel ka liiklemiseks ning jaguneb kindlustatud peenraks ja tugipeenraks
Tehnoloogiline kiht	tehnoloogiast või muldkeha ja katendi omapärasest tingitud kiht, mida ei arvestata katendi konstruktsiooni tugevusarvutusel
Teljekoormus	teljekoormus liiklusseaduse tähenduses
Tilkтору	toru vee äravooluks hüdroisolatsioonikihi pealt
Truup	vee või loomade tee alt läbijuhtimiseks tee muldkehas olev rajatis, mille läbimõõt on alla 3 meetri
Tugiosa	sambale paigaldatud toetarind sildeehitise koormuse ülekandmiseks sambale ja temperatuurist tulenevate koormust vähendamiseks
Tugipeenar	teepeenra välimine vahetult enne mulde serva paiknev osa
Tähispost	teepeenrale paigaldatud valgustpeegeldava elemendiga post, mis koos teiste postidega peavad juhile looma selge ettekujutuse tee kulgemisest
Töökiht	muldkeha ülemine osa, mis paikneb katendist allpool kuni 2/3 ulatuses konstruktsiooni külmumissügavusest, kuid mitte rohkem kui 1,5 m sügavuseni katte pinnast
Vaba ruum	ohutuse tagamiseks liiklevate sõidukite ja ristprofiilis paiknevate ehitiste ning seadmete vahele jääv ruum

Vahbituumen	bituumeni lühiajaline tehnoloogiline seisund, mis saavutatakse kuuma bituumenisse väikestes kogustes vee pritsimisega, tekitades selle kaudu bituumenkile, mis seob peent kivimaterjali bituumeniga
Valuasfalt (MA)	poorideta asfaltbetoonsegu, mis sisaldab sideainena bituumenit ja mille kuumas segus sideaine ning filleri ühismaht (mastiksi maht) ületab täitematerjalide segu skeletipoorsuse
Veesisaldus	poorse või sõmera pinnase või materjali poorides sisalduva vee protsentuaalne hulk materjali massist
Veeviimar	pinnase- ja pinnavee ärajuhtimissüsteem
Viaduktialune kõrgusgabariit	kõrgus sõidutee pinnast või raudtee rööpa pealt nende kohal asuva sildeehitise madalaima punktini, mis määrab sõidukite viadukti alt läbisõidu võimaluse
Viaduktialune laiusgabariit	laius viadukti sammaste vahel, millest sissepoole ei ulatu ükski konstruktsiooniosa
Viraažikalle (viraaž)	sõidutee ühepoolne, kõveriku sissepoole suunatud põikkalle
Voolavusarv (IL)	iseloomustab pinnase plastsust mingil veesisaldusel
Voolavuspiir (WL)	pinnase veesisaldus protsentides, mille juures pinnas muutub pehmest voolavaks.
Vuuk	konstruktiivne või tehnoloogiline liitekoht
Ühikauto	teoreetiline sõiduk, mis kasutab tee läbilaskvusest sama suure osa kui keskmine sõiduauto

1. ÜLDOSA

1.1. Tasuvusarvutus

(1) Tasuvusarvutus tuleb koostada keerulise ja suuremahulise liiklusrajatise otstarbekuse hindamiseks. Variandid peavad olema koostatud võrreldavas ulatuses.

(2) Tasuvusarvutus peab sisaldama rajatise variantide kulude ja tulude bilanssi. Bilansi koostamisel võetakse arvesse järgmised projektiga seotud kulud ja rajatisest tekkivad tulud:

- 1) ehitusmaksumus;
- 2) maa või kinnisvara võõrandamise kulud;
- 3) rajatise kasutuskulud;
- 4) sõidukite läbisõidust olenevad kulud;
- 5) sõitjate ja sõidukite ajakulust olenevad kulud;
- 6) keskkonnakahjustuste ja nende vältimiseks tehtavad kulud;
- 7) liiklusõnnetuste vähenemisest tulenev sääst;
- 8) muud kulud ja tulud.

(3) Investeerimise otstarbekus määratakse ajaldatud puhastulu (netoväärtuse) alusel. Majandusliku tulukuse seisukohalt lähedaste variantide korral peab lahenduse valikul

arvestama ka mõjusid, mille väljendamine rahas on raskendatud (kultuurilised, sotsiaalsed, demograafilised või muud sellised mõjud).

1.2. Projekteerimise lähteseisukohad

1.2.1. Projekteerimise lähtetasemed

(1) Tee või selle osade ehitamise või remondi või rekonstrueerimise vajaduse, ulatuse ning projekteerimise lähtetaseme määrab käesolevas määruses ettenähtud korras tee omanik.

(2) Projekteerimise lähtetaseme peab ühiskonna võimalustest lähtuvalt looma tingimused ohutuks liikluseks. Projekteerimise lähtetasemed on:

- 1) hea (edaspidi (H)). Projekteerimise lähtetaseme (H) korral loovad maantee elementide parameetrid tingimused ohutuks ja sujuvaks liikluseks;
- 2) rahuldav (edaspidi (R)). Projekteerimise lähtetaseme (R) korral loovad maantee elementide parameetrid tingimused ohutuks liikluseks tavaoludes;
- 3) erandlik (edaspidi (E)). Projekteerimise lähtetaseme (E) korral loovad maantee elementide parameetrid tingimused ohutuks liikluseks, kui sõidukijuhti on teavitatud täiendavate liikluskorraldusvahenditega, et ta peab antud kohas reageerima kiiremini kui tavaoludes.

(3) Tee omaniku poolt projekteerijale ette antud lähtetasemest erineva lähtetaseme parameetri kasutamist võib tee omanik lubada projekteerija põhjendatud ettepanekul.

(4) Projekteerimise lähtetaseme (H) tuleb kasutada siis, kui see on majandusliku võrdluse perioodil majanduslikult soodsam või on vajalik liikluseks ohutute tingimuste loomiseks rasketes oludes või on parema teenindustaseme tagamine majanduslikult põhjendatud.

(5) Tuleb vältida samas lõigus erinevate parameetrite valikut projekteerimise lähtetaseme (E) järgi.

(6) Projekteerimise lähtetasemele (E) vastavate parameetrite kasutamisel tuleb projektis ette näha ja rakendada liiklusohutuse tagamiseks täiendavaid liikluskorraldusvahendeid, mis loovad tingimused ohutuks liiklemiseks.

1.2.2. Projekteerimine tee ehituse korral

(1) Uue tee projekteerimisel peab tee omanik projekteerijale ette andma projekteerimise lähtetaseme (R), millele peavad vastama uue tee kõik parameetrid. Erandiks on projektkiirus, mis tuleb tabelist 2.1 valida lähtetaseme (H) järgi.

(2) Tee klassi muutmise, uue ristmiku või lisaraja projekteerimisel peab tee omanik projekteerijale ette andma nendeks töödeks vajalike vastavate elementide projekteerimise lähtetaseme (R).

(3) Kui asustus- ja keskkonnatingimused või tee omaniku etteantud uue tee ehitus- ja hooldetööde maksumus ei võimalda parameetreid valida lähtetaseme (R) järgi, võib tee omanik kasutada projekteerimise lähtetaset (E) käesoleva määruse lisa punktis 1.3.1 sätestatud korras.

(4) Uue maantee elemendid tuleb valida lähtuvalt majanduslikust võrdlusest, mis võtab arvesse alternatiivide olulisemad kulud majandusliku võrdluse perioodil ning elementide võimalikku jääkväärtust võrdlusperioodi lõpus.

1.2.3. Projekteerimine tee remondi korral

(1) Tee remondi liigid on:

1) säilitusremont, mille eesmärgiks on teekatte olemasoleva olukorra säilitamine. Säilitusremondi tulemusena sõidetavus märgatavalt ei parane, kuid katte lagunemine (murenemine, augud ja osaliselt praod) on mõneks ajaks peatatud. Põhiliseks töömeetodiks on kattega teede osas pindamine ja kruusateedel kruusa pealmise hõõveldamiseks vajaliku kihi taastamine. Säilitusremont võib sisaldada ka tee koosseisu kuuluvate rajatiste avariiremonti;

2) taastusremont, mille eesmärgiks on kattega teede puhul ülemäära kulunud katte ehk tee katendi pealmise kihi uuendamine kas ülekatte või olemasoleva katte freesimise ja uuesti paigaldamise näol. Taastusremondi tulemusel paraneb teede sõidetavus. Taastusremonti võib teha juhul, kui tee katend ei ole defektne ja kandevõime on piisav. Väikest kandevõime puudujääki (kuni 10%) saab kompenseerida ülekattega;

3) rekonstrueerimine, mille eesmärk on tee muldkeha, katendi või selle osa asendamine koos tee juurde kuuluvate rajatiste asendamise või remontimisega ja liiklusohutuse parendamine, sealhulgas ristmike ümberehitamine. Tee rekonstrueerimisel otsustab tee omanik liiklusohutuse parendamise vajaduse ja rakendatavad meetmed ning tee juurde kuuluvate rajatiste asendamise ja remondi vajaduse.

(2) Tee säilitus- ja taastusremondi projekti ja teetööde kirjelduse koostamisel rakendatakse käesolevat määrust ainult katte ehitusmaterjalide määramiseks.

(3) Kui tee omaniku poolt ette nähtud tee remondi tööde maht sisaldab ka katendi ja muldkeha remonti, siis tuleb rakendada käesoleva määruse lisa punktides 3 ja 4 sätestatud asjakohaseid nõudeid.

(4) Juhul kui rekonstrueerimise projektis nähakse ette uusi rajatiseid (näiteks piirded, tänavavalgustus), siis ainult uued projekteeritavad rajatised peavad vastavalt maantee olemasolevale klassile vastama sellele rajatisele käesolevas määruses kehtestatud nõuetele.

1.3. Maantee klass ja liiklussagedus

(1) Uue tee ehitamisel määratakse maantee klass arvestades eeldatavat liiklussagedust, piirkonna arenguvajadusi ja rahvusvahelist liiklust, regionaalpoliitilisi eesmärke ja majanduslikke võimalusi. Tee rekonstrueerimise ja remondi projekti koostamisel maantee klassi ei muudeta. Maantee projekteerimisel võib projektkiiruse erinevus naaberlõikudel muutuda kuni 20 km/h. Maanteede jaotus klassidesse on toodud tabelis 1.1.

Tabel 1.1

Maantee klassid

Maantee klass	Eeldatav aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus	
	Füüsiline	Taandatud sõiduautole
	Liiklussagedus a/ööp	Liiklussagedus a/ööp
Kiirtee	üle 40000	üle 45000
I*	üle 14500	üle 18500
II	6000–14500	7200–18500
III	3000–6000	3500–7200
IV	500–3000	1000–3500
V	50–500	100–1000
VI**	Kuni 50	Kuni 100

Märkus: * Liiklussagedusel kuni 20 000 autot ööpäevas võib tee projekteerida kaherajalisena, 5 m laiuste sõiduradadega;

** VI klassi maantee võib projekteerida ka üherajalisena projektkiirusega 40 km/h.

(2) Maantee projekteerimine peab tuginema eeldatava liiklussageduse prognoosile. Eeldatava liiklussageduse prognoosimisel lähtutakse maantee või eraldi teelõigu omaniku poolt kavandatud valmimisaastast.

(3) Eeldatava liiklussageduse prognoosimisel järgnevas 20 aastaks võetakse liiklussageduse muutuse protsendiks mitte suurem kui eelneva 10 aasta kasvu või vähenemise protsent.

(4) Täiendav eeldatava liiklussageduse prognoosi koostamist kaalub tee omanik juhul, kui lähema 20 aasta jooksul on ette näha olulisi muudatusi. Muuhulgas on oluliseks muudatuseks planeeringutest tulenev eeldatava liiklussageduse muudatus, mis muudab käesoleva punkti lõike 3 kohaselt prognoositud eeldatavat liiklussagedust üle 10%.

(5) Maantee klassi määramisel tuleb üldjuhul võtta liiklussageduse prognoosi arvestuslikuks ajavahemikuks 20 aastat rajatise kavandatud valmimisaastast. Maantee etapiviisilise ehituse kavandamisel võib võtta maantee klassi määramisel liiklussageduse prognoosi ajavahemikuks 10 kuni 40 aastat. Liiklussageduse prognoosi tegemisel üle 20 aasta lähtutakse prognoositud esimese 20 aasta lõpu liiklussageduse prognoosist käesoleva punkti lõikes 2 toodud põhimõttel.

(6) Tipptunni liiklussagedusega koos tuleb anda ka liiklusvoo jaotuse ebaühtlus suundade lõikes.

(7) Kui aasta kõige kõrgema liiklussagedusega kuu keskmine ööpäevane liiklussagedus on üle kahe korra suurem aasta keskmisest ööpäevasest liiklussagedusest (AKÖL), siis tuleb viimast (AKÖL) maantee klassi määramiseks suurendada 1,5 korda. Eeldatava liiklussageduse osutumisel erinevate klasside piirimaile tuleb arvestada pikaajalisi arengutendentse (üle 20 aasta), arengutempot, liiklusvoogude võimalikku ümberjagunemist teedevõrgu täiustumisel, etteantud teenindustaset ja muud.

(8) Kui maantee üksikutel lõikudel eeldatav liiklussagedus nõuab madalamat klassi kui maantee suuremas osas, siis tuleb need lõigud projekteerida kõrgema klassi nõuete järgi. Taandamistegurid liiklussageduse taandamiseks sõiduautole on toodud tabelis 1.2.

Tabel 1.2

Sõidukite taandamistegurid

Sõiduk	Taandamistegur	Sõiduki iseloomustus
Sõiduauto	1	Sõiduauto ja selle baasil ehitatud kaubaveok või väikebuss kuni 12 reisijale
Veoauto	2	Üksik veoauto ja tema baasil ehitatud eriauto
Buss	3	Buss rohkem kui 12 reisijale
Autorong	4	Veoauto või veduk täis- või poolhaagisega

Märkus: Liiklussageduse määramisel ei arvestata mootorrattaid ja mopeede.

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.

1.5. Koormused ja tarindiohutus

(1) Maanteede katendi tugevusarvutusel ja muldkeha püsivuse kontrollimisel tuleb sõiduki arvutuslikuks teljekoormuseks võtta 100 kN.

(2) Restkaevude ja kontrollkaevude kaaned peavad olema vastupidavad neile langevatele koormustele. Eeldatakse, et restkaevude ja kontrollkaevude kaaned vastavad nõuetele, kui need vastavad standardile EVS-EN 124. Kaevude kaaned tuleb valida sõiduki üksikratta koormusele 400 kN.

(3) Konsoolkandurid ja portaalkandurid peavad olema vastupidavad lume- ja tuulekoormusele. Eeldatakse, et konsoolkandurid ja portaalkandurid vastavad nõuetele, kui konstrueerimine vastab standarditele EVS-EN-1991-2-3 ja EVS-EN 1991-1-4.

(4) Liiklusmärgid, tähispostid ja helkurid tuleb konstrueerida vastavalt standardile EVS-EN 12899-1.

(5) Müratõkkeseinad peavad olema ohutud ja vastupidavad neile langevatele koormustele. Nõuded loetakse täidetuks, kui mehaanilise toimimise ja püsivuse arvutus vastab standardile EVS-EN 1794-1.

1.6. Liiklusohutus

(1) Projektlahendus peab tagama ühiskonna võimalustest lähtuva liiklusohutuse taseme kõigile liiklejatele.

(2) Enne olemasoleva maantee ümberehitusprojekti koostamist peab projekteerija tutvuma projekteeritava maanteel või selle lõigul varem toimunud liiklusõnnetuste arvu, paiknemiskohtade (niinimetatud mustade punktide) ja põhjustega ning kavandama meetmed projektlahenduse ohutustaseme parandamiseks.

(3) Projekteeritud tee-elementid ja liikluskorraldus peavad olema omavahel kooskõlas ning liiklejale kergesti mõistetavad.

(4) Maantee ja seal paiknevad ristmikud ning liikluskorraldus tuleb projekteerida nii, et sõidukijuhil jääks piisavalt aega liiklusolukorra hindamiseks ja sellest tulenevate juhtimisvõtete õigeaegseks rakendamiseks. Käesolevas määruse lisas on üldjuhul lähtutud keskmisest sõidukijuhi reageerimisajast 2 sekundit.

(5) Sõidukijuhi vaatevälja ei tohi risustada juhtimiseks mittevajaliku teabe ja rajatistega (reklaam, liiklusmärkide ja viitade liigne hulk, sobimatu haljastus jms). Sellise teabe paigaldamisel tuleb juhinduda liiklusseadusest.

(6) Maanteel tuleb ette näha valgustus käesoleva määruse lisa punkti 8.3 kohaselt.

(7) Tee kate tuleb projekteerida ühtlase tasetasuse ja karedusega.

(8) Maantee tuleb projekteerida nii, et seal oleks võimalik kasutada kaasaegset lume- ja libedustõrje tehnoloogiat.

(9) Kiirteedel, I ja II klassi maanteedel tuleb silmas pidada nõuet, et kohalik liiklus ei häiriks ega ohustaks läbivliikluse kulgu. Vajadusel tuleb projekteerida kõrgema klassi maanteega paralleelselt kulgevad koguvteed.

1.7. Keskkonnakaitse

1.7.1. Keskkonnakaitse üldised nõuded

(1) Maantee trassi valikul ja maantee projekti koostamisel tuleb lisaks tehnilis-majanduslikele nõuetele arvestada maantee rajamisest ning seal prognoositavast liiklusest tulenevat mõju keskkonnale nii tee ehitamise kui ka kasutamise ajal. Tee projekteerimisel tuleb korraldada keskkonnamõju hindamine, kui seda näeb ette keskkonnamõju hindamise ja keskkonnanjuhtimissüsteemi seadus. Projekti koostamisel tuleb arvestada keskkonnamõju eelhindamise või hindamise tulemustega ja määratud keskkonnanõuetega.

(2) Projektvariantide võrdlemisel tuleb arvestada hõivatavate ja mõjutatavate maade väärtust, kulutusi ajutiste ehitiste otstarbeks eraldatud alade viimiseks kasutuskõlblikku seisukorda.

(3) Silla asukohta ja avade suuruse ning arvu valikul tuleb arvestada, et rajatis ei põhjustaks jõe hüdroloogilise režiimi rikkumist, kallaste ja teerajatiste uhtumist. Kaaluda tuleb ka vähemalt 1,5 m laiuste kuivade kallastadade kavandamist ulukite liikumisvõimaluste tagamiseks piki looduslikke vooluveekogusid.

(4) Kavandatud teerajatised ei tohi endaga kaasa tuua pinnasevee loodusliku taseme muutumist, kui see mõjutab ebasoodsalt looduskeskkonda.

(5) Süvendite ja tunnelite rajamisel tuleb arvestada pinnasevee loodusliku taseme muutumist ja vettjuhtivate kihtide läbilõikamisest tulenevaid mõjutusi looduskeskkonnale.

(6) Projektides tuleb ette näha ehitusvööndis asuvate kõlblike pinnaste ja mullakihi koorimisel tekkivamulla kasutamine ja kvaliteedi säilitamine.

(7) Tootmisjääkide kasutamise kavandamisel tuleb arvestada nende agressiivsust ja mürgisust looduskeskkonnale.

2. MAANTEE PÕHIPARAMEETRID

2.1. Projektkiirus

(1) Projektkiirus, millele peavad vastama projekteeritava maantee kõik põhiparameetrid, tuleb määrata lähtudes maantee klassist ja projekteerimise lähtetasemest (tabel 2.1).

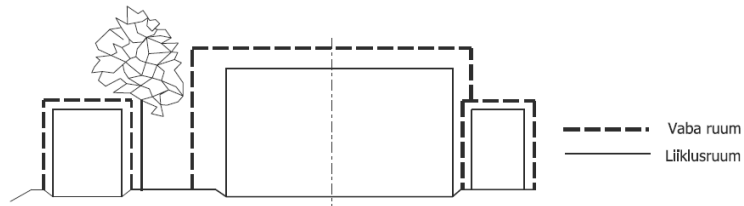
Tabel 2.1

Maantee klass	Projektkiirus		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
Kiirtee	140	120	100
I	120	100	80
II	120	100	80
III	100	80	60
IV	80	60	40
V	60	40	40
VI	40	30	30

2.2. Liiklejate, teede ja rajatiste piirmõõtmed

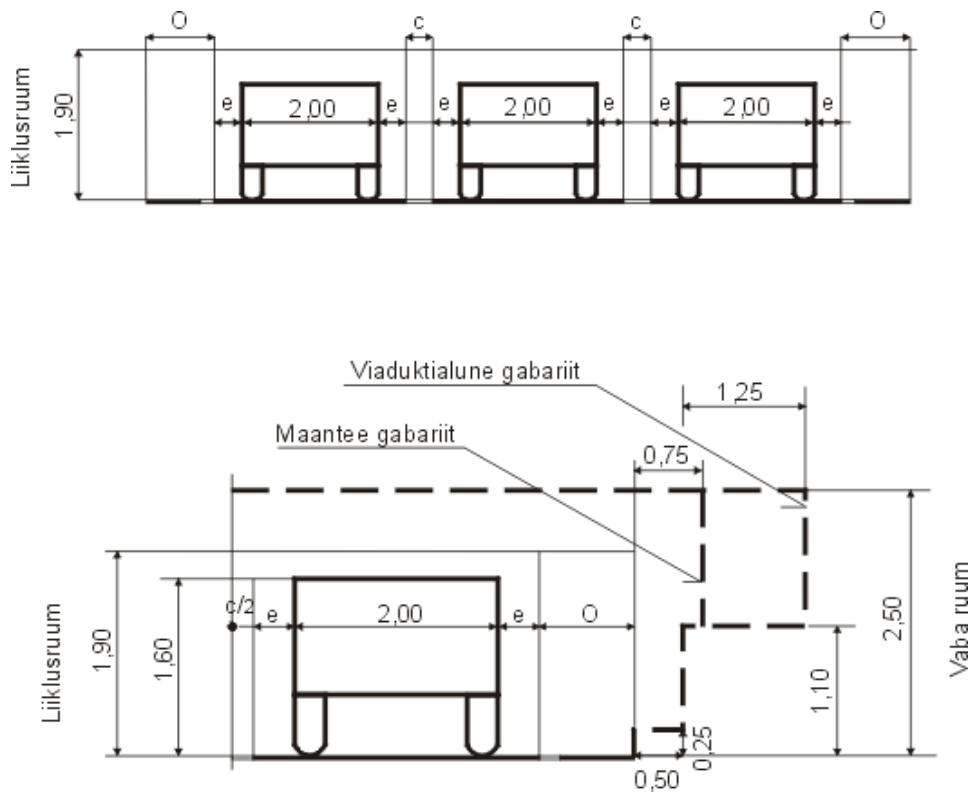
(1) Maanteed, neil paiknevate rajatiste, ristmike ja teiste liiklusega seotud alade projekteerimisel tuleb arvestada seal esinevate liiklusvahendite ning liiklejate mõõtmega. Tingituna erinevate liiklusvahendite suurest hulgast ja pidevast uuenemisest, tuleb projekteerimisel aluseks võtta arvutuslik auto.

(2) Ohutuse tagamiseks peab liiklevate sõidukite ja ristprofiilis paiknevate ehitiste ning seadmete vahele jääma vaba ruum (joonis 2.1).



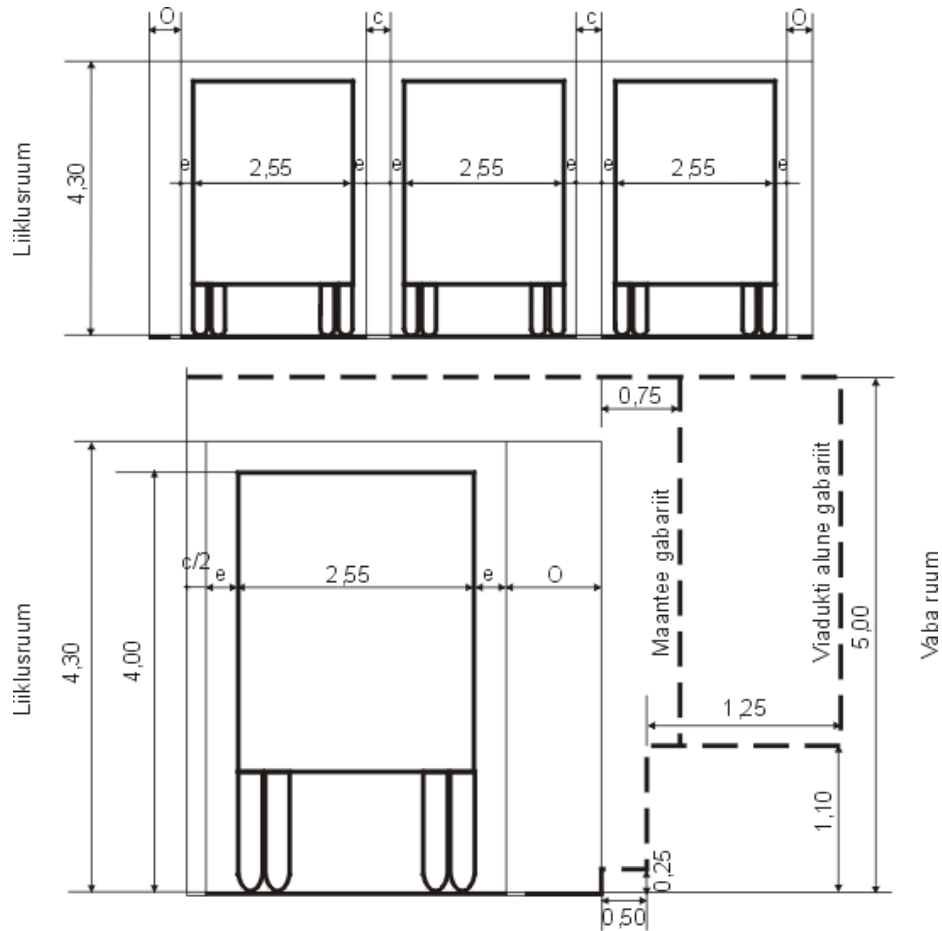
Joonis 2.1. Vaba- ja liiklusruum

(3) Maanteedel peab olema tagatud kõigi arvutuslike autode vaba ja liikluseadusele vastav liikumine, seetõttu tuleb neil arvestada antud elemendi jaoks suurimat liikumisruumi vajava arvutusliku autoga. Sõidu- ja veoauto ohutuspiirmõõtmed ristprofiilis on toodud joonistel 2.2 ja 2.3, mootorratta, jalgratta ja jalakäija ohutuspiirmõõtmed joonisel 2.4.



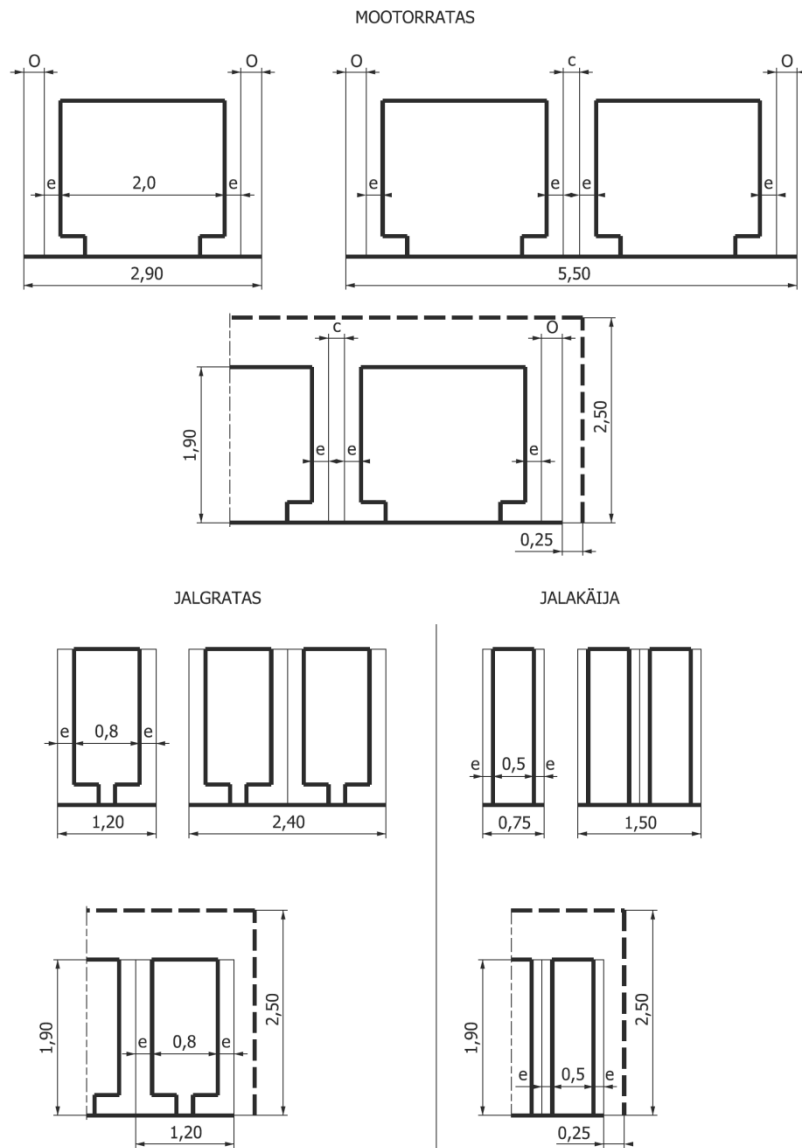
Maantee klass	V(km/h)	Sõidu-auto laius (m)	Sõiduvaru 2e (m)	Ohutusribad		Katte laiused	
				c (m)	O (m)	2-	4-
Kiirtee	140	2,00	1,40	0,70	1,00;	-	2x11,50
I	120	2,00	1,40	0,70	1,00;	-	2x11,00
II	120	2,00	1,40	0,70	1,75	11,00	-
III	100	2,00	1,20	0,60	1,00	9,00	-
IV	80	2,00	0,80	0,40	1,00	8,00	-
V	60	2,00	0,80	0,40	0,50	7,00	-
VI	40	2,00	0,60	0,40	0,20	6,00	-

Joonis 2.2. Sõiduauto ohutuspiirmõõtmed



Maantee klass	V(km/h)	Veauto laius (m)	Sõiduvaru 2e (m)	Ohutusribad		Katte laiused	
				c (m)	O (m)	2-	4-
KT	140	2,55	0,85	0,70	1,00;	-	2x11,50
I	120	2,55	0,85	0,70	1,00;	-	2x11,00
II	100	2,55	0,85	0,70	2,25	12,00	-
III	100	2,55	0,65	0,60	1,00	9,00	-
IV	80	2,55	0,25	0,40	1,00	8,00	-
V	60	2,55	0,25	0,40	0,50	7,00	-
VI	40	2,55	0,20	0,30	0,10	6,00	-

Joonis 2.3. Veoauto ohutuspiirmõõtmed

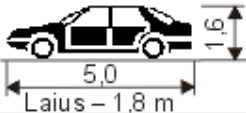
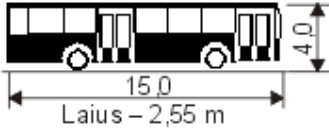
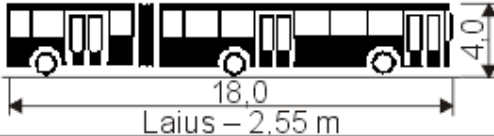
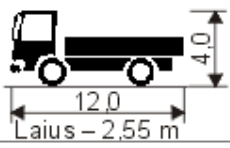
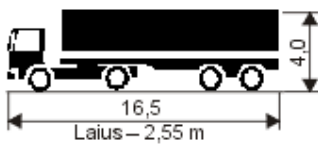
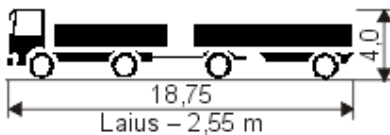


	Liiklusrada (m)	Sõiduvaru 2e (m)	Ohutusriba		Katte laius	
			c	O (m)	1-rajaline	2-rajaline
Mootorratas	2,0	0,4	0,2	0,25	2,90	5,50
Jalgratas	0,8	0,4	-	-	1,20	2,40
Ratastool	1,1	0,4	-	-	1,50	3,00
Jalakäija	0,5	0,2	-	-	0,75	1,50

Joonis 2.4. Mootorratta, jalgratta, ratastooli ja jalakäijate ohutuspiirmõõtmed

(4) Arvutuslike autode piirmõõtmed ja elemendid, mida tuleb arvutuslikust autost lähtudes määrata või kontrollida, on toodud tabelis 2.2

Arvutuslike autode piirmõõtmed

Tüüp	Piirmõõtmed (m)	Piirmõõtmete abil määratakse (kontrollitakse):
SA Sõiduauto	 <p>5,0 Laius – 1,8 m</p>	<ul style="list-style-type: none"> – tanklate planeering – parkimiskorraldus – õueala planeering
AB Buss	 <p>15,0 Laius – 2,55 m</p>	<ul style="list-style-type: none"> – sõiduradade laius – sõiduradade laiendid kõverikel – bussiterминаalide planeering – bussipeatused – viaduktide ja tunnelite kõrgusgabariidid – bussiparklad
LB Liigendbuss	 <p>18,0 Laius – 2,55 m</p>	<ul style="list-style-type: none"> – bussipeatused – bussiterминаalide planeering – bussiparklad
VA Veoauto	 <p>12,0 Laius – 2,55 m</p>	<ul style="list-style-type: none"> – sõiduradade laiendid kõverikel
SR Sadulautorong	 <p>16,5 Laius – 2,55 m</p>	<ul style="list-style-type: none"> – pöörderaadiused ja liiklussaarte paigutus ristmikel – mahalaadimiskohtade planeering – parklad – tanklate planeering – kaubaterминаalide planeering
AR Autorong	 <p>18,75 Laius – 2,55 m</p>	<ul style="list-style-type: none"> – pöörderaadiused ja liiklussaarte paigutus ristmikel – peale- ja mahalaadimiskohtade planeering – parklad – tanklate planeering – kaubaterминаalide planeering

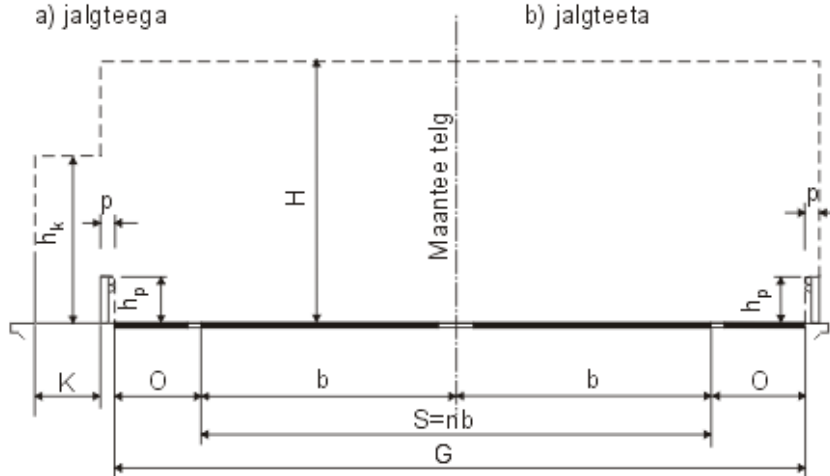
(5) Ristmike ja erinevate teenindusalade (tanklate, parklate, terminaalide jne) plaanilahendusi tuleb kontrollida arvutuslike autode manöövreid kujutavate šabloonidega.

(6) Maantee projekteerimisel tuleb juhendada antud klassi piirmõõtmetest (joonised 2.5–2.6).

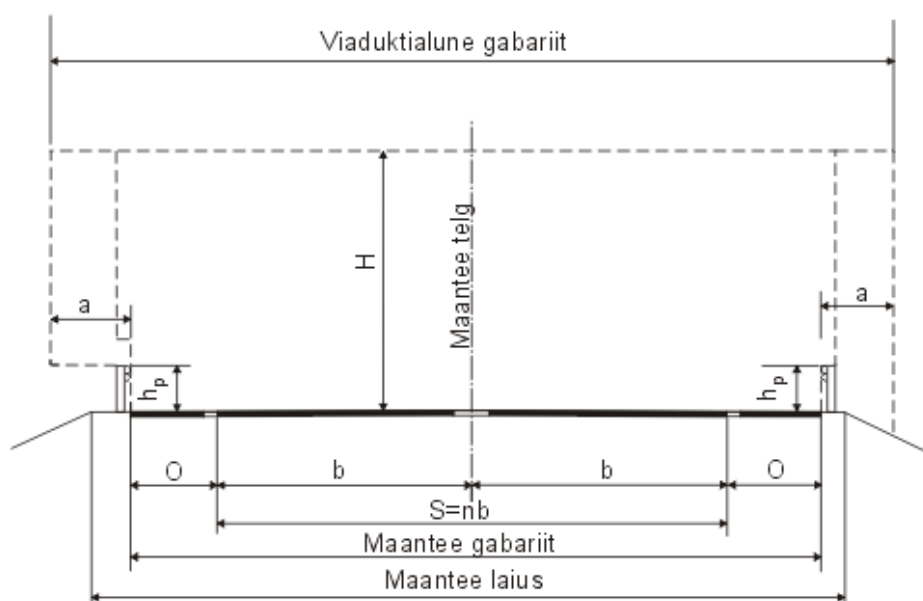
A. SILLAL

a) jalgteega

b) jalgteeta



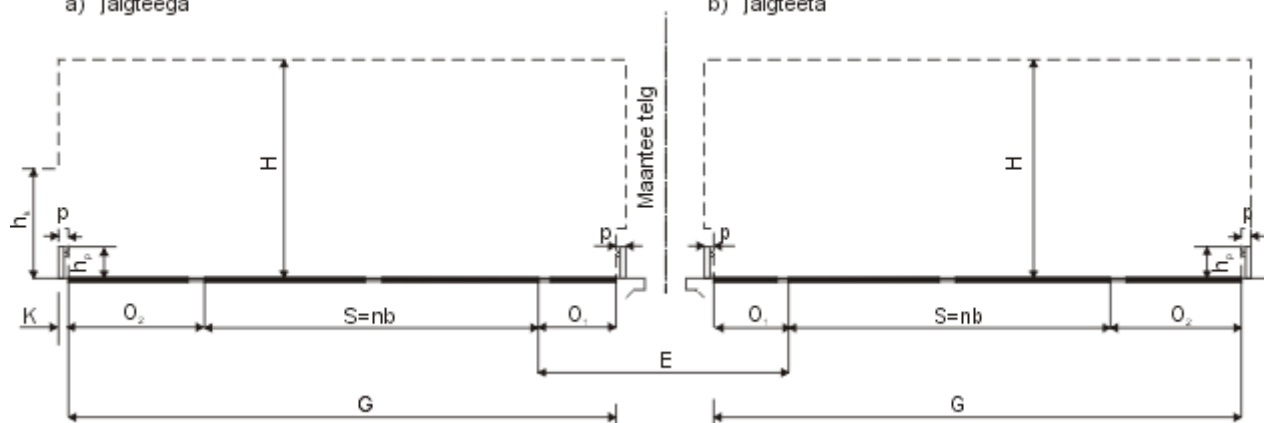
B. VIADUKTI ALL



Joonis 2.5. Maantee piirmõõtmed sillal (A) ja viadukti all (B)

a) jalgteega

b) jalgteeta



Märkus: joonisel 2.5 ja joonisel 2.6 on kasutatud järgmisi tähistusi: $S = nb$ – sõidutee laius või ühe sõidusuuna laius; n – sõiduradade arv; b – sõiduraja laius; O – ohutusriba laius sillal (viaduktil); O_1 – vasakpoolse ohutusriba laius ühesuunalise liiklusega sillal (viaduktil); O_2 – parempoolse ohutusriba laius ühesuunalise

liiklusega sillal (viaduktil); E – eraldusriba laius; G – silla (viadukti) laiusgabariit; K - jalgteel laius; H – kõrgusgabariit lähtudes teekattest, mis tuleb tagada laiusgabariidi G ulatuses; h_p – piirde kõrgus; h_k – jalgteel kõrgusgabariit; a – kaitseriba viadukti all (sõltuvalt piirde läbipaindest); p – piirde laius (0,25 m).

Joonis 2.6. Eraldusribaga maantee piirmõõtmed sillal

(7) Maanteed, sildade, viaduktide ja estakaadide piirmõõtmed on vähimad kõrgused ja laiused (kujutletav piirjoonestik maantee ristlõikes), millest sissepoole ei tohi ulatuda ükski ehitise konstruktiiveline element (tarind).

(8) Silla, viadukti ja estakaadi projekteerimisel tuleb juhendada ristprofili elementide laiustest, mis on esitatud tabelis 2.3 ja viaduktialustest laiustest, mis on esitatud tabelis 2.4.

Tabel 2.3

Ristprofili laiused sillal, viaduktil ja estakaadil

Maantee klass	Laius (m)					Gabariit G
	Sõidutee S=nb	Eraldusrib a	Ohutusribad			
			O	vasak O ₁	parem O ₂	
Kiirtee	2x(2x3,75)	13,50	-	2,00	3,50	13,0+9,5+13,0
I	2x(2x3,75)	≥ 6,00	-	1,50	3,00	12,0+2,0+12,0
II	2x3,75	-	2,25	-	-	12,0
III	2x3,50	-	1,50	-	-	10,0
IV	2x3,00	-	1,50	-	-	9,0
V	2x3,00	-	1,00	-	-	8,0
VI	2x3,00	-	0,50	-	-	7,0
	1x3,00		0,50			4,0

Tabel 2.4

Ristprofili laiused viadukti all

Maantee klass	Laius, m						Gabariit G
	Sõidutee S=nb	Eraldusriba E	Kaitse- riba a	Ohutusribad			
				O	vasak O ₁	Parem O ₂	
Kiirtee	2x(2x3,75)	13,50	2x1,25	-	1,50	3,50	15,0+8,0+15,0
I	2x(2x3,75)	≥ 6,00	2x1,25	-	1,25	3,00	14,25+1,0+14,25
II	2x3,75	-	2x1,25	2,25	-	-	14,50
III	2x3,50	-	2x1,25	1,50	-	-	12,5
IV	2x3,00	-	2x1,25	1,50	-	-	11,5
V	2x3,00	-	2x1,25	1,00	-	-	10,5
VI	2x3,00	-	2x1,25	0,50	-	-	9,5
	1x3,00		2x1,25	0,50			6,5

(9) Tuleb tagada kõrgusgabariit 5,0 m maantee silla, viadukti ja estakaadi peal, sillaaluses autoliikluseks kavandatud liiklusruumis ning viadukti ja estakaadi all avades, kus on lubatud sõidukiliiklus. Kõnnitee ja jalgrattatee kõrgusgabariit on 2,5 m.

(10) Muude teerajatiste projekteerimisel peab juhinduma tabelis 2.5 toodud piirmõõtmetest.

Tabel 2.5

Maantee all asuvate teerajatiste gabariidid	Gabariit, m	
	Laius	Kõrgus
Põllutee tunnel	6,00	4,50
Karjatunnel, sõiduautotunnel	4,00	2,50
Jalakäija- ja jalgrattatunnel ning -sild	3,00	2,50

(11) Sillal, viaduktil ja estakaadil tuleb üldjuhul ette näha kõnniteed laiusega $\geq 1,0\text{m}$, mille välisküljele rajatakse käsipuud kõrgusega 1,1m. Silla välisküljel peab kõnnitee puudumisel olema piire koos käsipuuga.

(12) Jalgrattaliikluse korral tuleb juhinduda nõuetest, mis on esitatud käesoleva määruse lisa punktis 7.4.

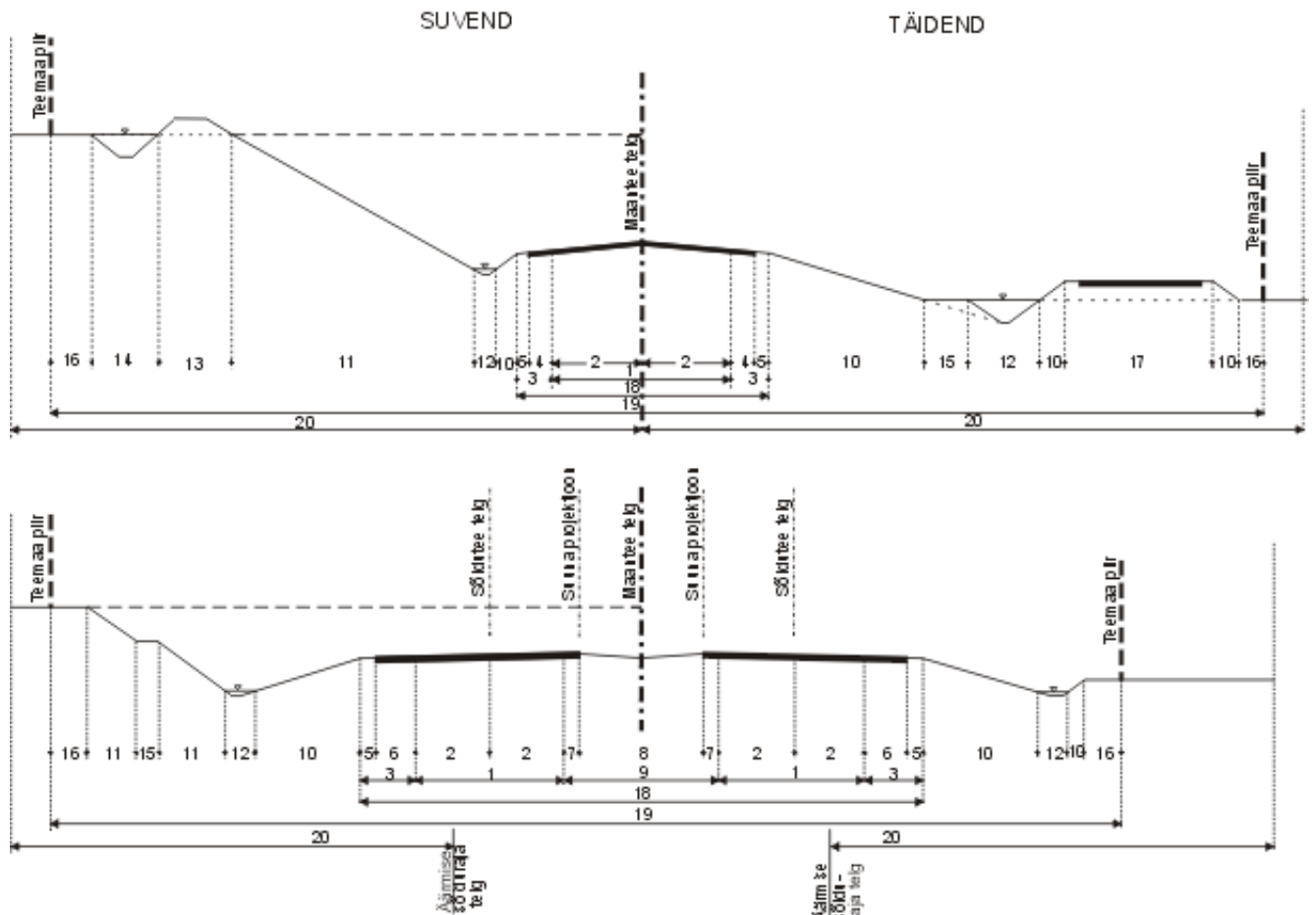
(13) Maantee lõikumisel või selle paralleelsel kulgemisel tuleb arvestada raudtee gabariitidega sõltuvalt sellest, kas tegemist on jaamas või jaamadevahelisel lõigul paikneva raudteega.

(14) Laevataval jõel tuleb tagada laevatusnõuetele vastav sillaalune gabariit. Mittelaevatavatel jõgedel juhinduda tabeli 6.3 nõuetest.

2.3. Ristprofiil

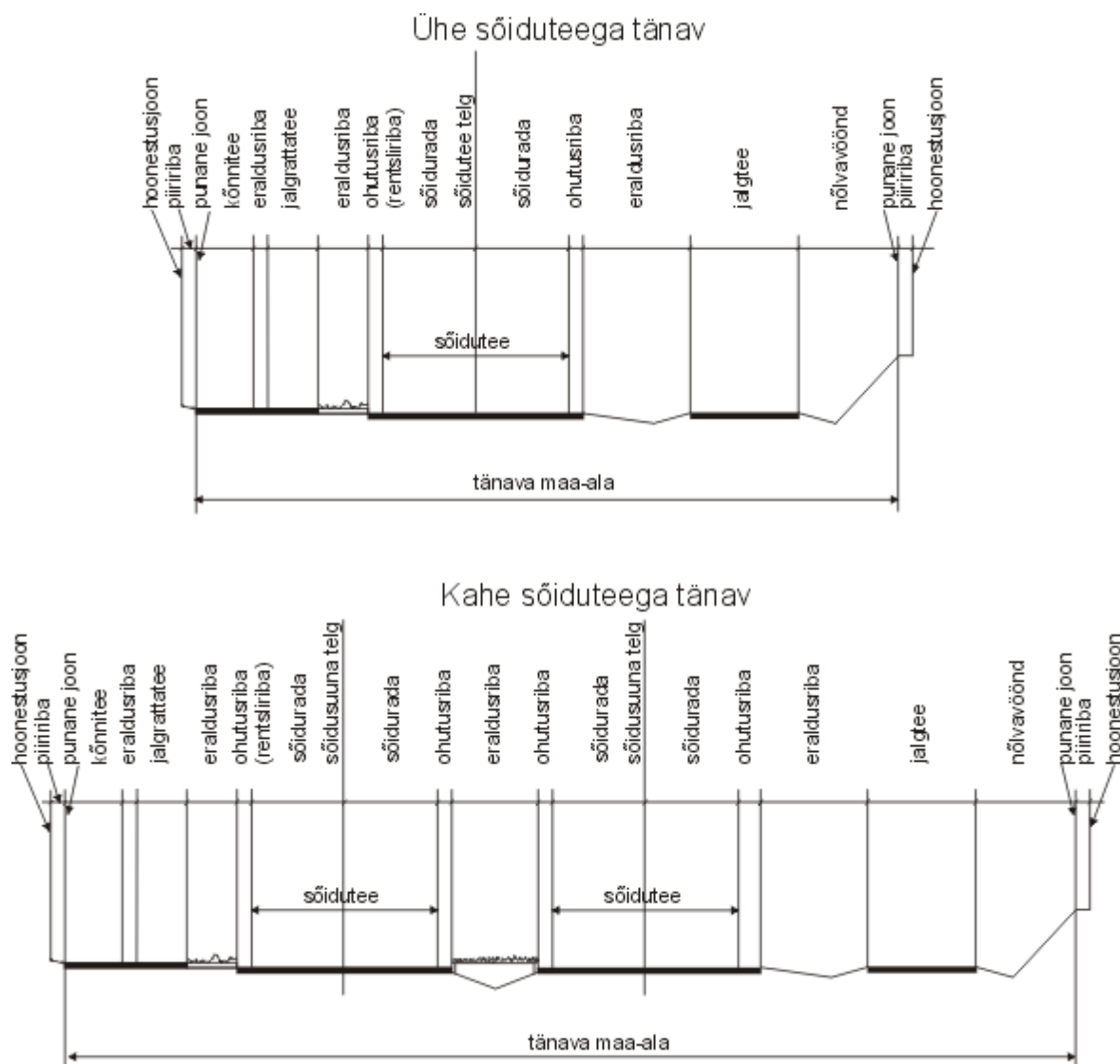
2.3.1. Ristprofiili elemendid ja nende laiused

(1) Ristprofiili elementide ja nende laiuste valik peab vastama projekteerimise lähtetasemele. Maantee ristprofiili elemendid on esitatud joonisel 2.7 ja asula läbimise korral joonisel 2.8.



Märkus: Joonisel 2.7 on kasutatud järgmiseid tähiseid: 1 – sõidutee; 2 – sõidurada; 3 – teepeenar; 4 – kindlustatud peenar; 5 – kindlustamata peenar; 6 – kindlustatud peenar, mis mh täidab peatusriba funktsiooni; 7 – ääreriba; 8 – vaheriba; 9 – eraldusriba; 10 – mulde nõlv; 11 – süvendi nõlv; 12 – küvett; 13 – linne; 14 – mäekraav; 15 – berm; 16 – piiririba; 17 – jalgtee; 18 – maantee laius; 19 – teemaa; 20 – maantee kaitsevöönd.

Joonis 2.7. Maantee ristprofili elemendid



Joonis 2.8. Asulat läbiva maantee ristlõike võimalikud elemendid

(2) Sõltuvalt maantee klassist peavad ristprofili parameetrid vastama tabelis 2.6 toodutele. Maantee kõigi tehniliste klasside jaoks on ristprofili tüüplahendused esitatud joonistel 2.9 – 2.14. Joonistel on esitatud iga maantee klassi ristprofili elemendid viie erineva tüüpolukorra jaoks ja tähistatud tähtedega A, B, C, D ja E. Tüüp A on põhitüüp, kus nõlvus võimaldab üldjuhul teelt väljasõitnud sõidukil ohutult tee tagasi pöörduda. Tüüp B ei erine sisuliselt tüübist A, kuid siin on näidatud tähispostide paigaldamine. Tüüp C on kasutatav juhtudel, kui on vajalik paigaldada pörkepiire. Tüübid D ja E kujutavad maantee ristprofili erinevaid variante sillal, kusjuures erinevus seisneb jalgtee olemasolus või selle puudumises.

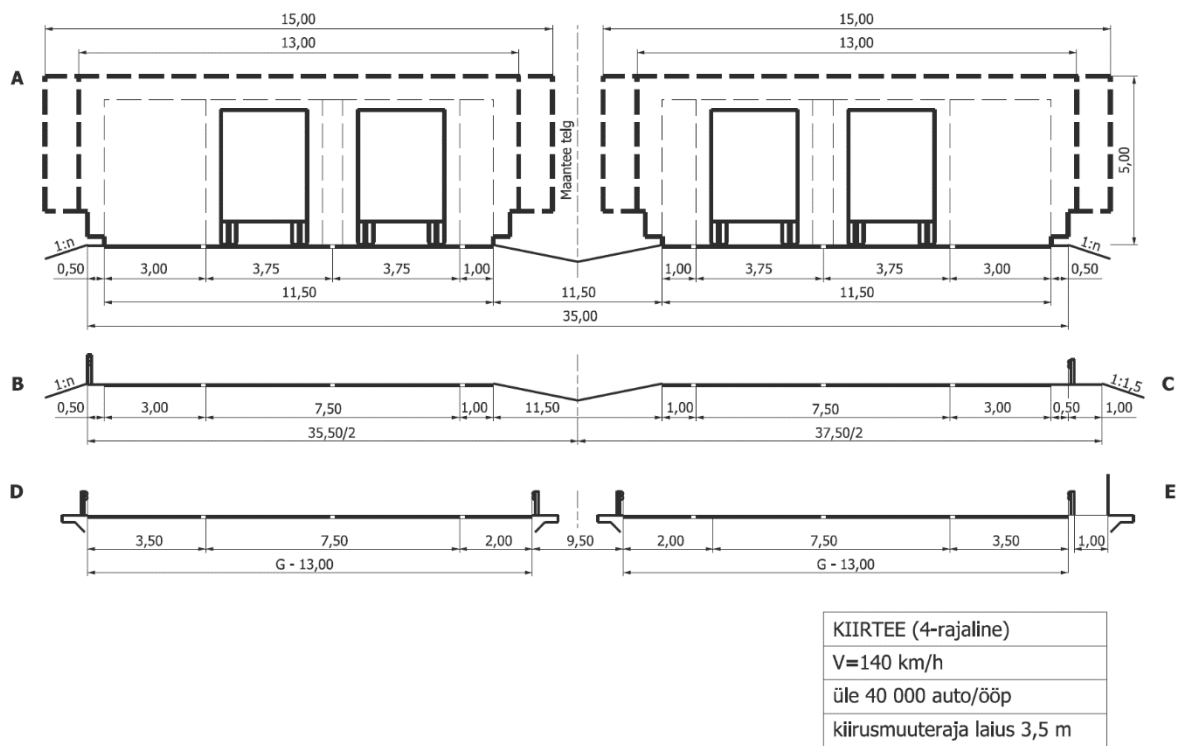
Tabel 2.6

Maanteed ristprofili parameetrid (ristprofiilid A joonistel 2.9 – 2.14)

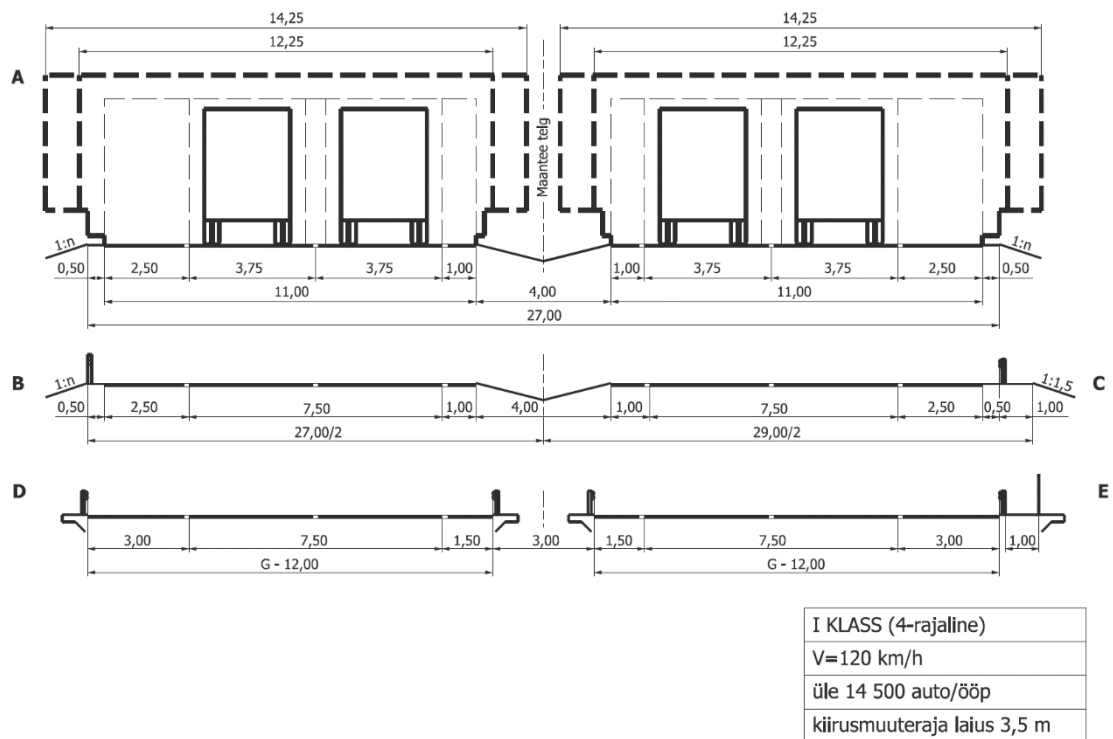
Maantee klass	Projekt-kiirus km/h	Sõidu - raja laius (m) ja arv	Sõidu - tee laius (m)	Peenra laius, sellest			Eraldusriba vähim laius, sellest			Katte laius (m)	Maantee laius (m)
				kogu (m)	kindlustatud peenar (m)	tugipeenar (m)	kogu (m)	ääre-riba (m)	vahe - riba (m)		
Kiirtee *	140	3,75 4 või 6	2x7,5 0	3,50	3,00	0,50	13,5 0	2x1, 0	11,5 0	2x11, 5	35,5 0
I*	120	3,75 ≥ 4	2x7,5 0	3,00	2,50	0,50	6,00	2x1, 0	4,00	2x11, 0	27,0 0
II a	120	3,75 2	7,50	2,25	1,75	0,50	-	-	-	11,00	12,0 0
II b**	120	3,50 2	7,00	1,00	0,50	0,50	1,00	-	-	9,00	10,0 0
II c**	120	3,25 ...3,7 5 3	10,50	1,50	1,00	0,50	1,50	-	-	14,00	15,0 0
III	100	3,50 2	7,00	1,50	1,00	0,50	-	-	-	9,00	10,0 0
IV	80	3,00 2	6,00	1,50	1,00	0,50	-	-	-	8,00	9,00
V	60	3,00 2	6,00	1,00	0,50	0,50	-	-	-	7,00	8,00
VI	40	3,00 1 või 2	3,00 – 6,00	0,50	-	0,50	-	-	-	3,00 – 6,00	4,00 – 7,00

Märkus: * Eraldusriba vähimat laiust võib vähendada, kui võetakse kasutusele täiendavad vahendid loomaks tingimused ohutuks liiklemiseks;

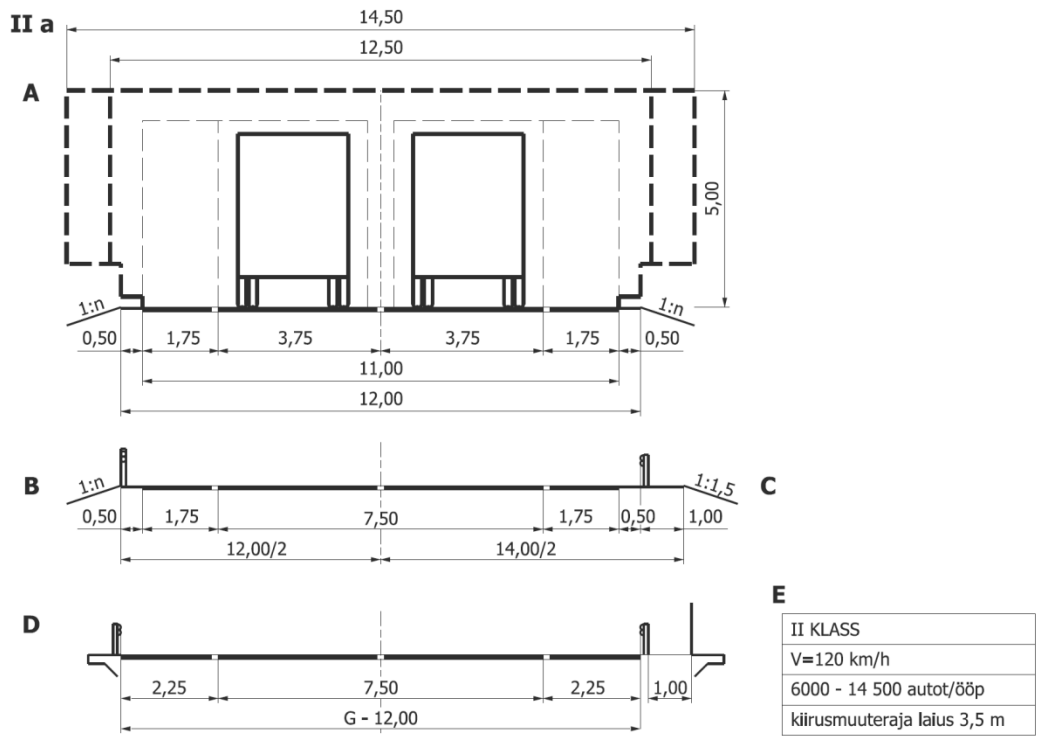
** mõõdud valida vastavalt joonisele 2.11



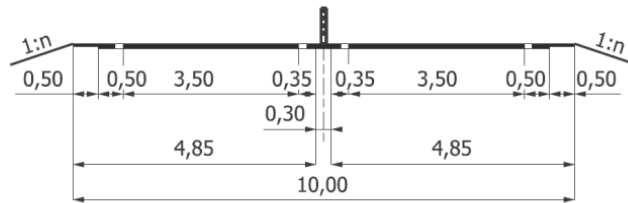
Joonis 2.9. 4-rajalise kiirtee ristprofiil



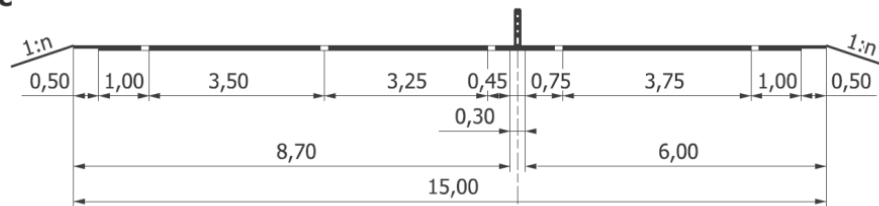
Joonis 2.10. 4-rajalise I klassi maantee ristprofiil



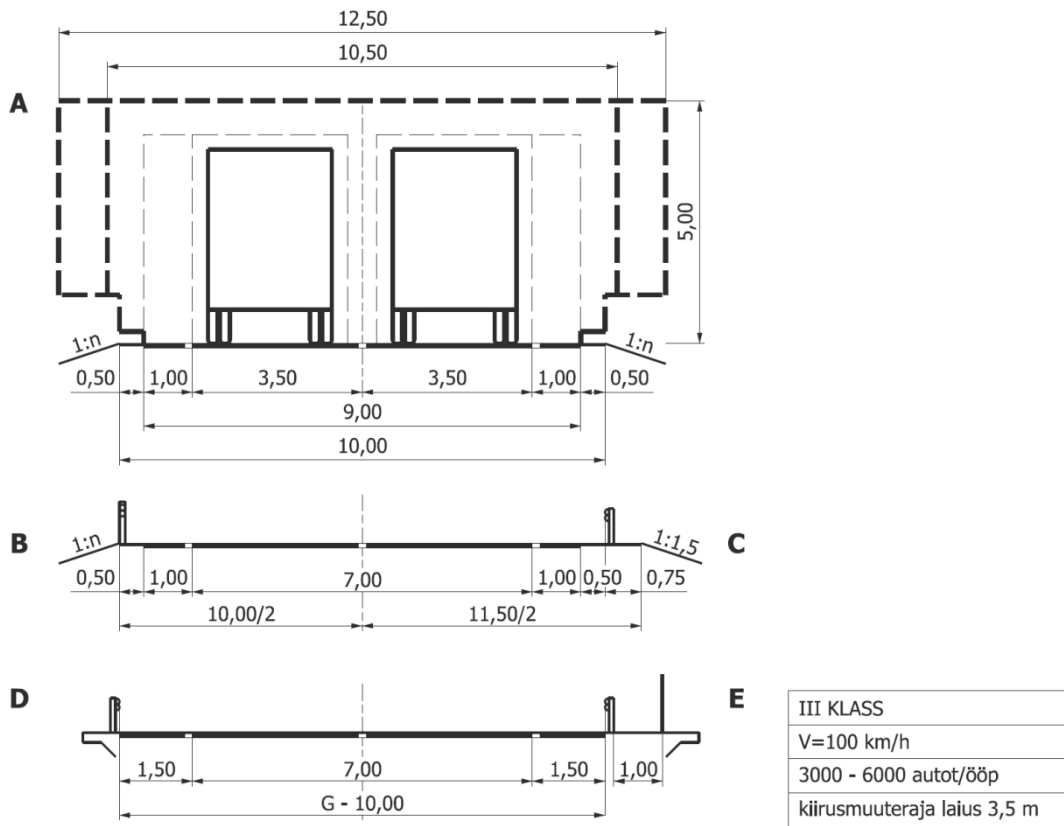
II b



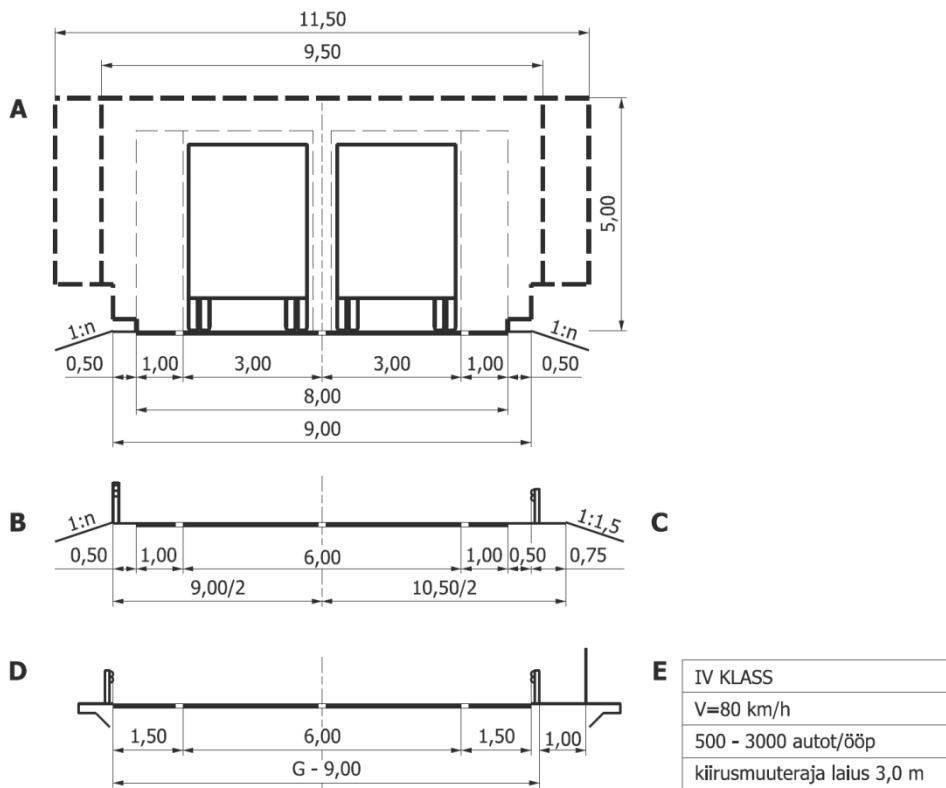
II c



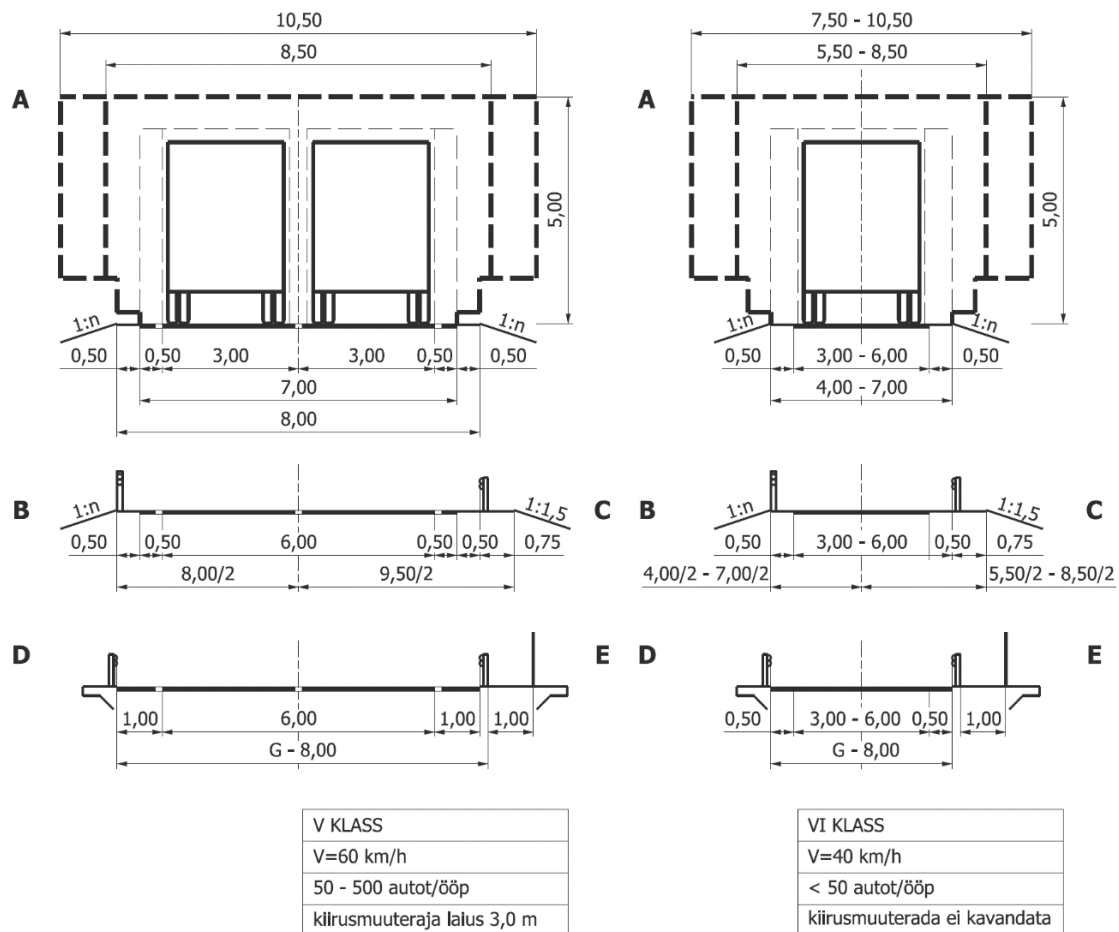
Joonis 2.11. II klassi maantee ristprofiil



Joonis 2.12. III klassi maantee ristprofiil



Joonis 2.13. IV klassi maantee ristprofiil



Joonis 2.14. V klassi ja VI klassi maantee ristprofiil

(3) Vee ärajuhtimiseks peab kõigil ristprofiili elementidel olema põikkalle, mille suurused on esitatud tabelis 2.7. Tabelis esitatud põikkalded on rakendatavad sirgetel ja kõverikel, kus puudub kurvikalle.

Tabel 2.7

Ristprofiili elementide põikkalded

Ristprofiili element	Põikkalle %		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
Sõidutee (normaalne ristprofiil)	2,5	2,0 – 3,0	1,5 – 3,5
Kindlustatud peenar	2,5	2,0 – 3,0	1,5 – 3,5
Tugipeenar	4,0 – 5,0	3,5 – 5,5	3,0 – 6,0
Jalgtee ja rattatee	2,0	1,5	1,0 – 2,5
Eraldusriba laiussega ≤6m	4,0 – 6,0	3,0	2,5 – 7,0
Eraldusriba laiussega >6m	10,0 – 17,0	6,0	4,0 – 20,0

Märkus: Jalgtee põikkalle peab olema ühepoolne.

(4) Kiirteel, I ja II klassi maanteedel sõltub sõiduradade arv liiklussagedusest ja tõusude olemasolust.

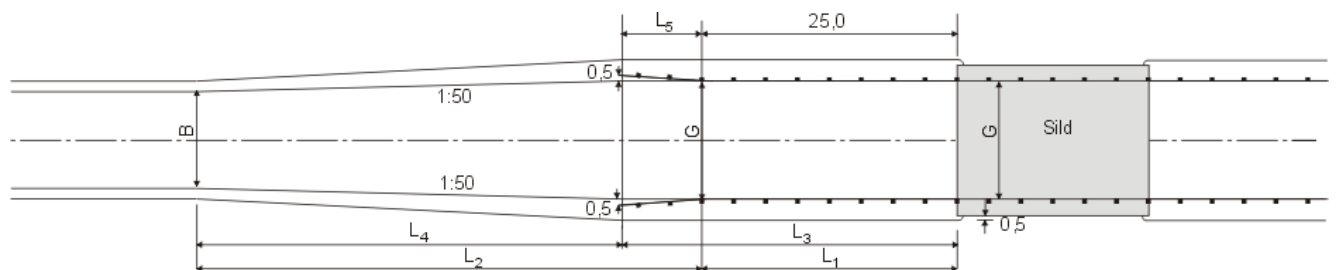
(5) I klassi maantee lõikudel, kus tulevikus võib tekkida vajadus suurendada sõiduradade arvu, tuleb eraldusriba laiust tabelis 2.6 tooduga võrreldes suurendada 7,5 m võrra.

(6) Kalde puhul eraldusriba telje suunas tuleb vee ärajuhtimiseks ette näha kollektor.

(7) Eraldusriba muutuva laiuse korral ei tohi laienemine olla järsem kui 1:100.

(8) Tee remondiks ja hooldeks tuleb liiklusvahendite ja erimasinate läbilaskmiseks eraldusribasse 2–5 km vahemaaga ette näha 30 m pikkused katkestused. Kui neid ei kasutata, tuleb need sulgeda äravõetavate eripiiretega.

(9) Vähemalt 25 m pikkusel lõigul silla või viadukti algusest ja lõpust peab maantee muldkeha pealne laius ületama silla või viadukti käsipuude vahelise laiuse mõlemalt poolt 0,75 või 1,0 m olenevalt maantee klassist (ristprofili tüüplahend «E»). Sillaeelse muldkeha laiendamise näide on toodud joonisel 2.15.



Märkus: G – silla sõidutee gabariit; B – katte laius teel; $L_1=25,0$ m – vähim piirde horisontaalse osa pikkus silla otsas. Katte laius püsib võrdsena katte laiusega sillal; $L_2=(G-B)/2 \times 50$ – katte laiuse üleminek laiuselt sillal laiusele teel; $L_3=37,0$ m (32,6 m) – piirde üldpikkus koos mahaviidava osaga. Konstantse laiusega sillaeelne mulle; $L_4=L_2-L_5$ – mulde laiuse üleminek sillaeelselt laiuselt normaallaiusele; L_5 – Piirde mahaviidava osa pikkus, mis peab olema kaherealistel põhimaanteedel 12,0 m. Neljarajalistel põhimaanteedel (eraldusribaga) peab mahaviidava osa pikkus olema liiklusuunast lähtudes enne silda 12,0 m, pärast silda võib olla pikkusega 7,6 m, tugi- ja kõrvalmaanteedel kõikjal 7,6 m.

Joonis 2.15. Sillaeelse muldkeha laiendamise näide

(10) Kõigi maantee sirgetel lõikudel ja üldjuhul I klassi maantee plaanikõverikel raadiusega 3000 m ja rohkem ning ülejäänud maantee plaanikõverikel raadiusega 2000 m ja rohkem tuleb sõidutee ette näha kahepoolse põikkaltega.

(11) Väiksema raadiusega plaanikõverikel tuleb ette näha ühepoolse põikkaltega sõidutee (viraaž), lähtudes sellel suurima kiirusega sõitva auto liiklusohutusest (vaata käesoleva määruse lisa punkt 2.4).

(12) Kui kaks samasuunalist plaanikõverikku asetsevad lähestikku ja nende vahel puudub sirge lõik või see on lühike, tuleb kogu lõigu ulatuses ette näha katkematu ühepoolse kaldega ristprofiil.

(13) Kiirteedel ja I klassi maanteedel tuleb eri suundade sõidutee viraažid üldjuhul eraldi projekteerida, muutes vastavalt eraldusriba põikkallet.

(14) Viraažidel peab teepeenarde põikkalle olema sama mis sõiduteel. Sõidutee kahepoolse põikkalde puhul tuleb teepeenardel normaalselt kaldelt sõidutee kaldele üle minna üldjuhul 10 m ulatuses enne viraaži algust.

(15) Plaanikõverikel raadiustega 2000 m ja vähem (vaata käesoleva määruse lisa punkt 2.4.3) tuleb ette näha sõidutee sisekülje laiend. II ja madalama klassi maanteedel võib seda teha teepeenra arvel selliselt, et teepeenra laius II klassi maanteel ei oleks väiksem kui 1,5 m ja III–V klassi maanteedel väiksem kui 1 m.

(16) Kui teepeenra laius ei võimalda nende tingimuste (käesoleva määruse lisa punkt 2.4.3) kohaselt sõiduteed laiendada, tuleb laiendada mullet. Sõiduteed tuleb laiendada võrdeliselt alates siirdekõveriku algusest kuni täislaiuseni ringikõveriku alguses.

2.4. Plaan ja pikiprofiil

2.4.1. Plaani ja pikiprofiili üldnõuded

(1) Maanteede projekteerimisel peab kõigi geomeetriliste elementide valik lähtuma majanduslikest kaalutlustest, ohutu liikluse nõudest ja tagama ühtlase kiiruse maanteel.

2.4.2. Plaanilahendus

(1) Maantee plaanikõveriku kavandamisel ringikõverikuna tuleb tagada õige suhe projektkiiruse ja ringikõveriku raadiuse vahel, samuti maantee viraaži ja külghaardeteguri vahel. Sõiduki liikumist ringikõverikul kontrollitakse valemiga 2.1:

Valem 2.1

$$e + f = \frac{V^2}{127R}$$

kus:

e – maantee viraažikalle; suhtarv on positiivne, kui kalle on suunatud kõveriku keskpunkti;

f – külghaardetegur, ühikuta suurus;

V – sõiduki kiirus, km/h;

R – ringikõveriku raadius, m.

(2) Viraažikalde valikul tuleb arvestada seda piiravate tingimustega, milledest olulisemad on:

- 1) kliimaatilised;
- 2) maastikulised;
- 3) maantee paiknemine (asulas või väljaspool asulat);
- 4) aeglaselt liikuvate sõidukite hulk;
- 5) maanteehoole.

(3) Suurimad viraažikalded sõltuvalt maantee klassist on:

- 1) kiirtee 4%;
- 2) I klass 4%;
- 3) II–IV klass 6%;
- 4) ramp 6%;
- 5) asulasisene tee 4%.

(4) Vältida tuleb olukorda, kus plaanikõverikul vee äravool sõidutee pinnalt on raskendatud sõidutee ebatasasuse, nõgusa püstkõveriku või muude asjaolude tõttu.

(5) Plaaniköverike projekteerimisel kasutatavad külghaardetegurid on toodud tabelis 2.8.

Tabel 2.8

Projektkiirusele ja viraažile vastavad vähimad plaaniköverike raadiused

Proj. kiirus km/h	Suurim külghaardetegur (f_{max})	Vähim raadius $R_{(min),m}$											
		Kahepoolne põikkalle			Viraaž*								
		2,5%			2,5%			4%			6%		
		H	R	E	H	R	E	H	R	E	H	R	E
Maanteel													
40	0,165	450	160	100	300	120	80	100	80	60	120	80	55
50	0,159	700	230	160	400	170	120	200	140	100	150	130	90
60	0,153	900	380	230	600	240	170	300	200	150	200	170	135
70	0,146	1200	450	330	800	330	240	380	300	210	300	250	190
80	0,140	1500	650	450	1000	430	330	510	380	300	400	350	250
90	0,128	2000	900	650	1500	560	430	670	510	380	600	450	340
100	0,115	2500	1250	900	1800	750	560	870	670	510	750	600	450
110	0,103	3000	1750	1250	2200	1000	750	1130	870	670	970	750	600
120	0,091	4000	2550	1750	2500	1300	1000	1430	1130	870	1230	970	750
130	0,078	4500	3800	2550	3200	1700	1300	1600	1430	1130	1500	1230	970
140	0,066	5000	4500	3800	4000	2500	1700	1900	1600	1450	1850	1500	1230
Rambil ja samatasandilisel ristmikul													
30	0,31	100	60	30	70	40	25	50	20	20	-	-	-
40	0,25	150	100	70	100	80	50	80	45	40	-	-	-
50	0,21	270	200	110	170	110	90	160	110	80	-	-	-
60	0,18	450	300	180	260	200	150	270	190	130	-	-	-
70	0,16	600	450	290	390	300	240	380	290	200	-	-	-
80	0,14	800	650	450	540	430	330	500	380	300	-	-	-

Märkus: * Viraaži puhul ei tohi suurim plaaniköveriku raadius ületada tasemele hea vastavat väärtust üle 2,5 korra.

(6) Plaaniköverikku ei ole vaja kasutada, kui trassi pöördenuk on $\leq 30'$, kuna see ei muuda maantee esteetilisust ning ei vähenda sõidumugavust.

(7) Plaaniköveriku projekteerimisel tuleb sirge ja 3000 meetrist väiksema raadiusega ringiköveriku sujuva ülemineku tagamiseks ette näha eelköverik, mille ulatuses peab toimuma üleminek normaalselt põikkaldelt viraažikaldele.

(8) Eelköverikuna kasutatakse muutuva raadiusega köverikke, eelkõige klotoide, mille parameeter väljendub valemiga 2.2.

Valem 2.2

$$A = \sqrt{RL}$$

kus:

A – klotoidi parameeter, m;

R – ringiköveriku raadius, m;

L – eelköveriku pikkus, m.

(9) Eelkõverike projekteerimisel tuleb lähtuda:

- 1) sõidumugavusest;
- 2) viraažikaldele ülemineku kiirusest;
- 3) maantee esteetilisusest.

(10) Elementaarse sõidumugavuse tagamiseks on lähtutud kesktõmbekiirenduse muutuse väärtusest $a=0,6\text{m/s}^3$. Klotoidi parameetri ja kiiruse vaheline sõltuvus on esitatud valemiga 2.3.

Valem 2.3.

$$A = 0,1464 \sqrt{\frac{V^3}{a}} = 0,189 \sqrt{V^3}$$

(11) Ühe projekti ulatuses tuleb järgida viraažikalde moodustamise ühtseid reegleid.

(12) Kaherajalisel maanteel projekteeritakse viraaž ümber sõidutee telje. Kui maanteel on raskendatud vete äravool või sõidutee ääres on kas pörkepiire või tugimüür, võib erandina viraaži projekteerida ka ümber sõidutee serva. Neljarajalisel eraldusribaga maanteel sõltub pöördumistelje asukoht eraldusriba laiusel järgmiselt:

- 1) eraldusriba laiusel kuni 3m võib pöördumine toimuda ümber eraldusriba telje;
- 2) eraldusriba laiusel üle 3m projekteeritakse mõlemal sõiduteel viraaž eraldi pööramisega ümber sõidutee serva.

(13) Eelkõveriku puudumisel toimub viraaži moodustamine üleminekulõigu pikkusel, mis on võrdne nõutava eelkõveriku pikkusega. Üleminekulõigul toimub viraaži moodustamine 60% ulatuses sirglõigul, 40% ulatub ringikõverikule.

(14) Vahetult üksteisele järgnevatel vastandkõverikel ei toimu viraažikalde üleminekut kahepoolsele põikkaldele, vaid nende kokkupuutepunktis on maantee põikkalle 0. Sama nõue kehtib ka juhul, kui vastandkõverike vahelise sirglõigu pikkus on <60 m. Vee ärajuhtimine neilt põikkaldeta maanteelõikudelt tuleb tagada projekteeritava pikikaldega.

(15) Sihiajamisel ja maantee plaani projekteerimisel tuleb üksikutest komponentidest moodustada ühtne tervik, mis peab ühilduma ümbritseva maastiku ja looduskeskkonnaga. Projekteerija peab arvestama järgnevat:

- 1) erandlikke raadiusi tuleb kasutada ainult kitsendatud tingimustes;
- 2) pika sirge lõpus tuleb vältida väikese raadiusega kõverikke;
- 3) tuleb vältida üleminekuid suurelt kõveriku raadiuselt väikesele raadiusele;
- 4) kõrgete maanteemullete korral ei tohi kasutada väikese raadiusega kõverikke;
- 5) vältida järske trassi muutusi;
- 6) plaanikõverikud tuleb ühitada püstkõverikega.

(16) Plaanikõveriku vähim pikkus K_{\min} valitakse vastavalt tabelile 2.9.

Tabel 2.9

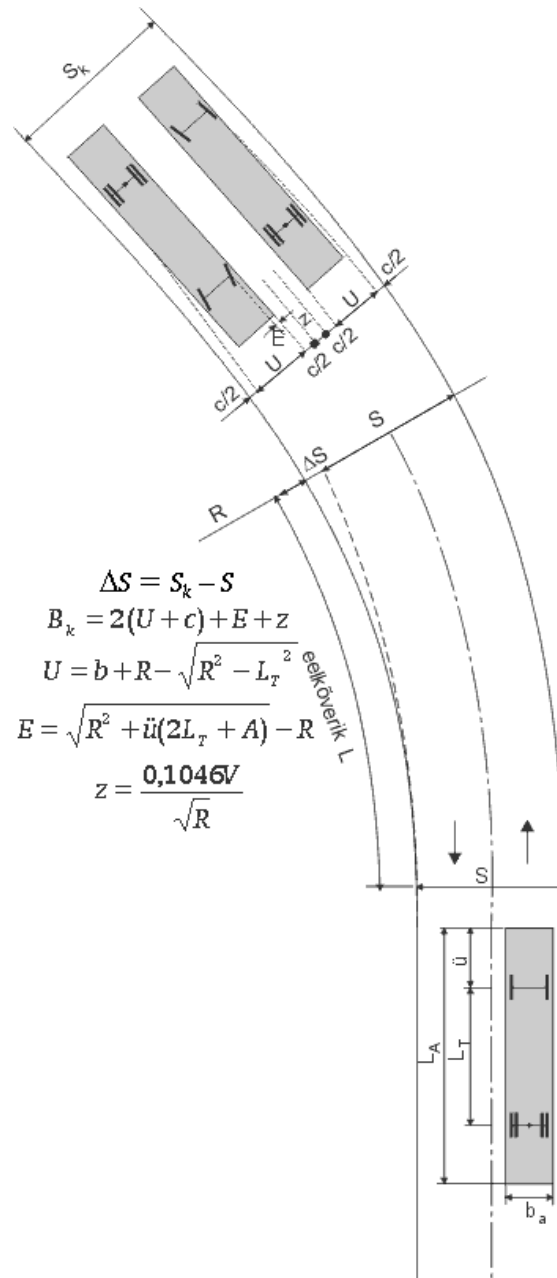
Plaanikõveriku vähim pikkus

Pöördenurk	K_{\min}
$<30'$	-
$30' - 1^\circ$	$\geq 350\text{m}$
$1^\circ - 5^\circ$	$\geq 400\text{m}$
$>5^\circ$	$\geq 750\text{m}$

2.4.3. Sõidutee laiend kõverikul

(1) Väikese raadiusega plaanikõverikul tuleb ette näha auto pöördekoridori laienemisest tulenev sõidutee laiend.

(2) Laiendi suurus määratakse lähtudes sõidutee laiuusest sirgel, projektkiirusest, auto piirmõõtmetest ja plaanikõveriku raadiusest ning arvutatakse vastavalt joonisel 2.16 antud skeemile ja valemitele.



kus:

ΔS – sõidutee laiend, m;

S_k – sõidutee laius kõverikul, m; S – sõidutee laius sirgel, m;

U – sõiduki pöördekoridori laius, m;

E – sõiduki esiosa üleulatus, m;

z – ohutusriba kompenseerimaks kurvis liikumist, m;

c – eeldatud vajalik külgkliirens liikumisel kurvis, mis olenevalt sõidutee laiusest (S) 6,0; 7,0 ja 7,5 m on vastavalt 0,53, 0,78 ja 0,95 m;

V – projektkiirus, km/h;

b_a – arvutusliku auto laius (2,55 m);

L_A – arvutusliku auto pikkus (12 m);

\ddot{u} – esimese telje kaugus esikaitserauast (2,8 m);

L_T – telgede vahekaugus (6,2 m);

L – eelkõveriku pikkus.

Joonis 2.16. Sõidutee laiend väikese raadiusega kõverikul

(3) Arvutuslikuks autoks tuleb võtta üksik 12 m pikkune auto.

(4) Kaherajalise sõidutee laiendid on antud tabelis 2.10. Alla 0,4m suurusest laiendist loobutakse kiirteel, I, II ega III klassi maanteel.

Tabel 2.10

Kaherajalise sõidutee laiend kõverikul

Raadius (R), m	Kiirus (V), km/h						
	40	50	60	80	100	120	140
	Sõidutee laius (B), m						
	6	6	6	7	7	7,5	7,5
2000	0,30	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
1500	0,30	0,30	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00
1400	0,30	0,30	0,40	0,00	0,00	0,00	Rmin=150
1300	0,30	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	
1200	0,30	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	
1100	0,40	0,40	0,40	0,00	0,00	0,00	
1000	0,40	0,40	0,40	0,00	0,10	0,00	
900	0,40	0,40	0,40	0,00	0,10	0,00	
800	0,40	0,40	0,50	0,00	0,10	Rmin=90	
700	0,40	0,50	0,50	0,10	0,20		
600	0,40	0,50	0,50	0,10	0,20		
500	0,50	0,50	0,60	0,20	0,30		
450	0,50	0,50	0,60	0,20	0,30		
400	0,50	0,60	0,60	0,20	Rmin=45		
350	0,50	0,60	0,70	0,30			
300	0,60	0,70	0,70	0,30			
250	0,70	0,70	0,80	0,40			
200	0,80	0,80	0,90	Rmin=25 0			
175	0,80	0,90	1,00				
150	0,90	1,00	1,10				
135	1,00	1,10	1,10				
125	1,00	1,10	Rmin=13 5				
100	1,20	1,30					
90	1,30	1,40					
60	1,70	Rmin=9 0					
55	1,80						
	Rmin=5 5						

Märkus: 1) Treppjoonest ülespoole jäävad alla 0,40 m laiendid võib jätta arvestamata;

2) Täis- või poolhaagisega veokite määraval osatähtsusele lisada laiendite raadiustel 101–175 m – 0,20 m ja raadiustel 55–100 m – 0,40 m;

3) Üherajalise sõidutee korral jagada tabelis toodud suurused 2-ga (ei kehti eritasandiliste ristmike rampidel), kolmerajalise sõidutee korral korrutada tabelis toodud suurused 1,5-ga, neljarajalisel sõiduteel 2,0-ga.

(5) Sõidutee laiend tuleb üldreeglina projekteerida muldkeha laiendamise teel kõveriku siseküljele. Üleminek laiendile toimub ühtlaselt eelkõveriku ulatuses nii, et täislaiendus

saavutatakse ringikõveriku alguseks. Erandkorras võib sõiduteed laiendada sümmeetriliselt kahele poole.

2.4.4. Pikikalle

(1) Maantee pikikalle tuleb valida sõltuvalt projektkiirusest ja projekteerimise lähtetasemest (tabel 2.11).

Tabel 2.11

Maantee suurimad pikikalde, %

Projektkiirus, km/h	Projekteerimise lähtetase		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
140	3,0	3,1 – 4,5	4,6 – 6,0
120	4,0	4,1 – 5,0	5,1 – 6,0
100	5,0	5,1 – 5,5	5,6 – 6,5
80	6,0	6,1 – 6,5	6,6 – 7,0
60	7,0	7,1 – 7,5	7,6 – 8,0
50	8,0	8,1 – 8,5	8,6 – 9,0
40	9,0	9,1 – 9,5	9,6 – 10,0

(2) Pikikalde projekteerimisel arvestatakse järgnevate põhiseisukohtadega:

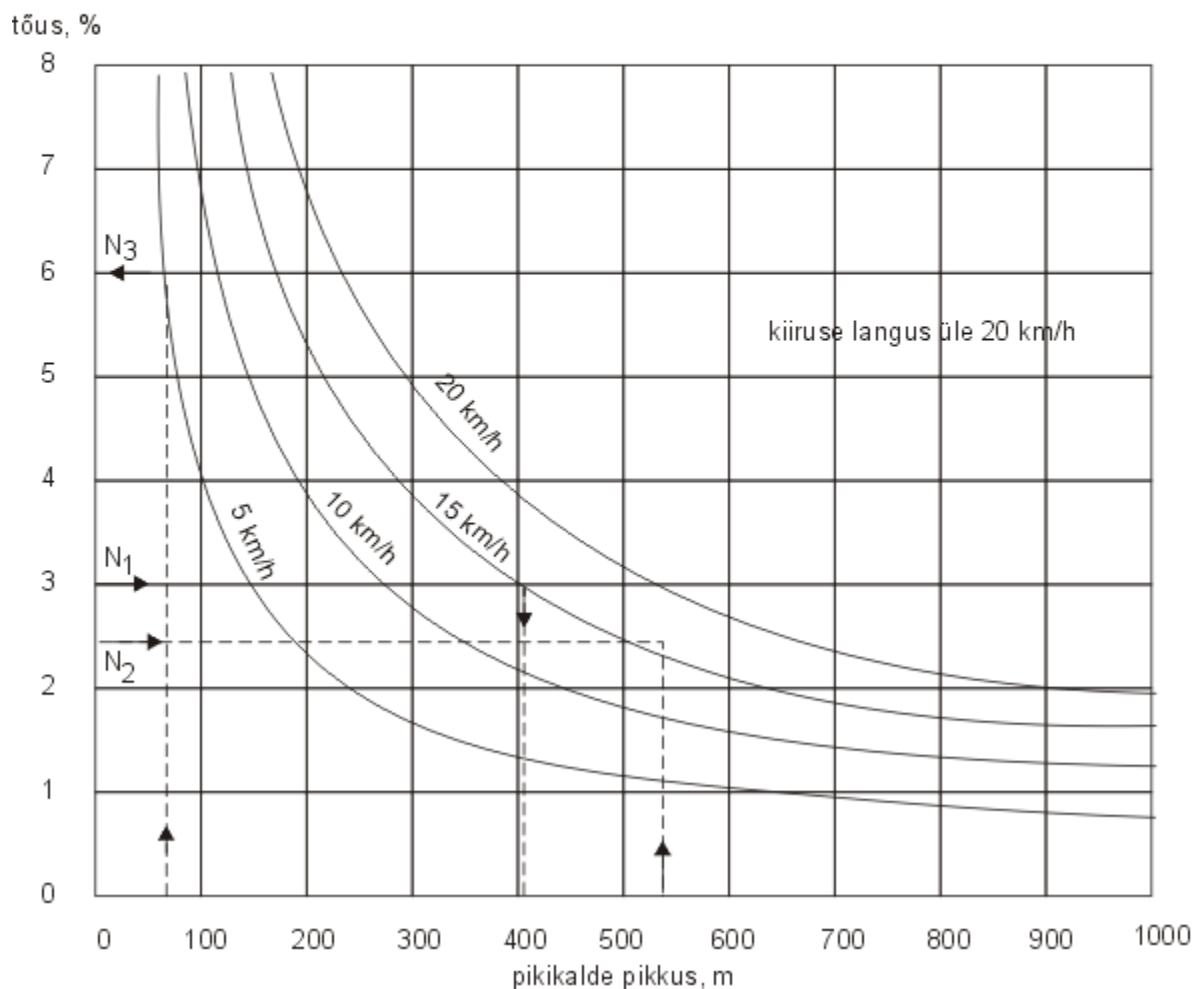
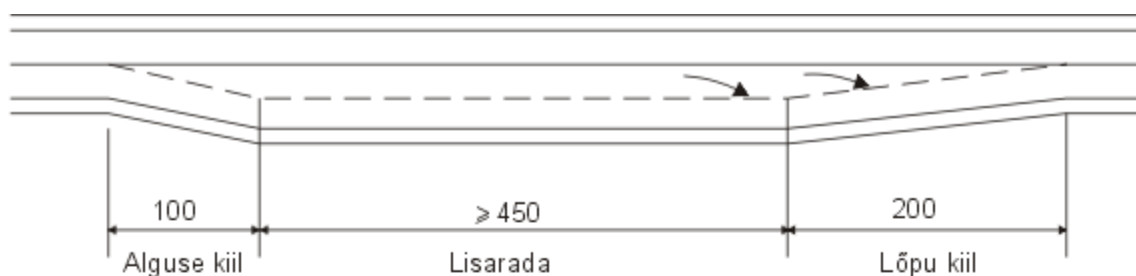
- 1) sõltuvalt projektkiirusest on pikikalde 0,5 – 10%;
- 2) erandjuhul reljeefist tingituna võib projekteerida pikikalde alla 0,5%;
- 3) sõidutee pinnast kõrgema äärekiviga lõikude korral ei tohi pikikalle olla väiksem kui 0,5%;
- 4) eraldusribaga maantee mõlema sõidutee eraldi projekteerimisel võib languse kallet suurendada 2% võrreldes tabelis 2.11 toodud tasemega (R).

(3) Suure pikikaldega tõuse tuleb kontrollida lisaraja vajaduse suhtes vastavalt käesoleva määruse lisa punktile 2.4.5.

2.4.5. Lisarada tõusul

(1) Lisarada tuleb projekteerida II ja III klassi maantee tõusudele, kus raskete liiklusvahendite kiirus on langenud vähemalt 20 km/h üldisest kiiruspiirangust (näiteks kiiruselt 90 km/h kiiruseni 70 km/h ja vähem).

(2) Lisarada tõusul tuleb alustada kohast, kus kiirus on langenud kiiruseni 70 km/h, mis määratakse joonisel 2.17 esitatud graafiku abil. Juhul kui raskete liiklusvahendite kiirus on juba enne tõusu algust 70 km/h või vähem (näiteks tingituna kiiruspiirangust või vahetult enne tõusu paiknevast ristmikust), tuleb lisarada alustada kohe tõusu algusest.



Märkus: Arvutusliku autorongi kiiruse vähenemine algkiirusest 90 km/h olenevalt pikikalde suurusest ja pikkusest:

- N₁ – tõusul kaldega 3% kiiruse lang on 15 km/h, saavutatakse 405 m pikkusel lõigul,
- N₂ – tõusul kaldega 2,5% ja pikkusega 530 m kujuneb kiiruse languks 16 km/h,
- N₃ – kui 65 m pikkusel tõusu lõigul kiiruse lang on 5 km/h, siis tõusu kalle on 6%.

Joonis 2.17. Lisarada tõusul

(3) Lisarada tuleb alustada 100 m kiiluga ja lõpetada 200 m pikkuse kiiluga.

(4) Lisaraja laius peab olema 3,5 m ja peenra laius peab olema lisaraja kohal vähemalt 1,5 m, millest 1,0 m on sõiduteele analoogne kattega.

(5) Lisaraja pikkus pärast tõusu peab olema II klassi maanteel vähemalt 300 m, III klassi maanteel 200 m. Möödasõidu ohutu sooritamise seisukohalt peab täislaiusega lisarada olema

vähemalt 450 m pikk. Kui arvutuslik lisarada osutub lühemaks, siis vahe on soovitatav lisada proportsionaalselt lisaraja algusesse ja lõppu.

(6) Lähtekiiruseks enne vaadeldavat tõusu tuleb võtta 90 km/h, kui ei ole muud kiiruspiirangut.

2.4.6. Nähtavuskaugus

(1) Liikluse ohutuse ja sujuvuse tagamiseks peab sõidukijuhil olema sõidutee ja sellega külgneva ala ulatuses tagatud nõutav nähtavus.

(2) Projektlahendus peab tagama liikluskorraldusest tuleneva vajaliku nähtavuse nii ristmike vahel kui ka ristmikel.

(3) Nähtavuskauguse leidmisel tuleb arvestada, et:

- 1) sõiduautojuhi silma arvutuslik kõrgus on 1,1 m sõidutee pinnast;
- 2) bussijuhi silma arvutuslik kõrgus on 2,05 m sõidutee pinnast;
- 3) teel oleva takistuse arvutuslik kõrgus on 0,20 m sõidutee pinnast;
- 4) vastutuleva sõiduki kõrguseks loetakse selle sõidukijuhi silma kõrgust 1,10 m sõidutee pinnast (mis on piisav selle sõiduki identifitseerimiseks);
- 5) sõidukijuhi reaktsiooniaeg on 2 s.

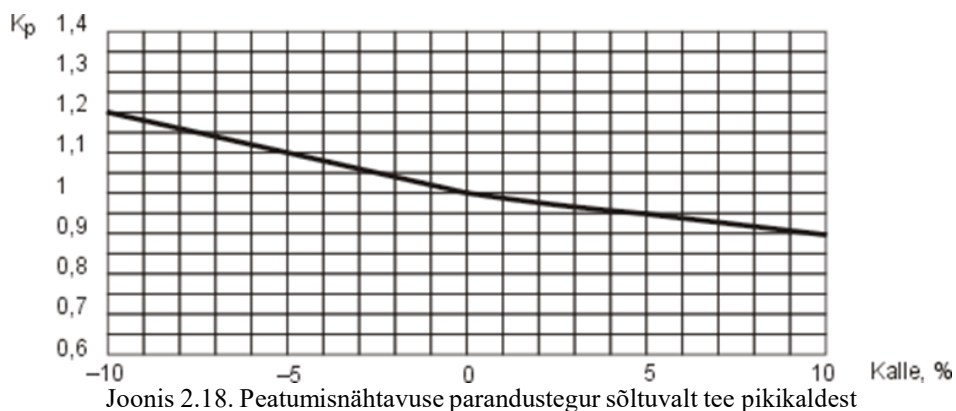
(4) Kogu projekteeritava maantee ulatuses peab olema tagatud peatumisnähtavus (tabel 2.12).

Tabel 2.12

Sõiduauto peatumisnähtavus horisontaalsel teel, m

Projektkiirus, km/h	Projekteerimise lähtetase		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
140	350	300	270
100	190	160	130
90	160	130	100
80	130	100	80
70	100	70	60
60	80	60	50
50	60	50	40
40	40	35	30

(5) Kui maanteel on pikikalle, siis tuleb tabelis 2.12 toodud peatumisnähtavuse suurus korrutada joonisel 2.18 esitatud kaldeparandusteguriga.



(6) Kohtumisnähtavus tuleb üldreeglina kahe-suunalise maantee puhul tagada kogu ulatuses.

(7) Möödasõidunähtavus tuleb kahe-suunalise maantee puhul tagada vähemalt 70% ulatuses tee pikkusest. Nõutav möödasõidunähtavus sõltub projektkiirusest ja on toodud tabelis 2.13.

Tabel 2.13

Projektkiirus, km/h	Möödasõidunähtavus, m		
	Projekteerimise lähtetase		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
120	1000	850	770
110	850	770	690
100	770	690	610
90	720	610	550
80	650	550	480
70	590	480	420
60	550	420	350
50	480	360	300
40	420	300	260

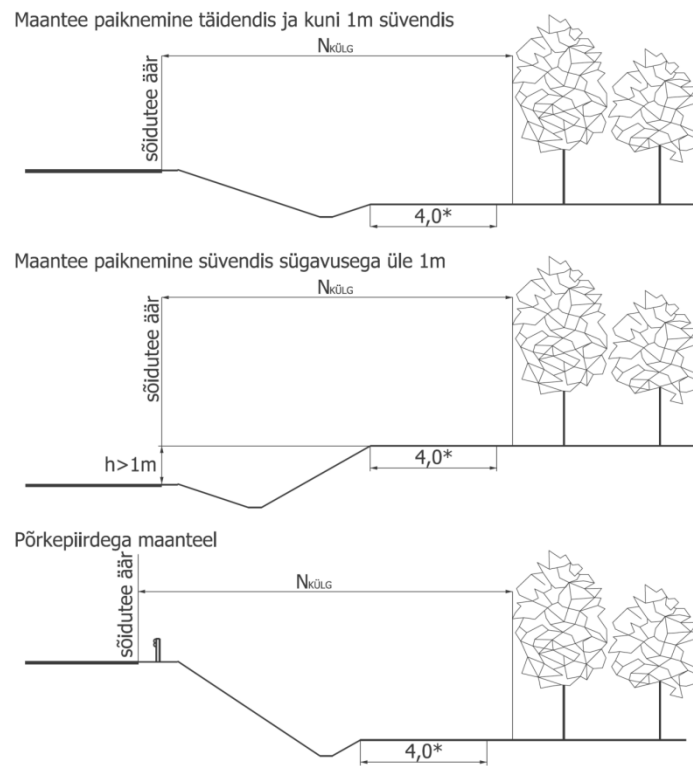
(8) Kogu projekteeritava maantee ulatuses tuleb tagada külgnähtavus sõltuvalt projektkiirusest (tabel 2.14).

Tabel 2.14

Projektkiirus, km/h	Külgnähtavus, m		
	Projekteerimise lähtetase		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
140	≥35	28	28
120	≥30	24	14
100	≥25	20	12
80	≥20	16	8
60	≥15	12	6
50	≥12	10	5
40	≥10	8	4

Märkus: Külgnähtavus (E) on mõeldud kasutamiseks looduskaitse all olevates metsades ja parkides tingimusel, et maantee nõlva kalle on 1:4 või laugem.

(9) Nõutavast külgnähtavusest loobutakse, kui on takistatud pääs külgnevalt alalt maanteele (ulukitara, müratõke), maantee paiknemisel süvendis sügavusega üle 1m ja kõrge muldega maanteel, kus on paigaldatud pörkepiire (joonis 2.19).



* Liikumisalad maanteega külgneva ala korrashoiuks.

Joonis 2.19. Külgnähtavus

2.4.7. Püstkõverikud

- (1) Püstkõverikud peavad tagama pikiprofiili projektjoone murdekohtade sujuva ühendamise.
- (2) Pikiprofiili projektjoone murdekohad tuleb ühendada püstkõverikega alati, kui järjestikuste pikikallete algebraline vahe on kiirteel, I ja II klassi maanteedel 0,5% ja rohkem, III klassi maanteedel 1,0% ja rohkem ning IV ja V klassi maanteedel 2,0% ja rohkem.
- (3) Pikiprofiili projekteerimisel tuleb lähtuda sellest, et alati, kui kohalikud tingimused võimaldavad ilma ehituse maksumust oluliselt suurendamata, tuleb võtta kumera püstkõveriku raadius $R > 70\,000$ m ja nõgusa püstkõveriku raadius $R > 8000$ m.
- (4) Võimalusel tuleb püstkõveriku pikkuseks võtta vähemalt $2,5V$ meetrit, kus V on projektkiirus (km/h).
- (5) Kumera püstkõveriku projekteerimisel tuleb lähtuda tingimusest, et igal juhul peab olema tagatud peatumisnähtavus ja valdavalt ka kohtumisnähtavus, võimaluse korral möödaskõidunähtavus.
- (6) Vähimad kumera püstkõveriku raadiused lähtudes projektkiirusest ja projekteerimise lähtetasemest on toodud tabelis 2.15.

Tabel 2.15

Kumera püstköveriku vähimad raadiused, m			
Projektkiirus, km/h	Projekteerimise lähtetase		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
	Ristmikevahelisel lõigul		
140	≥70 000	40 000–70 000	33 000–40 000
120	≥30 000	22 000–30 000	18 000–22 000
100	≥17 000	12 000–17 000	8000–12 000
90	≥12 000	5700–12 000	4500–5700
80	≥8000	3700–8000	2600–3700
70	≥4500	2300–4000	1700–2300
60	≥3000	1300–3000	1000–1300
50	≥1700	700–1700	460–700
40	≥750	350–750	260–350
Ühetasandilise ristmiku piirkonnas			
120	≥70 000	40 000–70 000	33 000–40 000
100	≥30 000	22 000–30 000	18 000–22 000
90	≥17 000	12 000–17 000	8000–12 000
80	≥10 000	6000–10 000	4000–6000
70	≥6500	4000–6500	2000–4000
60	≥4000	2500–4000	1200–2500
50	≥2500	1500–2500	800–1500
40	≥1300	900–1300	600–900

(7) Vähimad nõgusa püstköveriku raadiused lähtudes projektkiirusest ja projekteerimise lähtetasemest on toodud tabelis 2.16.

Nõgusa püstköveriku vähimad raadiused, m

Projektkiirus, km/h	Projekteerimise lähtetase		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
	Ristmikevahelisel lõigul		
140	≥ 8000	5000 – 8000	2500 – 5000
120	≥ 5000	3000 – 5000	1500 – 3000
100	≥ 3000	2000 – 3000	1000 – 2000
90	≥ 1500	1200 – 1500	650 – 1200
80	≥ 1300	1000 – 1300	500 – 1000
70	≥ 1000	800 – 1000	400 – 800
60	≥ 800	600 – 800	300 – 600
50	≥ 600	400 – 600	200 – 400
40	≥ 400	300 – 400	200 – 300
	Samatasandilise ristmiku piirkonnas		
120	≥ 9000	6000 – 9000	4000 – 6000
100	≥ 7000	4000 – 7000	3000 – 4000
90	≥ 5000	3500 – 5000	2500 – 3500
80	≥ 4000	3000 – 4000	2000 – 3000
70	≥ 3000	2000 – 3000	1500 – 2000
60	≥ 2000	1500 – 2000	1000 – 1500
50	≥ 1500	1200 – 1500	700 – 1200
40	≥ 900	750 – 900	600 – 750

2.4.8. Maantee optiline sujuvus ja selgus

(1) Liiklusohutuse tagamiseks peavad maantee plaan ja pikiprofiil olema kooskõlas, et ei tekiks optilisi häireid.

2.5. Teemaa kujundamine ja haljastamine**2.5.1. Teemaa kujundamise ja haljastamise üldnõuded**

(1) Teemaa tuleb kujundada ja haljastada selliselt, et lahendus ei kujuneks täiendavaks liiklusohuks teelt väljasõitnud sõidukile, samuti ei tohi see endaga kaasa tuua nähtavusnõuete eiramist ega sõidukijuhile tee optilise kitsenemise muljet.

(2) Tee tegelik või optiline kitsendamine on lubatud, kui rakendatakse liikluse rahustamise võtteid (näiteks asulat läbiva maantee puhul). Sel juhul tuleb kavandada ka lahendusega kooskõlas olev liikluskorraldus.

(3) Maanteega külgneva ala korrashoiuks tuleb tagada vajadusel 4m laiused liikumisalad, vastavalt joonisele 2.19.

2.5.2. Liiklusvooga paralleelsed nõlvad

(1) Maantee mulde kõrguse, nõlvuse ja pörkepiirde kavandamise küsimus tuleb lahendada üksteisest sõltavana.

(2) Põrkepiirde puudumisel tuleb kaaluda nõlva projekteerimist, mis võimaldab muldelt allasõitnud sõidukil suure tõenäosusega teele tagasi pöörduda või ohutult liikuda kuni täieliku peatumiseni teemaal. Sõiduteega külgneva vaba ruumi vähimad laiused on toodud tabelis 2.17.

Tabel 2.17

Sõiduteega külgneva vaba ruumi vähem laius, m

Projekt kiirus, km/h	Liiklus-sagedus, a/ööp	Mulde nõlvus						Süvendi nõlvus								
		1:4-1:5			1:6 ja lamedam			1:03			1:4-1:5			1:6 ja lamedam		
		Projekteerimise lähtetase														
		H	R	E	H	R	E	H	R	E	H	R	E	H	R	E
≤60	alla 750	3,1	2,5	2,1	3,1	2,5	2,1	3,1	2,5	2,1	3,1	2,5	2,1	3,1	2,5	2,1
	750-1500	4,3	4,0	3,7	3,7	3,5	3,1	3,7	3,5	3,1	3,7	3,5	3,1	3,7	3,5	3,1
	1500-6000	4,9	4,5	4,3	4,3	4,0	3,7	4,3	4,0	3,7	4,3	4,0	3,7	4,3	4,0	3,7
	üle 6000	5,5	5,2	4,9	4,9	4,5	4,3	4,9	4,5	4,3	4,9	4,5	4,3	4,9	4,5	4,3
80	alla 750	4,3	4,0	3,7	3,7	3,5	3,1	3,1	2,8	2,4	3,1	2,8	2,4	3,7	3,5	3,1
	750-1500	6,1	5,5	4,9	4,3	4,0	3,7	3,7	3,5	3,1	4,3	4,0	3,7	4,9	4,5	4,3
	1500-6000	7,9	7,0	6,1	5,5	5,2	4,9	4,3	4,0	3,7	4,9	4,5	4,3	5,5	5,2	4,9
	üle 6000	8,5	8,0	7,3	6,1	5,8	5,5	4,9	4,5	4,3	6,1	5,8	5,5	6,7	6,5	6,1
100	alla 750	7,3	6,7	6,1	5,5	5,2	4,9	3,7	3,5	3,1	4,3	4,0	3,7	4,9	4,5	4,3
	750-1500	9,8	9,0	7,9	7,3	6,7	6,1	4,3	4,0	3,7	5,5	5,2	4,9	6,7	6,5	6,1
	1500-6000	12,2	11,0	9,8	9,1	8,5	7,9	5,5	5,0	4,3	6,7	6,0	5,5	7,9	7,5	7,3
	üle 6000	13,4	12,0	11,0	9,8	9,5	9,1	6,7	6,5	6,1	7,9	7,5	7,3	8,5	8,2	7,9
≥120	alla 750	7,9	7,0	6,1	6,1	5,8	5,5	3,7	3,5	3,1	4,9	4,5	4,3	4,9	4,5	4,3
	750-1500	11,0	9,5	8,5	7,9	7,5	7,3	4,9	4,3	3,7	6,1	5,8	5,5	6,7	6,5	6,1
	1500-6000	12,8	11,5	10,4	9,8	9,0	8,5	6,1	5,5	4,9	7,3	7,0	6,7	8,5	8,2	7,9
	üle 6000	14,0	12,5	11,5	10,4	9,7	9,1	7,3	7,0	6,7	9,1	8,5	7,9	9,1	8,8	8,5

(3) Nõlva üla- ja alaserv tuleb kavandada sujuvatena (vastavalt kumera ja nõgusa kõverikuna).

2.5.3. Liiklusvoo suunaga lõikuvad nõlvad

(1) Maanteega samas tasapinnas lõikuvate teede ja mahaõitute ning muude rajatiste nõlvad tuleb kavandada ohututena või väljasõit maanteelt vastu selliseid nõlvu sealhulgas truubiotsi tuleb tõkestada.

(2) Kui teelt väljasõit ei ole tõkestatud projektkiirusel 100 km/h ja enam, siis liiklusvoo suunaga lõikuvalt kulgeva rajatise nõlvus peab olema 1:6 või lamedam.

2.5.4. Maanteeäärne haljastus

(1) Maantee või ristmiku projekti koosseisus tuleb lahendada teemaa haljastus.

(2) Maanteeäärse haljastusega tuleb luua ohutu liikluskeskkond. Kavandatud haljastus ei tohi põhjustada lume, jää, tolmu ja muu sellise kogunemist maanteele.

(3) Haljastuseks tuleb valida antud piirkonnale omased taime- ja puuliigid, mis ei risustaks maanteed mahalangenud lehtede ja õitega. Puude juurestik ei tohi areneda maantee muldkehani.

(4) Maanteeäärses haljastuses tuleb kasutada puid ja taimi, mis on tõestanud oma vastupidavust liiklusest tulenevatele kahjulikele mõjudele.

3. MULDKEHA

3.1. Üldist

(1) Muldkeha projekteerimisel tuleb arvestada maantee klassi, katendi tüüpi, mulde kõrgust ja süvendi sügavust, muldkehas esinevate pinnaste omadusi, muldkeha ehitustingimusi, ehituspaikkonna loodustingimusi ja ehitusgeoloogilisi iseärasusi, vaadeldavas paikkonnas maanteedehitamisel ja hooldamisel saadud varasemaid kogemusi.

(2) Projektlahendusega tuleb tagada muldkeha vajalik tugevus, püsivus ja stabiilsus vähimate ehituslike ning hoolde kulutustega, säilitades maksimaalselt väärtuslikke kõlvikuid ja kahjustamata looduskeskkonda.

(3) Maantee ehitusgeoloogilised tingimused on määratud niiskuspaikkonna tüübi, pinnaste omaduste, reljeefi ja geoloogiliste, hüdrogeoloogiliste ning kliimatiliste tingimustega. Niiskuspaikkonna tüübid on toodud tabelis 3.1.

Niiskuspaikkonna tüübid

Niiskuspaikkond	Paikkonna tunnus	Paikkonna tüübi kirjeldus
1	Kuiv	Pinnavee äravool on tagatud; pinnasevesi on sügaval ega mõjuta kasvupinnase taimestikku. Pinnasteks on põhiliselt kruusliivad, liivad ja savikad liivad, kui viimaste suhteline veesisaldus on alla $0,73W_L$. Kui mulde kõrgus on tabelis 3.6 nõutud vähimast kõrgusest vähemalt 1,5 korda suurem, on tegemist, sõltumata muudest asjaoludest, esimese paikkonnaga.
2	Niiske	Pinnavee äravool pole ajuti tagatud; mille üheks tunnuseks on 0,3% lähedased või väiksemad maapinna looduslikud kalded. Esineb lühiajalist (alla 30 päeva) seisuvett. Pinnasevesi on külmumispiirist ainult vähe sügavamal ja mõjutab kasvupinnase niiskumist, mistõttu kasvavad niiskuslembelised taimed; võib esineda isegi pindmise soostumise tunnuseid. Esinevad peamiselt savikad pinnased suhtelise veesisaldusega alla $0,8W_L$. On võimalik piki- ja põikplaneerimisega ning kraavitamisega vähendada teega külgnevate alade niiskumist ja saavutada esimese paikkonna olukord. Kõik esimese paikkonna süvendid ja 0-profiilid (ka tabelis 3.6 ettenähtust madalamad mulded) kuuluvad teise paikkonda.
3	Liigniiske (märg)	Pinnavete äravool on raskendatud; esineb pikaajalist (üle 30 päeva) seisuvett. Maapinna lähedase pinnasevee tõttu esineb ilmseid soostumise tunnuseid. Pinnasevee tase on külmumispiirist kõrgemal. Peamiselt esinevad savikad pinnased suhtelise veesisaldusega üle $0,8W_L$. Paikkonna tüübi muutmine on võimalik ainult suureulatuslike kuivendustöödega. Kõik teise paikkonna tüübi süvendid ja normidega ettenähtust madalamad mulded kuuluvad kolmandasse paikkonda.

Märkus: W_L – voolavuspiir

(4) Muldkeha projekteerimisel kasutatakse tüüp- või individuaallahendusi. Tüüplahendusi võib kasutada, kui:

- 1) mulde kõrgus on alla 12 m ja see ehitatakse tugevale alusele (kalju või poolkalju, kesktihe või tihe jämepinnas peenpinnas drenimata nihketugevusega (pinnase nihketugevus tingimustes, kus vesi ei pääse pinnasest välja) $c_u > 75$ kPa), kasutades niiskuskindlat kruuspinnast, üleniiskumata liiv- või peenpinnast;
- 2) muldkeha ehitatakse kuni 4 m sügavusse soosse turba täieliku eemaldamisega ja soo lasub tugevatel ning mittevajuvatel pinnastel, mille pealispinna kalle ei ületa 1:10;
- 3) süvend rajatakse mittepunduvatesse mittekaljupinnastesse, kus ei esine sõidutee suunalise kaldega pinnasekihte; pinnaste konsistents ei ületa 0,5 ja süvendi sügavus 12 m;
- 4) süvend rajatakse niiskus- ja erosioonikindlatesse kaljupinnastesse ning süvendi sügavus ei ületa 16 m.

(5) Individuaallahendusi kasutatakse, kui:

- 1) muldkeha rajamisel kasutatakse hüdromenetlust või lõhkamist;
- 2) muldkeha rajamisel kasutatakse geosünteesilisi materjale või vee- ja soojusrežiimi reguleerivaid erikihte;
- 3) muldkeha rajatakse ajutiselt üleujutatavatele aladele;
- 4) ületatakse alalisi veekogusid ja voolusänge;
- 5) ning ülejäänud juhtudel.

3.2. Pinnased

(1) Pinnaseosakeste liigitus fraktsioonideks terasuuruste järgi on toodud tabelis 3.2.

Tabel 3.2

Pinnaseosakeste liigitus fraktsioonideks

Fraktsioon	Alafraktsioon	Osakeste suurus, mm
Väga jäme pinnas	Suured rahnud	>630
	Rahnud	>200 kuni 630
	Veerised	63 kuni 200
Jäme pinnas	Kruus	>2 kuni 63
	sh jämekruus	20 kuni 63
	sh keskkruus	6,3 kuni 20
	sh peenkruus	2 kuni 6,3
	Liiv	>0,063 kuni 2
	sh jämeliiv	0,63 kuni 2
	sh keskliiv	0,2 kuni 0,63
	sh peenliiv	0,063 kuni 0,2
Peenpinnas	Möll	>0,002 kuni 0,063
	sh jämemöll	0,02 kuni 0,063
	sh keskmöll	0,0063 kuni 0,02
	sh peenmöll	0,002 kuni 0,0063
	Savi	≤0,002

(2) Pinnased milles on veeriseid ja rahne alla 40%, jagunevad jämedateralisteks ja peeneteralisteks pinnasteks, mis liigitatakse terakoostise (tabel 3.3), loodusliku oleku ja orgaaniliste ainete sisalduse järgi.

Tabel 3.3

Pinnaseliigitus

Rühm	Liik	Alaliik	Peenosise sisaldus <0,063 mm %	Saue sisaldus peenosises <0,002/<0,063 mm %
Jämeda-teraline pinnas (jäme- pinnas) <0,063mm ≤40%	Kruuspinnas 2-63mm >50% jäme- fraktsioonist	Kruus	<5	
		Möllikas kruus	5-15	<20
		Savikas kruus		≥20
		Mölline kruus	>15-40	<20
		Savine kruus		≥20
	Liivpinnas 0,063-2mm >50% jäme- fraktsioonist	Liiv	<5	
		Möllikas liiv	5-15	<20
		Savikas liiv		≥20
		Mölline liiv	>15-40	<20
		Savine liiv		≥20
Peene-teraline pinnas (peen- pinnas)	Möllpinnas <0,002/<0,063mm	Möll	>40	<10
		Savimöll		10-20
	Savipinnas <0,002/<0,06mm	Möllsavi		> 20-40
		Savi		>40

Märkus: 1) Alaliigi põhinimetuste «kruus», «liiv», «möll» ette võib lisada enamesineva alafraktsiooni nimetuse (jäme-, kesk-, peen-), nt peenliiv, savikas jämeliiv, mölline peenliiv;

2) Jämedateralise pinnase liigitus lõimiseteguri $C_U = d_{60}/d_{10}$ ja jaotusteguri $C_c = d_{30}^2/(d_{10}d_{60})$ järgi:

Väga ebäühtlane	$C_U \geq 15$	$1 < C_c < 3$
Ebäühtlane	$C_U = 6$ kuni 15	$C_c < 1$
Ühtlane	$C_U =$ kuni 6	$C_c < 1$

(3) Peenpinnast ja jäme-
pinnase osakesi, väiksemad kui 0,425 mm, jaotatakse ka plastsusomaduste järgi Casagrande meetodil (tabel 3.4).

Tabel 3.4

Pinnaste liigitus voolavuspiiri ja plastsusarvu järgi

Nimetus	Voolavuspiir w_L , %	Plastsusarv I_p
Mitteplastne		<12
Väheplastne	<30	12 kuni 25
Keskplastne	30 kuni 50	25 kuni 40
Üliplastne	>50	>40

(4) Pinnase jaotus konsistentsarvu järgi on toodud tabelis 3.5. Konsistentsarv iseloomustab pinnase plastsust mingil veesisaldusel ja see arvutatakse valemiga 3.1.

Tabel 3.5

Pinnase liigitus konsistentsarvu järgi

Nimetus	Konsistentsarv I_C , %
Poolkõva	>1
Jäik	0,75 kuni 1
Pehme	0,5 kuni 0,75
Väga pehme	0,25 kuni 0,5
Voolav	<0,25

Valem 3.1

$$I_C = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{w_L - w}{w_L - w_p}$$

kus:

w – veesisaldus

I_C – konsistentsarv

I_p – plastsusarv, mis määratakse Casagrande meetodil

w_L – voolavuspiir

w_p – rullpiir

(5) Pinnase orgaanilise aine moodustavad lagunemata ja poollagunenud taim- ja mikroorganismide jäänused ning huumus (tabel 3.6). Muldkehas võib kasutada vähese orgaanilise aine sisaldusega pinnast.

Tabel 3.6

Pinnase jaotus orgaanilise aine sisalduse järgi

Pinnas	Orgaanilise aine sisaldus (%) alla 2mm teramõõduga kuivas pinnases
Vähese orgaanilise aine sisaldusega	2 kuni 6
Keskmise orgaanilise aine sisaldusega	6 kuni 20
Rohke orgaanilise aine sisaldusega	>20

(6) [Kehtetu]

(7) Muldkeha rajamiseks kasutatavaid pinnaseid liigitatakse veesisalduse järgi (tabelis 3.7) Lubatud veesisaldusega on pinnased, mille veesisaldus vastab tabelis 3.7 toodud nõuetele.

Tabel 3.7

Pinnase jaotus veesisalduse järgi

Nimetus	Veesisaldus w
Vähese veesisaldusega	$< 0,9w_0$
Normaalse veesisaldusega	$0,9w_0$ kuni w_{lub}
Kõrgenenud veesisaldusega	w_{lub} kuni w_{max}
Liigse veesisaldusega	$> w_{max}$

Märkus:

w_0 – optimaalne veesisaldus standardsel *Proctorteimil*;

w_{max} – maksimaalne veesisaldus standardse *Proctorteimi* kohase tihendusteguri $K_t=0,9$ saavutamisel (tabel 3.8);

w_{lub} – lubatav veesisaldus standardse *Proctorteimi* kohase nõutava tihendusteguri $K_t \geq 0,9-1,0$ saavutamisel (tabel 3.8).

Tabel 3.8

Pinnase lubatav ja maksimaalne veesisaldus tihendamisel

Pinnased	Veesisaldus nõutava pinnase tihendusteguri K_t saavutamisel			
	w_{lub}			w_{max}
	$K_t > 1,0$	$K_t = 0,98$	$K_t = 0,95$	$K_t = 0,90$
Mölline peenliiv, möll	1,30 w_0	1,35 w_0	1,60 w_0	1,60 w_0
Savine või mölline liiv	1,10 w_0	1,15 w_0	1,25 w_0	1,50 w_0
Liivane savimöll või liivane möllsavi	1,05 w_0	1,10 w_0	1,20 w_0	1,40 w_0
Savi, möllsavi	1,00 w_0	1,05 w_0	1,15 w_0	1,30 w_0

Märkus: 1) suvel liivpinnasest muldkeha rajamisel veesisaldust ei piirata;

2) käesolevad piirangud ei laiene muldkeha rajamisele hüdromeetodil;

3) talvel ei tohi muldkeha rajamisel veesisaldus olla üle: 1,3 w_0 – liivpinnases; 1,2 w_0 – savises või möllises liivas; 1,1 w_0 – teistes seotud pinnastes;

4) pinnase lubatava veesisalduse suurust võib täpsustada, arvestades konkreetsete tihendusmasinate tehnoloogilisi võimalusi;

5) muldkeha pinnase tihendustegur K_t (pinnaseskeleti tegeliku tiheduse suhe sama pinnaseskeleti maksimaaltihedusse standardsel *Proctorteimil*).

(8) Eripinnasteks loetakse muda (sapropeel ja turbamuda), turvas, järvelubi, allikalubi, diatomiit, argilliit, mergel, savikildad, mustmullad ja tehnogeensed pinnased (tööstusjäätmed).

(9) Nõrkadeks aluspinnasteks loetakse peenpinnased, mille dreanimata nihketugevus looduslikus olekus $c_u < 40$ kPa või elastsusmoodul $E < 5,0$ MPa. Nõrkadeks pinnasteks loetakse samuti turvas ja turvastunud pinnased, mudad, sapropeelid ning savipinnased konsistentsarvuga alla 0,5.

(10) Dreeniv pinnas on kalju ja jämepurdpinnas, kruusliiv, jäme ja keskliiv. Mittedreeniv pinnas on savi ja tolmliid.

(11) EVS-EN 13242 ja EVS-EN 13285 standardite järgi toodetud materjal või peenliiv loetakse dreenivaks juhul kui nad täidavad järgmisi tingimusi:

- 1) osakesi tera suurusega alla 0,063 mm on vähem kui 10 % ning samal ajal osakesi tera suurusega alla 0,006 mm on vähem kui 2% või
- 2) osakesi tera suurusega alla 0,063 mm on vähem kui 7%.

(12) Külmaskindlaks loetakse pinnased ning EVS-EN 13242 ja EVS-EN 13285 standardite järgi toodetud materjalid juhul, kui korraga on täidetud kõik järgmised tingimused:

- 1) osakesi tera suurusega alla 0,125 mm on vähem kui 25%;
- 2) osakesi tera suurusega alla 0,063 mm on vähem kui 7%;
- 3) osakesi tera suurusega alla 0,002 mm on vähem kui 0,5%.

(13) Kui lõigetes 10–12 esitatud tingimused ei ole täidetud, peab nende pinnaste või materjalide filtratsioonimoodul olema suurem kui 0,5 m/ööp. Filtratsioonimooduli määramine on kirjeldatud standardis EVS 901-20.

3.3. Töökiht

(1) Töökihi ja katendi tugevuse tagamiseks peab katte pinna vähim kõrgus vastama tabelile 3.9. Tabelis 3.9 toodud katte pinna vähima kõrguse nõudeid võib mitte arvestada, kui katte pinna kõrgus on määratud külmaskindlusarvutustega või kui töökihi tugevuse ja püsivuse tagamiseks või katendi tugevdamiseks on kasutatud järgmisi meetmeid:

- 1) külmaskaitsekihi rajamine;
- 2) muldkeha vee-soojusrežiimi reguleerimine hüdroisolatsiooni-, soojaisolatsiooni-, dreen- või kapillaare katkestavate kihtidega;
- 3) töökihi pinnaste tugevdamine ja parendamine sideainete ja teiste lisandite kasutamisega;
- 4) armeeritud kihtide kasutamine.

Tabel 3.9

Katte pinna vähimad kõrgused

Töökihi pinnas	katte pinna vähim kõrgus, m
Kruus, jämeliiv, keskliiv	$\frac{0,8}{\text{Ei normita}}$
Peenliiv, möllikas ja savikas liiv, möllikas ja savikas kruus	$\frac{1,1}{0,9}$
Mölline liiv ja kruus, savine liiv või kruus	$\frac{1,5}{1,2}$
Möll, savi	$\frac{2,2}{1,6}$
Möllsavi, savimöll	$\frac{2,4}{1,8}$

- Märkus: 1) lugejas on katte pinna vähim kõrgus pinnasevee või pikaajalise (>30 ööpäeva) seisuvee tasemest. Nimetajas on sama kõrgus maapinnast aladel, kus ei ole tagatud pinnavee äravool, või lühiajalise (<30 ööpäeva) seisuvee tasemest;
- 2) pinnasevee arvutuslikuks tasemeks tuleb võtta arvestusperioodil esinev maksimaalne võimalik kevadine või sügisene (külmumiseelne) tase. Pinnasevee arvutuslik tase tuleb määrata väliuuringutel;
- 3) ühe sõidurajaga VI klassi kruusatee, mille kasutamist ebasoodsal aastaajal ajutiselt piiratakse, katte pinna vähim kõrgus võib olla väiksem tabelis 3.9 toodust.

(2) Kui töökihis on erinevaid pinnaseid või materjale, tuleb teekatte pinna kõrgus määrata selle pinnase või materjali järgi, mille puhul nõutav teekatte pinna kõrgus on kõige suurem.

(3) Tsementbetoonkatte pinnast vähemalt 1,2 m sügavuseni ja asfaltkatte puhul vähemalt 1,0 m sügavuseni kasutatakse muldkehas üksnes külmakindlaid pinnaseid või materjale. Kui selliste pinnaste või materjalide kasutamine ei ole tehniliselt võimalik või majanduslikult otstarbekas, siis nõudest võib kõrvale kalduda tagades tabeli 3.9 kohased katte pinna kõrgused.

(4) Muldkeha pinnase tihedus, mida iseloomustab tihendustegur K_t (pinnaseskeleti tegeliku tiheduse suhe sama pinnaseskeleti maksimaaltihedusse standardsel *Proctorteimil*) peab vastama tabeli 3.10 nõuetele.

Muldkeha pinnaste vähimad tihendustegurid K_t

Muldkeha kiht	Kihi sügavus h teekatte pinnast, m	Kevate maanteeklasside puhul	
		kiirtee, I, II	III–V
Ülakiht (töökiht)	$h < H_k + 0,4$	1,00	0,98
	$H_k + 0,4 \leq h < 1,5$	0,98	0,95
Mitteüleujutatav alakiht	$h = 1,5 - 6,0$	0,95	0,95
	$h > 6,0$	0,98	0,95
Üleujutatav alakiht	$h = 1,5 - 6,0$	0,98	0,95
	$h > 6,0$	0,98	0,95

Märkus: 1) H_k – katendi paksus, m;

2) $(H_k + 0,4)$ kuni 1,5 – muldkeha töökihi paksus, m.

(5) Kruuspinnaste ja tehnogeensete pinnaste vajalik tihendustegur töökihis tuleb määrata proovitihendamisega. Seejuures ei tohi suuremate pinnaseosiste läbimõõt ületada tihendatava kihi 2/3 paksust.

(6) Kui on järgitud tabelite 3.9 ja 3.10 nõudeid, ei ole tarvis projekteerida külmakaitsekihti.

(7) Muldkeha pealispinna põikkalle peab olema üldjuhul 4%.

(8) Dreenkiht nähakse ette, kui esineb vähemalt üks järgmistest juhtumitest:

1) lõikes 3 sätestatud nõuded ei ole täidetud;

2) kavandatud konstruktsiooni jääb alles olemasolev säilitatav sideainega töödeldud kiht;

3) aluspinnaseks on kaljupinnas ja see jääb vähem kui 0,5 m sügavusele katte pinnast.

(9) Dreenkihi paksus, vajalik filtratsioonimoodul, kasutatava materjali terakoostis ja teised nõuded arvutatakse sõltuvalt tee laiuselt ja teistest parameetritest. Sõltumata arvutusest on drenkihi lubatud vähim filtratsioonimoodul esimeses ja teises niiskuspaikkonnas 2 m/ööp ning kihi minimaalne paksus 20 cm, kolmandas niiskuspaikkonnas 3 m/ööp ja minimaalne kihi paksus 30 cm. Filtratsioonimooduli määramine on kirjeldatud standardis EVS 901-20.

3.4. Mulle

(1) Purustatud kaljupinnaste puhul tuleb katendi alla ette näha vähemalt 0,5 m paksune tasanduskiht mitte üle 0,2 m suuruseid osiseid sisaldavast pinnasest.

(2) [Kehtetu]

(3) Tugeval aluspinnasel (kalju või poolkalju, kesktihe või tihe jämepinnas ja peenpinnas drenimata nihketugevusega $c_u > 75$ kPa) asuva mulde maksimaalne nõlvus on toodud tabeli 3.11. Nõrgale alusele rajatud mulde korral määratakse nõlvus arvutuslikult.

Mulde maksimaalne nõlvus

Mulde pinnased	Suurim nõlvus nõlva kõrgusel, m		
	≤ 6	≤ 12	
		alaosas 0 – 6	ülaosas 6 – 12
Vähemureneva kaljupinnase rahnud	1:1 – 1: 1,3	1:1,3 – 1:1,5	1:1,3 – 1:1,5
Jämedateralised pinnased	1:1,5	1:1,5	1:1,5
Peenliivad ja peeneteralised pinnased	$\frac{1:1,5}{1:1,75}$	$\frac{1:1,75}{1:2}$	$\frac{1:1,5}{1:1,75}$

Märkus: 1) Nimetajas toodud suurused kehtivad ühtlaseteraliste liiv- ja möllpinnaste korral, lugejas ülejäänud pinnastele (vt. tabel 3.3 märkus);

2) Mulde nõlva kõrgus määratakse nõlva üla- ja alaserva kõrguste vahena.

(4) Kohtades, kus võib esineda uhtumist, tuleb nõlvad kindlustada uhtumise vastu.

(5) Muldkeha projekteerimisel pinnastest, mille veesisaldus ületab tabelis 3.8 lubatud taset, tuleb ette näha meetmed muldkeha vajaliku püsivuse tagamiseks. Püsi- ja kergkatteid võib sellisele muldkehale rajada pärast muldkeha pinnase konsolidatsiooni lõppemist. Muldkeha püsivuseks vajalikud meetmed on:

- 1) pinnaste kuivatamine loomulikul teel;
- 2) pinnaste töötlemine aktiivsete ainetega (kustutamata lubi, aktiivsed põlevkivi heittuhad jms);
- 3) liigse veesisaldusega pinnase konsolidatsiooni kiirendamine (rõhtdreenid teralistest või sünteetilistest materjalidest jms).

(6) Kui muldkeha materjal piki teed muutub või kui on vaja tasandada külmakerke või vajumiste erinevusi, peab projekteerima siirdekiilud. Siirdekiilu pikkus leitakse seosest $L = n \times S$, kus L – siirdekiilu pikkus meetrites; n – siirdekiilu kalde pöördarv; S – asendatava kihi paksus meetrites. Siirdekiilude lubatud kalded (1:n) on:

- 1) kiirteed, I-III klassi maanteed - 1:20;
- 2) II ja III klassi maanteed - 1:15;
- 3) IV-VI klassi maanteed ning jalgrattateed, jalgteed ja kõnniteed - 1:10;

(7) Pinnaste puhul, mille veesisaldus on alla 0,9 standardse *Proctorteimi* kohast optimaalset veesisaldust ($W < 0,9W_0$), tuleb projektis ette näha erimeetmed nende tihendamiseks (niisutamine, tihendamine tavalisest õhemate kihtidena jms).

(8) Kraavide ja kuni 3 m kõrguse muldkeha valitud nõlvust tuleb põhjendada, kui nõlvus ületab (on järsem):

- 1) kiirteel 1:4;
- 2) I-III klassi maanteed 1:3.

(9) Üle 4 m kõrguse muldkeha projekteerimisel tuleb arvutada:

- 1) tee pinna vajumine tee massist tingitud järeltihnemisest ja selle protsessi ajaline kulgemine;
- 2) muldkeha aluspinnase vajumine muldkeha ja katendi raskusest tingitud järeltihnemisest ja selle ajaline kulgemine;
- 3) muldkeha nõlvade püsivuseks vajalik nõlvakalle;
- 4) aluspinnase külgeväljasurumist vältiv ohutu koormus.

(10) Maantee tuisuohutuse tagamiseks tuleb lähtudes tehnilis-majanduslikest kaalutlustest projekteerida tuisutõkke meetmed.

(11) Avatud maastikul asuvatele maanteelõikudele võib tuisuohutu mulde kõrguse määrata valemiga 3.2:

Valem 3.2

$$h = h_s + \Delta h$$

kus:

h – tuisuohutu mulde kõrgus, m;

h_s – lumekihi arvutuslik paksus (esinemise tõenäosus 5%) mulde rajamiskohas, m;

Δh – maantee serva kõrgus üle arvutusliku lumekihi taseme, m.

(12) Kui projekteeritakse tuisuohutu kõrgusega muldkeha, tuleb avatud maastikul maantee serva kõrgus üle arvutusliku lumekihi taseme Δh võtta vähemalt:

- 1) kiirteed ja I klassi maanteed – 1,2m;
- 2) II klassi maanteed – 0,7m;
- 3) III klassi maanteed – 0,6m;
- 4) IV klassi maanteed – 0,5m;
- 5) V klassi maanteed – 0,4m;
- 6) VI klassi maanteed – pole nõudeid.

3.5. Süvend

(1) Süvendi nõlvus tuleb määrata nõlva stabiilsuse arvutustega või tabeli 3.12 järgi, kui nõlva tasakaalu ei mõjuta pinnasevee voolamisest põhjustatud hüdrodünaamiline jõud.

Tabel 3.12

Süvendi nõlvus		
Pinnased	Nõlva kõrgus, m	Suurim nõlvus
Kaljupinnas:		
– vähemurenened	≤ 16	1:0,2–1:0,5
– kergelt murenened	≤ 16	1:0,5–1:1,5
Kruuspinnas	≤ 12	1:1–1:1,5
Liivpinnas, välja arvatud kohev	≤ 12	1:2
Peeneteraaline pinnas voolavusarvuga $I_L \leq 0,25$	≤ 12	1:1,5

Märkus: 1) Vähemurenevates kaljupinnastes on lubatud vertikaalnõlvad;

2) Süvendi nõlva kõrgus määratakse nõlva üla- ja alaserva kõrguste vahena. Mäenõlval võetakse käesoleva tabeli kasutamisel arvesse ülemine nõlv.

(2) Tuisuohutu süvendi rajamiseks tuleb:

- 1) alla 1 m sügavused süvendid projekteerida nõlvusega 1:6–1:10;
- 2) 1–5 m sügavused süvendid tuleb tuisuhtlikel aladel projekteerida järskude nõlvadega (nõlvus 1:1,5–1:2) ja küvettidega, mille põhja laius on 1,5 m. Vee ärajuhtimiseks tuleb küveti põhja rajada renn.

3.6. Muldkeha erilahendused

(1) Mäenõlvadele rajatavate muldkehade püsivust tuleb kontrollida arvutuslikult, arvestades mäenõlva püsivust nii looduslikus olekus kui ka pärast maantee rajamist.

(2) Püsivatel kaljunõlvadel nõlvusega üle 1:3 rajatakse muldkeha üldjuhul mäenõlvadele moodustatud astangule. Mäenõlvadele nõlvusega 1:3–1:5 tuleb muldkeha rajada kas muldena, poolmulde-poolsüvendina või astangule. Mäenõlvadele nõlvusega 1:5–1:10 tuleb muldkeha rajada üldjuhul muldena. Astmed rajatakse 3–4 m laiusega ja kuni 1 m kõrgusega. Astmeid ei rajata drenivatest pinnastest ja vähemurenevatest kaljupinnastest mäenõlvadele. Vajadusel tuleb ette näha kompleksed meetmed, et tagada muldkeha ja mäenõlva, millel muldkeha asub, püsivus (dreenrajatised, pinnavee ärajuhtimine, tugirajatised, nõlva kuju muutmine jms).

(3) Soodesse rajatavad muldkehad tuleb projekteerida variantide tehnilis-majandusliku võrdluse alusel. Lahendusvariantides nähakse ette:

- 1) soopinnase osaline või täielik eemaldamine (kaasa arvatud lõhkamine);
- 2) muldkeha rajamine soopinnasele, rakendades vajaduse korral erimeetmeid muldkeha püsivuse tagamiseks, vajumite vähendamiseks või kiirendamiseks ning lubamatute elastsete võnkumiste vältimiseks.

(4) Soodes sügavusega kuni 6 m võib soo pinnast kuni 3 m kõrguseid muldeid projekteerida tüüplahendustena.

(5) Kui muldkeha alusena kasutatakse soopinnaseid, siis tuleb lisaks muldkeha projekteerimise üldnõuetele arvestada järgnevaga:

- 1) eksploatatsiooniperioodil peab olema välistatud muldkeha alusest nõrga pinnase külgsuunaline väljasurumine;
- 2) aluse intensiivne vajumine peab olema lõppenud enne katendi rajamist. Intensiivse vajumise lõpuks loetakse ajahetke, millal aluse konsolidatsioon on saavutanud 90% oma lõppväärtusest või kui vajumiskiirus langeb alla 2 cm aastas – kergkatendite puhul. Erandiks loetakse monteeritavaid katendeid nende kahestadiumilisel ehitamisel;
- 3) turbaalustele rajatud muldkehade liiklusvahenditest tingitud elastsed võnked ei tohi ületada lubatud määra;
- 4) muldkeha aluse püsivust ja vajumeid, samuti elastseid võnkumisi tuleb prognoosida arvutuslikult;
- 5) soodes tuleb muldkeha alaosa, mis vajub 0,2–0,5 m allapoole soopinda, projekteerida heade drenivate omadustega jämedateralistest pinnastest. Teiste pinnaste (kaasa arvatud turvas) kasutamist tuleb põhjendada arvutustega;
- 6) soodesse rajatud muldkeha mõlemale poole tuleb ette näha bermiga vee äravoolukraavid;
- 7) geosüntetide kasutamisel tuleb arvestada neile esitatavate nõuetega.

(5) Projekteerides süvendeid eripinnastesse või eripinnaste kasutamist mulletes, samuti muldkehade rajamisel nõrkadele alustele, tuleb projektis ette näha arvutustega põhjendatud erimeetmed muldkeha kaitseks deformatsioonide eest (nende pinnasekihtide asetuse ja paksuse piiramine, nõlvade lamendamine, külgrismade ja bermide rajamine, muldkeha rajamise režiimi reglementeerimine, püsivatest pinnastest kaitsekihtide rajamine, muldkeha ajutine ülekoormamine jms).

(6) Muldkehad üleujutatavatel lammidel ja sildade pealesõitudel tuleb projekteerida arvestades lainete mõju, samuti vee hüdrostaatilist survet ja erosioonilist mõju üleujutuse ajal. Et võimaldada lammidel muldkeha nõlvade remonti ja kindlustamist eksploatatsiooni käigus, võib tehnilis-majandusliku põhjenduse alusel ette näha vähemalt 4 m laiused bermid.

(7) Muldkeha projekteerimisel lihkeohtlikele aladele, samuti karsti, nõrkade pinnaste ja punduvate pinnaste leviku aladele ning aladele, kus esineb jõeerosiooni, tuleb kasutada erilahendusi. Muldkeha rajamisel võib nõrga aluspinnase tugevdamiseks (armeermiseks), filtreerimiseks, nõlva pinna kindlustamiseks, erinevate pinnaste eraldamiseks või drenkonstruktsioonide kaitsefiltrina kasutada geosünteete.

3.7. Veeviimarid

(1) Muldkeha kaitseks uhtumise ja üleniiskumise eest, samuti muldkeha ehitustööde võimaldamiseks tuleb projekteerida pinnavete ärajuhtimissüsteem: küvettide, rennide, aurumisbasseinide, imbkaevude jne rajamine, maanteeäärse maa-ala planeerimine. Muldkeha alune pind tuleb planeerida olenevalt pinnastest põikkaldega 2,5–4%.

(2) Kūveti põhja pikikalle peab olema vähemalt 0,5%, erandjuhul 0,2%.

(3) Kūvettide projekteerimisel tuleb arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus võtta:

- 1) kiirteed, I–II klassi maanteed 2%;
- 2) III klassi maanteed 3%;
- 3) IV–V klassi maanteed 4%;
- 4) VI klassi maanteed 5%.

(4) Veeviimarite projekteerimisel pinnavete eemaldamiseks sildadelt ja maanteelt tuleb arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus võtta:

- 1) kiirteed, I–II klassi maanteed 1%;
- 2) III klassi maanteed 2%;
- 3) IV–V klassi maanteed 3%;
- 4) VI klassi maanteed 5%.

(5) Veeviimarite suurim pikikalle tuleb määrata sõltuvalt pinnasest, nõlvade ja põhja kindlustamise viisist, arvestades uhtekindla voolukiirusega (tabel 3.13).

Uhtekindlale voolukiirusele vastavad veeviimarite suurimad pikikalde

Kindlustuse tüüp	Suurim pikikalle, %	
	Liiv- ja möllpinnas	Möllsavi
Kindlustuseta	≤1	≤2
Mätastus, killustik	1–3	2–3
Sillutis, betoon, geosüntee	3–5	3–5
Astangud	>5	>5

(6) Kui muldkeha aluspinnal on kahepoolne põikkalle, samuti soodesse rajatud muldkehadel tuleb ette näha küvetid kahele poole muldkeha.

(7) Teepeenarde ja muldkeha nõlvade kaitsmiseks uhtumise eest maanteelõikudel, mille pikikalle on üle 3% või mulde kõrgus (süvendi sügavus) üle 4 m, samuti pikiprofiili nõgusatel püstkõverikel tuleb ette näha kindlustusmeetmed ja rajada sadevee ärajuhtimissüsteem.

(8) Pinnase- ja pinnaveed, mis võivad mõjutada muldkeha tugevust või takistada ehitustööde läbiviimist, tuleb vee ärajuhtimissüsteemi abil eemaldada või nende taset drenide abil alandada.

(9) Mullete ja kaitsetammide kõrgus keskmiste ning suurte sildade pealesõitudel ja lammidel tuleb projekteerida selliselt, et maantee serva kõrgus oleks vähemalt 0,5 m võrra ja uputamata regulatsioonirajatiste ning bermide serva kõrgus vähemalt 0,25 m võrra arvutuslikust veetasemest kõrgemal (arvestades ka paisutust ja lainetõusu nõlvale).

(10) Maantee serva kõrgus väikeste sildade ja truupide pealesõitudel peab olema arvutuslikust paisutusega veetasemest kõrgem:

- 1) rõhuta töörežiimi puhul vähemalt 0,5 m võrra;
- 2) rõhuga ja osalise rõhuga töörežiimi puhul vähemalt 1,0 m võrra.

4. KATENDID

4.1. Katendi liigitus

(1) Katendi konstruktsiooni ja katteliigi valikul tuleb lähtuda projekteeritava maantee klassist, liikluse nõuetest, ehituse ja korrashoiu majanduslikkusest, perspektiivsest liiklussagedusest ning liikluskoosseisust, paikkonna kliima-, pinnase- ja hüdroloogilistest tingimustest ning keskkonnahoiust.

(2) Katendi tüübid ja katte pealiskihi liigid on:

- 1) püsikatend, mille katte pealiskihi liigid on monoliittsementbetoon, monteeritav raudbetoon, asfaltbetoon;
- 2) kergkatend, mille katte pealiskihi liigid on pinnatud mustsegu, pinnatud stabiliseeritud segu, sillutiskate;
- 3) siirdekate, mille katte pealiskihi liigid on pinnatud freespuru, killustik, kruus, pinnatud kruus, bituumenmakadam, sideainetega töödeldud pinnas;
- 4) lihtkatend, mille kate on juhusliku terakoostisega materjalist.

4.2. Katendite üldnõuded

(1) Katendi üldpaksus ja üksikute kihtide paksused peavad tagama kogu konstruktsiooni tugevuse ja külmakindluse kogu projekteeritava kasutusaja kestel.

(2) Katendi arvutuslikuks kasutusajaks võetakse mitte vähem kui:

- 1) 7 aastat siirdekateendile;
- 2) 10 aastat kergkatendile;
- 3) 15 aastat püsikatendile.

(3) Katendi tugevusarvutusel tuleb arvutamise aluseks võtta aasta, millel esineb suurim aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus arvutusliku kasutusaja jooksul, mis taandatakse koormussageduseks.

(4) Mitmerajalise sõiduteega maantee kõigi sõiduradade katend tuleb dimensioneerida ühesugusele suurimale arvutuslikule koormusele.

(5) Teekatend tuleb projekteerida nii, et oleks tagatud maantee projektkiirusele vastav vähim märja teepinna haardetegur (tabel 4.1).

Tabel 4.1

Projektkiirus	Haardeteguri vähimad väärtused		
	Teelõigu või -elemendi ohtlikkuse aste		
	A	B	C
140	–	–	0,65
120	–	0,65	0,60
100	0,65	0,60	0,55
80	0,60	0,55	0,45
60	0,55	0,50	0,40

Märkus: 1) teelõigu või -elemendi ohtlikkuse aste on määratud, kui esineb vähemalt üks alljärgnevatest olukordadest:

A. Peatumisnähtavus on alla nõutava (tabel 2.12); erandlik (E) pikikalle (tabel 2.11); samatasandilise ristmiku piirkond.

B. Plaanikõverik raadiusega 250 kuni 1000 m; rahuldav (R) pikikalle (tabel 2.11); asulas; maanteeklassiga ettenähtust kitsamad sõidurajad või teepeenrad.

C. tee-elementide geomeetria vastab projekteerimise lähtetasemele hea (H).

2) haardeteguri väärtus on taandatud temperatuurile +20 °C;

3) kui teelõigu või -elemendi ohtlikkuse aste on A või B ja projektkiirus ületab 100 km/h, on täiendavaks nõudeks teekatte mikrostruktuuri sügavus vähemalt 0,65 mm.

4.3. Arvutuslikud koormused

(1) Aasta keskmise ööpäevase koormussageduse arvutamiseks vajaliku raskeliikluse osakaalu leidmise meetodika käesoleva määruse lisa punkti 1.3 kohaselt prognoositud eeldatavast liiklussagedusest määrab tee omanik. Vajadusel tuleb korraldada liiklusloendus. Koormussageduse leidmiseks:

- 1) kasutatakse siirdetegureid tabelist 4.2;
- 2) määratakse liiklusvahendite tegelik kogukaal ja teljekoormus kaalumiseega. Tegelikud teljekoormused arvutatakse ümber normatiivse koormusega telgede arvule valemitega 4.1 ja 4.2.

(2) Normatiivseteks koormusteks tuleb võtta:

- 1) üksiktelg 100 kN;
- 2) topeltratas 50 kN;
- 3) topelttelg 200 kN;
- 4) kolmiktelg 200 kN;
- 5) auto 320 kN;
- 6) autorong 400 kN;
- 7) erisurve teepinnale 600 kPa.

(3) Arvutuslikuks sõidukiiruseks tuleb võtta 60-80 km/h.

(4) Tegelikud teljekoormused tuleb taandada arvutuslikeks teljekoormusteks (S_i) valemiga 4.1.

Valem 4.1

$$S_i = 1,3 \left(\frac{Q_i}{10} \right)^{4,4}$$

kus:

Q_i – i-ndale teljele langev tegelik koormus, t;

1,3 – dünaamikat arvestav tegur.

(5) Arvutuslikeks tuleb taandada ainult normatiivsest väärtusest kergemad teljekoormused. Raskemate koormuste taandamine arvutuslikeks võib toimuda vaid juhul, kui nad ei ületa normatiivset mitte rohkem kui 20% ja sellise koormusega telgi on raskeliikluses alla 5%. Vastasel juhul tuleb katend dimensioneerida tegelikule koormusele või rakendada koormusepiiranguid ebasoodsal ilmastikuperioodil. Sõiduki üleviimiseks normatiivse koormusega telgede arvule arvutatakse siirdetegur K valemiga 4.2.

Valem 4.2

$$K = \sum_{i=1}^n S_i$$

Tabel 4.2

Sõiduki liik ja tähis	Teljed	Siirdetegurid K_j
Keskmine veoauto (VK)	1+1	0,11
Kaheteljeline raske veoauto (VR2)	1+1	0,8
Kaheteljeliste veoautode keskmine (VA2)	1+1	0,75
Kolmeteljeline raske veoauto (VR3)	1+2	1,8
Kahe esi- ja kahe tagateljega raske veoauto (VR2+2)	2+2	2,7
Sadulrong (SR) või autorong (AR)	3	0,85
	4	1,1
	5	2,05
	6 ja enam	4,8
Sadulrongi (SR) ja autorongi (AR) keskmine		2
Keskmine buss (BK)	1+1	0,05
Kaheteljeline raske buss (BR2)	1+1	0,75
Kaheteljeliste busside keskmine (B2)	1+1	0,72
Kolmeteljeline raske buss (BR3)	1+2	1,7

(6) Aasta keskmine ööpäevane koormussagedus N_{arv} arvutatakse valemiga 4.3.

Valem 4.3

$$N_{arv} = a' \sum_{j=1}^m N_j K_j$$

kus:

m – sõidukitüüpide arv (näiteks tabelis 4.2 $j=10$);

N_j – j tüüpi sõidukite arv ööpäevas tee mõlemas suunas;

K_j – j tüüpi sõidukite siirdetegur, mis võetud tabelist 4.2,

a' – rajategur, mis arvestab enamkoormatud sõidurajale langeva koormussageduse osa (tabel 4.3).

Tabel 4.3

Sõiduradade arv ristlõikes	Enimkoormatud sõiduraja rajategur a'	Märkus
1	1	
2	0,55	Sõidutee laius üle 6m
2	0,6	Sõidutee laius 5-6 m
2	0,8	Sõidutee laius kuni 5m
2	0,9	Ühesuunaline sõidutee
3	0,5	
4	0,45	
6	0,45	

4.4. Materjalid

(1) Tsementbetoonkattes ja -alusel tuleb kasutada peenteralist tavabetooni, mille tugevus vastab tabelis 4.4 esitatud nõuetele.

Tabel 4.4

Katendites kasutatava betooni tugevus				
Maantee klass	Betooni kasutuskoht	Betooni vähim		
		tõmbetugevus paindel, MPa	survetugevus, MPa	külmakindluse mark
Kiirtee, I, II	Ühekihiline kate või kahekihilise katte ülemine kiht	4,0	30	150 (100)
	Kahekihilise katte alumine kiht	3,2	22,5	50 (50)
III	Ühekihiline kate või kahekihilise katte ülemine kiht	3,6	27,5	150 (100)
	Kahekihilise katte alumine kiht	2,8	20	50 (50)
I–III	Alus	1,2	5	50 (25)

Märkus: sulgudes olevad külmakindluse margid käivad betoonis kasutatava killustiku kohta.

(2) Asfaltsegu tuleb katendis kasutada tabeli 4.5 kohaselt.

Tabel 4.5

Asfaltsegude kasutamine kattes		
Maantee klass	Katte kiht	
	Ülemine	Alumine
Kiirtee, I	SMA	AC surf või AC bin
	AC surf	AC bin või AC base
II	SMA	AC surf või AC bin
	AC surf	AC bin või AC base
III	AC surf	AC bin või AC base; Mustsegu (MSE); Mustkillustik (MUK)
		AC base; Mustsegu (MSE); Mustkillustik (MUK)
V	AC surf	-
	Mustsegu (MSE)*	
	Mustkillustik (MUK)*	
	Pindamine	
VI	Mustsegu (MSE)*	-
	Mustkillustik (MUK)*	
	Pindamine	

Märkus: *- katted kuuluvad ehituse koosseisus pindamisele.

(3) Asfaltsegust katendikihid peavad olema vastupidavad. Eeldatakse, et asfaltsegud vastavad nõuetele, kui need vastavad standardile EVS 901-3.

(4) Ühekihilises kattes tuleb kasutada ülemises kattekihis ettenähtud materjale.

(5) Põlevkivibituumentit sisaldavat mustsegu ei tohi kasutada linnas ja asulas ülemises kattekihis.

(6) Põlevkivituhaga stabiliseeritud kivimaterjalide üheteljeline survetugevus kahe kuu vanuselt peab olema 2...8 MPa (tugevusklass C1,5/2 kuni C6/8). Vuugid nähakse ette minimaalselt 5m vahega, kui üheteljeline survetugevus kahe kuu vanuselt on üle 8 MPa (C6/8) või tugevdatud kihi paksus on üle 20cm.

(7) Hüdrauliliselt seotud segudes kasutatav põlevkivituhk peab olema ohutud ja tagama segu vastupidavuse koormustele. Eeldatakse, et põlevkivituhk vastab nõuetele, kui ta vastab standardile EVS-EN 14227-4.

(8) Kiilumismeetodil ehitatavates killustikkattes ja -alustes kasutatava killustiku omadused ja ridakillustiku omadused peavad vastama tabeli 4.6 nõuetele. Sidumata segust ehitatud aluste terastikuline koostis peab vastama tabelis 4.7 ja 4.9 esitatud nõuetele. Ridakillustikust ehitatavad alused tabelis 4.8 esitatud nõuetele.

Tabel 4.6

Ridakillustikust või fraksioneeritud jämetäitematerjalidest immutus- ning kiilumismeetodil kasutatava kivimaterjali omadused

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7
Omadus	AKÖL>8000 autot/öö p aluste ülakihid ja ühekihilised alused, kui $E_{VAJ}>27$ 5 MPa*	AKÖL>8000 autot/öö p aluste alakihid, kui $E_{VAJ}>27$ 5 MPa	AKÖL>8000 autot/öö p aluste alaja ülakihid, kui $E_{VAJ}\leq 27$ 5 MPa	AKÖL 2500-8000 autot/öö p aluste ülakihid ja ühekihilised alused	AKÖL 2500-8000 autot/öö p aluste alakihid	AKÖL 500-2500 autot/öö p ühekihilised alused	AKÖL<500 autot/öö p ühekihilised, jalgrattateede ning sõiduautodele mõeldud parklate alused
Terastikulise koostise kategooria fraksioneeritud jämetäitematerjalide l	G _C 80/20						
Purustatud või murenenud terade ja täielikult ümardunud terade sisalduse kategooria	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{90/3}	C _{50/10}	C _{50/10}	C _{50/30}
Petrograafiline kirjeldus	Määratud	Määratud	Määratud	Määratud	Määratud	Määratud	-
Purunemiskindluse kategooria	LA ₂₅	LA ₃₀	LA ₃₀	LA ₃₀	LA ₃₅	LA ₃₅	LA ₃₅
Külmakindluse kategooria	F ₂	F ₄	F ₄	F ₄	F ₄	F ₄	F ₄
Külmakindlus 1%-lises NaCl lahuses	F _{NaCl4}	PN	PN	PN	PN	PN	PN
Plaatsusteguri kategooria	Fl ₂₀	Fl ₂₀	Fl ₂₀	Fl ₂₀	Fl ₃₅	Fl ₃₅	Fl ₃₅
Peenosiste sisalduse kategooria	f ₂	f ₄	f ₄	f ₄	f ₄	f ₄	f ₄

Märkus: 1) PN – pole normeeritud;

2) AKÖL – eeldatav liiklussagedus;

3) * - aluste ehitamisel kasutatava materjali LA₂₅ ja F_{NaCl4} kategooria nõuetele vastavuse vajaduse otsustab tee omanik.

Tabel 4.7

Sidumata segu terastikuline koostis

Pos	Segu	Sõela ava mõõt, mm											
		80	63	40	31,5	2	16	8	4	2	1	0,5	0,063
		Läbib sõela, massi-%											
1	0/31,5			100	85-99	-	58-70	39-51	26-38	17-28	11-21	5-15	0-5
2	0/31,5			100	85-99	-	54-72	33-52	21-38	14-27	9-20	5-15	0-5
3	0/63	100	85-99	-	58-70	-	39-51	26-38	17-28	11-21	5-15	-	0-5
4	0/63	100	85-99	-	63-77	-	33-52	21-38	14-27	9-20	-	-	0-5

Märkus: sideainega töötlemata alustes määratakse terastikuline koostis valmischitatud alusest võetud materjali proovist.

Tabel 4.8

Ridakillustikust aluse terastikuline koostis

Pos.	Ridakillustik	Sõela ava mõõt, mm											
		80	63	40	31,5	16	8	4	2	1	0,5	0,063	
		Läbib sõela, massi-%											
1	2/32			100	85-99	58-75	30-51	5-25	0-5	-	-	-	0-3
2	2/63	100	85-99	-	58-70	39-51	26-38	2-20	0-5	-	-	-	0-3
3	4/32			100	89-99	45-72	22-52	0-20	-	-	-	-	0-3
4	4/63	100	85-99	-	45-72	22-62	10-38	0-20	-	-	-	-	0-3

Tabel 4.9

Sidumata segust ehitatava aluse kivimaterjali omadused

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
Omadus	AKÖL 15 2500-8000 autot/ööp aluste ülakihid ja ühekihilised alused	AKÖL 15 2500- 8000 autot/ööp aluste alakihid	AKÖL 15 500- 2500 autot/ööp ühekihilised alused	AKÖL 15 < 500 autot/ööp ühekihilised alused, jalg- ja jalgrattateede alused ning sõiduautodele mõeldud parklate alused
Terastikulise koostise kategooria sidumata segul	G _A	G _A või G _O	G _A	G _A , G _B , G _C G _O , G _P , G _E
Purustatud või murenenud terade ja täielikult ümardunud terade sisalduse kategooria	C _{90/3}	C _{50/10}	C _{50/10}	C _{50/30}
Petrograafiline kirjeldus	Määratud	Määratud	Määratud	-
Purunemiskindluse kategooria	LA ₃₀	LA ₃₅	LA ₃₅	LA ₃₅
Külmakindluse kategooria	F ₄	F ₄	F ₄	F ₄
Külmakindlus 1%-lises NaCl lahuses	PN	PN	PN	PN
Plaatsusteguri kategooria	Fl ₂₅	Fl ₂₅	Fl ₃₅	Fl ₃₅
Peenosiste sisalduse kategooria	UF ₃	UF ₃	UF ₃	UF ₃

Märkus: PN – pole normeeritud.

(9) [Kehtetu]

(10) Jalgteedel, rattateedel ning sõiduautodele kavandatud parklate aluste rajamisel on lubatud taaskasutada purustatud betoonitäitematerjale ja aherainekillustikku tingimusel, et nimetatud materjalide omadused vastavad järgmistele nõuetele: C_{50/30}; LA₄₀; Fl₃₅; f₄. Taaskasutatavate purustatud betoonitäitematerjalide, mille pH > 11, kasutamine on keelatud otseses kokkupuutes alumiiniumist või galvaniseeritud terasest konstruktsioonide või nende osadega.

4.5. Konstrueerimine

(1) Katendi konstrueerimise käigus tuleb valida kattetüüp, katendikihtide materjalid ja kihtide järjestus, kihtide orienteeruvad paksused ning külmakindluse, pragudekindluse ja nihkekindluse tagamise viisid.

(2) Katendi konstruktsiooni valik peab toimuma variantide tehnilis- majandusliku analüüsi alusel, kus tuleb arvestada asukoha looduslikke tingimusi, sealhulgas pinnaste niiskumise ja temperatuuri kõikumiste iseärasusi ning pikaajalisi praktilisi kogemusi nendes tingimustes.

(3) Katendi kogupaksus tuleb määrata tugevus- ja külmakindlusarvutustega. Kui tugevusarvutuse järgi arvatud katend tuleb õhem kui külmakindluse seisukohast vajalik, täiendatakse konstruktsiooni lisakihtidega või paksendatakse arvatud kihte.

(4) Püsikatendi paksus tuleb määrata eeldusel, et kihtide läbipaindel tekkivad tõmbepinged ei ületaks lubatavaid.

(5) Siirdekateendi paksus tuleb määrata nii, et katendi pinna akumulatsioon jäävdeformatsioon ei ületaks lubatavaid suurusid.

(6) II-VI klassi maanteedel tuleb kindlustatud peenar projekteerida sõiduteega sama kandevõimega. Kiirteedel ja I klassi maanteedel võib kindlustatud peenra projekteerida väiksema kandevõimega. Ühelgi juhul ei tohi kindlustatud peenra ja tugipeenra kandevõime ka kõige ebasobivamate ilmastikutingimuste juures erineda sedavõrd, et ekslikult teepeenrale sõidul tekiks sõiduvahendi juhitavuse kaotuse oht.

(7) Katendi arvutusel tuleb lähtuda eeldatavast koormussagedusest. Vaatamata arvutustulemustele ei tohi katendi üldine elastsusmoodul 100 kN normkoormuse korral olla väiksem tabelis 4.10 toodust.

Tabel 4.10

Katendi vähimad nõutavad arvutuslikud koormussagedused ja elastsusmoodulid

Maantee klass	Katendi tüüp					
	Püsikatend			Kergkatend		Siirdekateend
	Koormus-sagedus	Elastsus-moodul	Koormus-sagedus	Elastsus-moodul	Koormus-sagedus	Elastsus-moodul
Kiirtee	870	260	-	-	-	-
I	440	240	115	200	-	-
II	225	220	60	180	-	-
III	57	180	29	160	-	-
IV	57	180	15	140	10	130
V	57	180	10	130	10	130
VI	57	180	10	130	10	130

(8) Katendi konstrueerimisel tuleb lähtuda iga katendikihi vähimast (sõltuvad suurimast teramõõdust) ja suurimast (sõltuvad tihendamisvõimalustest) tehnoloogilisest paksusest. Vaatamata arvutustulemustele ei tohi materjalikihtide paksused olla väiksemad tabelis 4.11 toodutest.

Tabel 4.11

Katendikihtide vähimad paksused

Kihi materjal	Max teramõõt, D_{max} , mm	Min paksus, cm
Asfaltbetoon kasutamiseks kulumiskihis (AC surf), asfaltbetoon kasutamiseks siduvkihis (AC bin)	4 või 8	3 või 4
	12 või 16	3 või 5
	20 või 32	6 või 7
Asfaltbetoon kasutamiseks kandevkihis (AC base)	8	4 või 5
	16	4 või 5
	20	6 või 7
	32	7
Dreenasfalt (PA)		2,2D ja 2,5 cm
Killustikmastiksasfalt (SMA)		2,2D ja 2,5 cm
Valuasfalt (MA)		2D
Bituumenstabiliseeritud kihid (BS)		10
Kompleksstabiliseeritud kihid (KS)		12
Tsementstabiliseeritud kihid (TS)		12
Segistis segatud mustsegu (MSE)		2D
Teel segatud mustsegu (MSE)		2D
Mustkillustik (MUK)		1,8D
Bituumenmakadam - kergimmutus		2
Kruuskate		12
Töötlemat killustik- ja kruusliivalus tugevdatud kihil		10
Töötlemata killustik- ja kruusliivalus liival		20
Liiv (dreenkihina)		20

Märkus: 1) kui minimaalsed paksused on antud piiridena, siis alumise piiri paksust lubatakse kasutada ainult III...VI kl teedel;

2) tabelis näitamata juhtudel kihtide min paksused peavad olema vähemalt 1,5D (v.a. bituumenmakadam).

(9) Katendikihtide materjalide elastsusmoodulid peavad reeglina alt ülespoole lugedes suureneva. Ebasoovitavate tõmbepingete vältimiseks ülalpool olevas kihis ei tohi selle kihi materjali elastsusmoodul erineda allpool olevast rohkem kui 1,5–5 korda. Siirdekate tugevdamisel bituumeniga töödeldud materjalist katendikihtidega loetakse allpool olevaks E-mooduliks siirdekate pinnal määratud ekvivalentne E-moodul.

(10) Asfaltsegust katendikihtide vähimad paksused ei või olla väiksemad tabelis 4.12 toodust.

Tabel 4.12

Asfaltsegust katendikihtide vähimad paksused

Perspektiivne E_{vaj} , MPa	<125	125 - 180	180 - 220	220 - 250	250 - 300	>300
Min kogupaksused, cm	4	6	8	10	13	16

Märkus: bituumensideainetega töödeldud aluse kihid arvestatakse kogupaksuse hulka poole kihina.

(11) Sõltumata liikluskoormusest tuleb vältida õhukesti (≤ 5 cm) asfaltbetoonkihte sideainetega töötlemata killustik- või kruusalustel. Mineraalsete sideainetega tugevdatud alustele rajatavate asfaltkihtide vähim paksus peab võimalikult vältima kajastuvate pragude ilmumise katte pinnale (tabel 4.13).

Tabel 4.13

Asfaltkihtide vähimad paksused mineraalsete sideainetega töödeldud alustel, cm

Maantee klass	Asfaltbetoonkate		Mustsegust kate	
	tsemendiga	põlevkivituhaga	tsemendiga	põlevkivituhaga
	tugevdatud materjalidest alusel			
III	12	10	10	8
IV	10	8	8	7
V	–	–	7	6

(12) Muldkeha pinnase külmumisohu vähendamiseks on soovitatav konstrueerida katend tabelis 4.14 toodud kogupaksuses.

Tabel 4.14

Katendi soovitatav vähim kogupaksus, cm

Pinnase külmaohtlikkuse aste	Maantee klass		
	Kiirtee, I, II	III, IV	V
Vähesel määral külmaohtlik	40	40	40
Külmaohtlik	50	40	40
Väga külmaohtlik	60	50	40

Märkus: 1) erakordselt külmaohtliku pinnase puhul määratakse katendi paksus ainult katendi külmakindlusarvutuse alusel;

2) kui tee katte pinna kõrgus ei vasta tabelis 3.9 toodule, lisatakse katendi soovitatavale kogupaksusele 10 cm.

4.6. Elastsed katendid

(1) Sõiduradade elastse püsi- ja kergkatendi korral tuleb arvutada:

- 1) kogu katend lubatavale elastsele vajumile;
- 2) katendi nõrgalt sidusad kihid nihkekindlusele;
- 3) seotud kihid tõmbekindlusele;
- 4) kogu konstruktsioon külmakindlusele.

(2) Elastse katendi dimensioneerimisel kiirteele, I ja II klassi maanteele, on tingimuseks, et nende kasutusaja jooksul ei esineks jäävdeformatsioone. III–VI klassi maanteed katendite puhul lubatakse võimalike jäävdeformatsioonide akumulatsiooni katte tasasuse seisukohast vastuvõetavates piirides.

(3) Siirdekatenid tuleb arvutada:

- 1) lubatavale elastsele läbivajumisele;
- 2) katendi nõrgalt sidusad kihid nihkekindlusele;
- 3) kogu konstruktsioon külmakindlusele.

(4) Parklates tuleb katendi nõutav arvutuslik elastsusmoodul võtta vähemalt VI klassi maantee omaga võrdseks (tabel 4.10). Raskeliiklusega parklates (AR perspektiivselt >10 AKÖL) tuleb katendi nõutav arvutuslik elastsusmoodul võtta vähemalt V klassi maantee omaga võrdseks ja projekteerida katte kaks ülemist kihti jäigemad.

(5) Elastne katend dimensioneeritakse ebasoodsates ilmastikutingimustes esinevate materjalide arvutuslike elastsusmoodulite järgi:

1) kevadel ja sügisel, kui muldkeha pinnase ja katendi alusekihtide E-moodulid omavad minimaalväärtusi, orgaaniliste sideainetega töödeldud materjalide E-moodulid aga mõõdukaid väärtusi (temperatuuridel +5 °C või +10 °C);

2) suvel, kui muldkeha pinnase ja katendi alusekihtide E-moodulid omavad keskväärtusi, asfaldikihid aga realselt esinevatel maksimaaltemperatuuridel määratud minimaalväärtusi.

(6) Tehnoloogilisi vahekihte katendi tugevusarvutusel arvesse ei võeta.

(7) Eeldatava koormussagedusega üle 225 normtelge ööpäevas tuleb teelõikude ühissõidukite peatuses, ristmiku ja raudteeülesõidukohas arvestada staatilise koormusega. Staatilise koormuse esinemisalaks loetakse raudteeülesõidul 100 meetrit raudtee telgjoonest ja samatasandilisel ristmikul ristmiku tsentrist kõigis suundades kogu ristlõike ulatuses, kus koormussagedus ületab 225 normtelge ööpäevas ning sõidukite kiirus langeb vähemalt poole võrra.

(8) Staatilise koormuse esinemisalal tuleb:

1) projekteerida katte kaks ülemist kihti jäigemad, kasutades selleks näiteks vastavaid lisandeid;

2) kandevkihi alla näha ette kandevkihiga identne kiht (aluse ülaosa asendatakse asfaltbetooniga), mille paksust võib tehnoloogilistel kaalutlustel muuta;

(9) Loomaks kulumisvaru, võib tee omanik suurendada tugevusarvutustega määratud asfaltsegust katte kulumiskihi paksust ja kruuskatte paksust.

4.7. Jäigad katendid

(1) Jäikade katendite hulka tuleb lugeda:

1) monoliitsest tsementbetoonist kattega katend;

2) monteeritavast raudbetoonist kattega katend;

3) asfaltbetoonkate monoliitsest tsementbetoonist alusel.

(2) Armeerituse astme järgi on tsementbetoonkatteid kolme klassi (tabel 4.15).

Tabel 4.15

Tsementbetoonkatte armeerituse aste		
Aste	Armeerimise % katte ristlõikest	Nimetus
1	<0,25	Armeeritud
2	0,25–0,40	Raudbetoon
3	>0,4–0,7	Pideva armatuuriga

(3) Tsementbetoonkatte paksus tuleb valida sõltuvalt eeldatavast keskmisest arvutuslikust liiklussagedusest vastavalt tabelile 4.16.

Tabel 4.16

Tsementbetoonkatte orienteeruvad paksused, cm					
Aluse materjal	näine arvutuslik liiklussagedus, autot ööpäevas				
	>3500	2500–3500	1700–2500	1000–1700	650–1000
Mineraalse sideainega tugevdatud materjalid või pinnased	24	22	22	20	18
Killustik, kruus	–	–	22	20	18
Kruusliiv, liiv	–	–	–	22	20

(4) Jäiga katendi täpne paksus määratakse arvutusega ja peab olema kogu tee laiuses ühesugune. Vaid 6-rajalistel teedel lubatakse äärmiste radade katte paksust suurendada 2–4 cm võrra raskete veoautode liikluse jaoks.

(5) Jäik katend tuleb dimensioneerida:

- 1) pragudekindlusele kattes endas ja teistes paindele töötavates konstruktsioonikihtides (pragusid põhjustavad paindest ja temperatuurimuutustest tekkivad tõmbepinged);
- 2) kogu konstruktsiooni tugevusele (nihkepingetele pinnases ja sideainega töötlemata aluses);
- 3) katte pikipüsivusele (temperatuuritõusust tekkivale survepingele);
- 4) katendi külmakindlusele (lubatava külmakerke suurusele – analoogiliselt elastsete teekatenditega).

(6) Kattekihi materjali valikuga tuleb tagada kattepinna nõutav karedus (vähim lubatav haardetegur).

(7) Betoonkate tuleb armeerida järgmistel juhtudel:

- 1) kui liiklussagedus on üle 5000 auto ööpäevas;
- 2) kui mulde kõrgus on üle 3 m (kivipuistest) või 5 m (muudest pinnastest);
- 3) kui eeldatakse mulde ebaühtlast vajumist (mulded soodes, mulded nõrkadel alustel, viaduktide juures).

(8) Betoonkattesse ja üle 12,5 kN tõmbetugevusega betoonalusesse tuleb ette näha põikvuugid ja üle 4,5 m laiusesse kattes ka pikivuuk.

(9) Põikvuukideks on paisumis-, kahanemis-, painde- ja töövuugid. Piki- ja põikvuugid peavad reeglina ristuma täisnurga all.

(10) Kahanemisvuukide sagedus tuleb valida sõltuvalt katte paksusest ja armeerimise määrast (tabel 4.17). Paisumisvuukide sagedus sõltub katte paksusest, armeerimise määrast ning betoneerimise ajal valitsenud õhutemperatuurist (tabel 4.18).

Tabel 4.17

Tsementbetoonkatte või aluse kahanemisvuukide sagedus

Armeerimise määr, kg/m	Katte paksus, cm		
	24	22–20	18
Kahanemisvuukide vahe, m			
Armeerimata	5,5–7	5–6	4,5–5
1,5	–	–	9
2,0	7	8	12
3,0	11	12	17
4,0	15	17	–

Tabel 4.18

Tsementbetoonkatte paisumisvuukide vahekaugus, m

Katte tüüp	Katte paksus, cm	Betoneerimise aeg ja temperatuur, °C			
		Kevad, sügis		Suvi	
		<+5	+5...+15	+10...+25	>+25
Armeerimata	22, 24	25–28	50–56	80–90	90–110
	20	24–25	35–42	50–54	80–90
	18	18–20	25–30	30–35	40–45
Armeeritud	20, 22, 24	28–40	76–80	Ei tehta	Ei tehta
	18	21–40	35–40	35–40	60–80

(11) Raudbetoon- ja armobetoonplaatidest monteeritavat katet kasutatakse raskete insenerigeoloogiliste ja hüdrogeoloogiliste tingimustega paikkondades ja juhul, kui puuduvad kohalikud materjalid teist tüüpi võrdtugeva katendi ehitamiseks.

(12) Monoliitse ja monteeritava kattega jäiga katendi aluse paksuse arvutus tuleb teha iga katendikihi ja muldkeha pinnase nihke piirtasakaalu tingimusel. III ja IV klassi teedel võib aluse paksuse valida ka eelnimetatud tingimusi rahuldamata. Aluse paksuse valikul tuleb arvestada ka ehitusmasinate võimalikku liikumist alusel ehitusperioodi jooksul. Kahe kriteeriumi järgi dimensioneeritud aluse paksusest valitakse suurem.

(13) Betoonalusel asfaltbetoonkate tuleb arvutada kahele tingimusele:

- 1) tugevusele (katte ja aluse piirvastupidavusele liiklusvahendite koormuse korduva mõju puhul ja suvitemperatuuril, kui asfaltbetooni E-moodul on minimaalne),
- 2) asfaltbetoonkatte pragudekindlusele talve kõige külmemal kuul.

5. RISTMIKUD

5.1. Üldised nõuded ristmikele

(1) Kiirteedel ja I klassi maanteedel tuleb ristmike vahekaugus määrata tehnilis-majanduslike kaalutluste alusel, arvestades olemasolevat põhi- ja tugimaanteede võrku ning kõrval- ja kohalike maanteede rekonstrueerimise võimalusi ja otstarbekust.

(2) Ristmike vahekaugus ei tohi üldjuhul olla väiksem kui 10 km kiirteedel ja 5 km I klassi maanteedel, linnalähivööndis vastavalt 5 km ja 3 km.

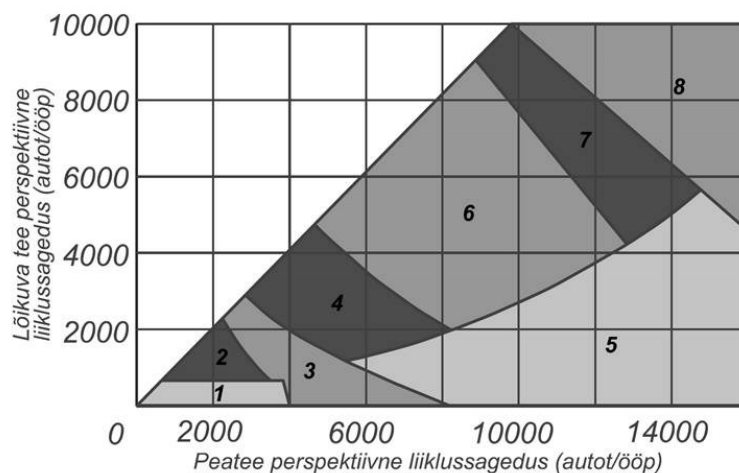
(3) Ristete vahekaugust ei piirata. Nende vajadus määratakse, lähtudes kohalikest tingimustest ja majanduslikest kaalutlustest.

(4) Parempöördega maha- ja pealesõit ei tohi kiirteedel ja I klassi maanteedel paikneda ristmikule lähemal kui 2 km (linnalähivööndis 1 km).

(5) Kiirteedel tuleb projekteerida kõik ristmikud eritasandilistena. I klassi maanteedel rajatakse ristmikud valdavalt eritasandilistena.

(6) Muudel juhtudel tuleb eritasandilise ristmiku vajadus määrata lähtudes eeldatavast keskmisest liiklussagedustest ja suurima läbilaskvusega samatasandilise ristmiku läbilaskvuse kontrollarvutusest.

(7) Ristmiku tüübi esmasel valikul tuleb lähtuda joonisest 5.1. Väikest ringristmiku ei kavandata üleeuroopalise teedevõrgu maanteele ja suure raskeliikluse liiklussagedusega maanteele.



Tähised joonisel:

1 - lihtristmik;

2 - osaliselt kanaliseeritud ristmik, koos suunavate saartega madalama liiklussagedusega maanteedel;

3 - täielikult kanaliseeritud ristmik, koos suunavate saartega mõlemal teel, kiirendus- ja aeglustusradadega, teekattemärgistusega;

4 - ringristmiku konkureerivad variandid: a) keskmise saarega ($D=25\div 100\text{ m}$); b) väikese saarega ($D\leq 25\text{ m}$); c) suure saarega ($D\geq 100\text{ m}$) kui lõikuvaid harusid on rohkem kui 5;

5 - konkureerivad variandid: a) ringristmik, mis annab paremad eeldused peasuunale (elliptiline saar); b) eritasandiline ristmik; c) etapiviisiline realiseerimine (I etapp - ringristmik; II etapp - eritasandiline ristmik);

6 - konkureerivad variandid: a) ringristmik (väikese saarega); b) eritasandiline ristmik;

7 - konkureerivad variandid: a) etapiviisiline realiseerimine (I etapp - ringristmik; II etapp - eritasandiline ristmik); b) eritasandiline ristmik;

8 - eritasandiline ristmik.

Joonis 5.1 Ristmiku põhittäübi valik

(8) Vajadusel võib kavandada fooridega reguleeritava ristmiku.

5.2. Samatasandiline ristmik

5.2.1. Ristumiskoht

(1) Ristumiskohad tuleb rajada vabale hea nähtavusega alale ja sõidueesõigusega tee sirgele lõigule. Ristumiskohad on ristmik ja mahasõit. Samatasandiline ristmik on samatasandiliste teede lõikumisel moodustunud ala. Sõiduteega külgnevale kinnistule, sealhulgas parklasse, õue, puhkekohta, põllule, metsa, heinamaale ja muule teega külgnevale alale, sissesõidu ja sealt väljasõidu tee, mis kinnistut ei läbi, on mahasõit.

(2) I klassi maanteel ei ole samatasandiliste ristmike projekteerimine lubatud. Vähim ristmikevaheline kaugus on II klassi maanteel 1000 m, III klassi maanteel 500 m, IV klassi maanteel 300 m ja V klassi maanteel 150 m. VI klassi maantee ristmike paigutus määratakse vajaduse järgi.

(3) Suurim mahasõitude arv on I klassi maanteel üks parempöördega mahasõit kahe normikohasel kaugusel asuva eritasandilise ristmiku vahel, II ja III klassi maanteel kaks mahasõitu ühe kilomeetri kohta, IV klassi maanteel neli mahasõitu ühe kilomeetri kohta ja V klassi maanteel viis mahasõitu ühe kilomeetri kohta ühes sõidusuunas. Mahasõitude vähim omavaheline kaugus on 150 meetrit. Juhul, kui mahasõite on vaja rajada tihedamini, võib vastaval lõigul lubada sõidukite kiirust kuni 50 km/h. VI klassi maantee mahasõitude vahekaugused määratakse vajaduse järgi. Kiirusmuuterajalt ja rambilt peale- ja mahasõite ette ei nähta.

(4) Kui maakasutusest tulenev ristumiskohtade vajadus läheb vastuollu käesoleva punkti lõikes 3 esitatud nõuetega, siis tuleb kavandada maanteega paralleelselt kulgev kogujatee.

(5) II, III ja IV klassi maanteele ei tohi kavandada neljajarulist ristmikku, kus kõrvalharult tultes on võimalik seda maanteed ületada otsesihis.

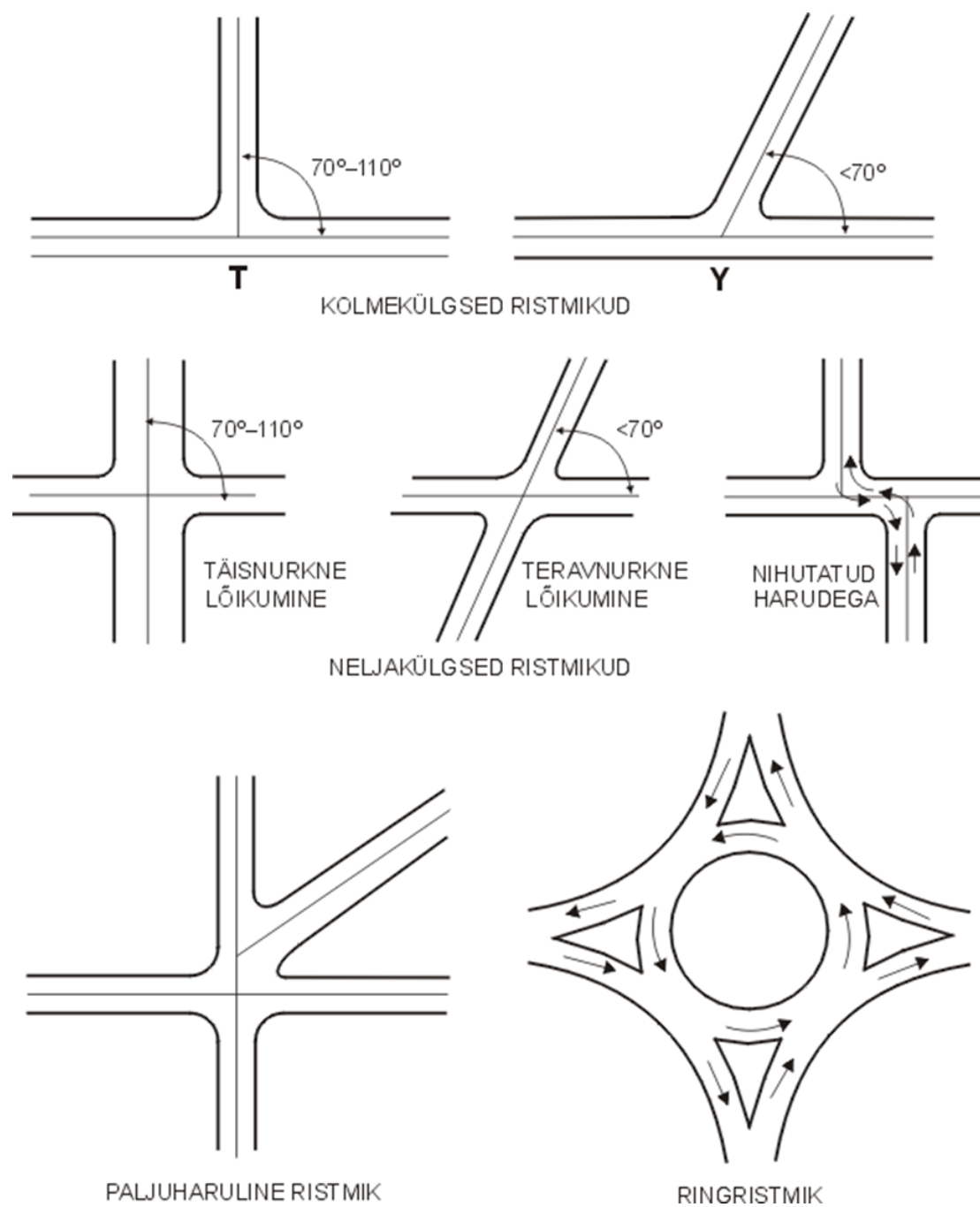
(6) II, III ja IV klassi maantee samatasandilistel ristmikel tuleb liiklusvoogude kanaliseerimiseks kasutada liiklussaari ja teemärgiseid.

5.2.2. Projekteerimise eesmärgid

(1) Projekteerimisel tuleb lähtuda eelkõige sellest, kuidas sõidukijuht näeb ja tajub ristmikku. Kõverike ja mahasõitude kulgemine peab olema sõiduki juhile nähtav või etteaimatav. Tuleb vältida järske üleminekuid, mida sõidukijuhil on raske tajuda.

(2) Projektlahendusega tuleb vähendada võimalike konfliktpunktide arvu, tagades seejuures võimalused nii läbivale kui ka pöördeliiklusele.

(3) Samatasandilise ristmiku skeem tuleb määrata lähtudes vajadusest, soovitatavast liikluskorrast ja geomeetriliste elementide projekteerimise võimalustest (joonis 5.2).

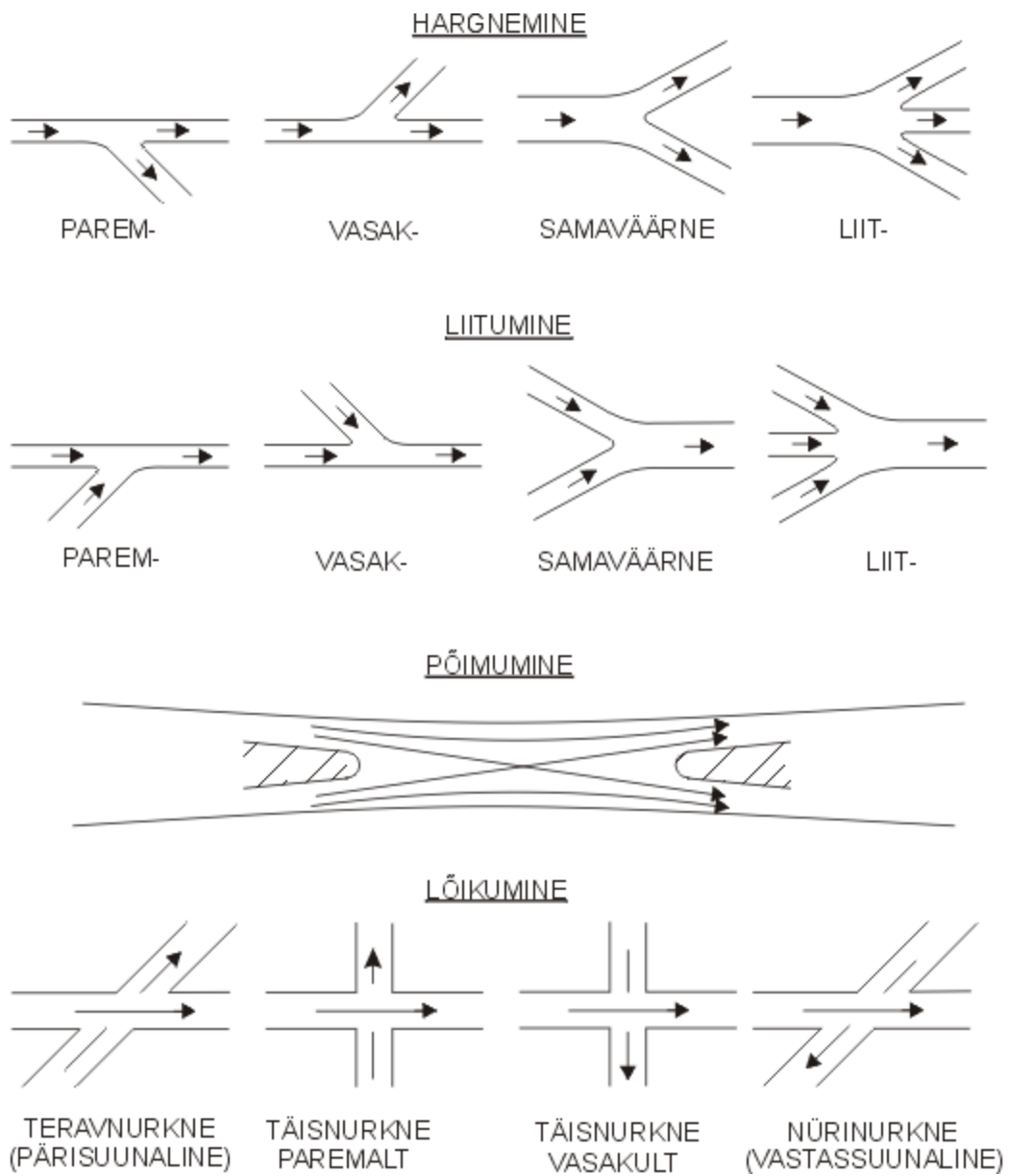


Joonis 5.2. Ristmike põhiskeemid

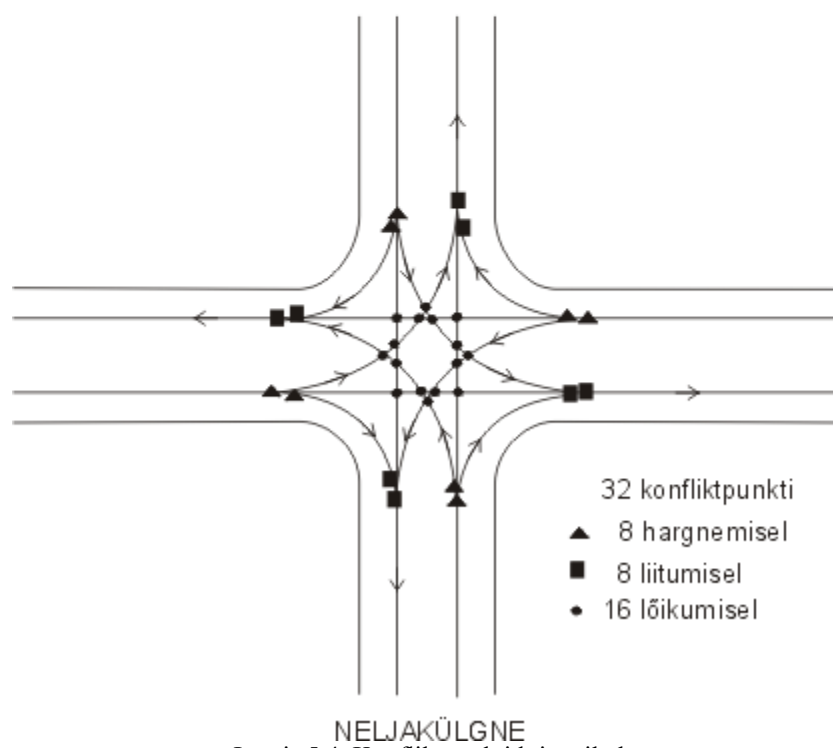
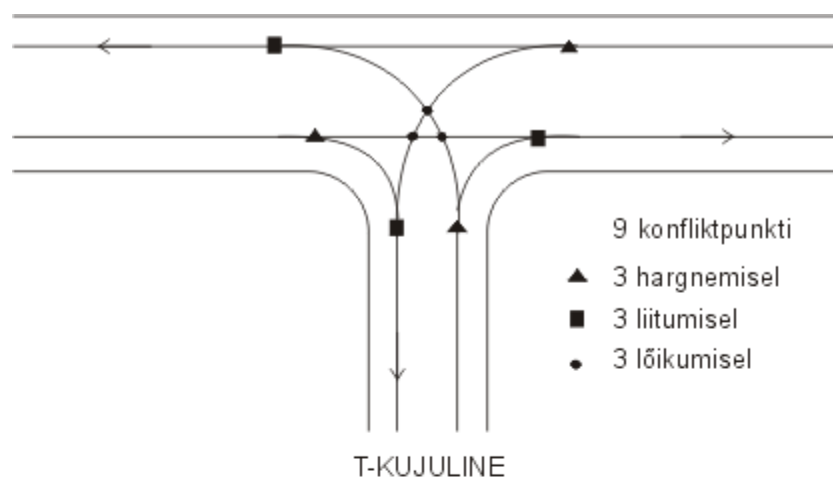
(4) Mitmeharulised (viis või enam haru) ristmikud tuleb lahutada kolme- või neljakülgses ristmikuks, kusjuures täiendav haru tuleb võimalusel nihutada kõrvalteed mööda põhiristmikust eemale. Nihutatud harudega neljakülgsel ristmikul tuleb eelistada vasaknihutust.

(5) Projektlahendus peab tagama konfliktide võimalikult madala avariiohtlikkuse.

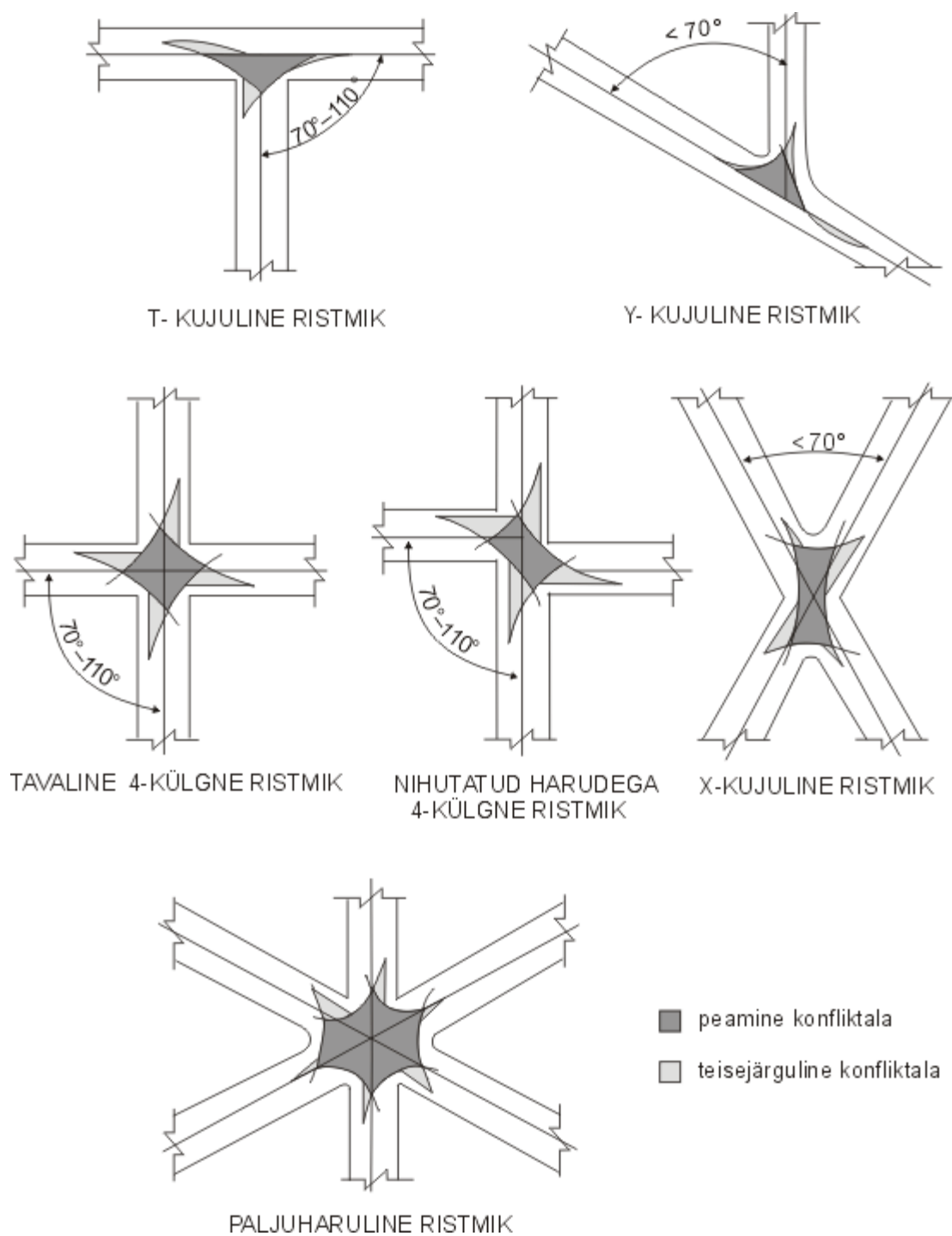
(6) Konfliktpunktide raskusaste sõltub liiklusvoogude kokkupuute tüübist (joonised 5.3 ja 5.4). Avariiohtlikkus väheneb koos konfliktala suuruse vähendamisega (joonis 5.5).



Joonis 5.3. Liiklusvoogude kokupuutetüübid



Joonis 5.4. Konfliktpunktid ristmikel



Joonis 5.5. Ristmiku konfliktalad

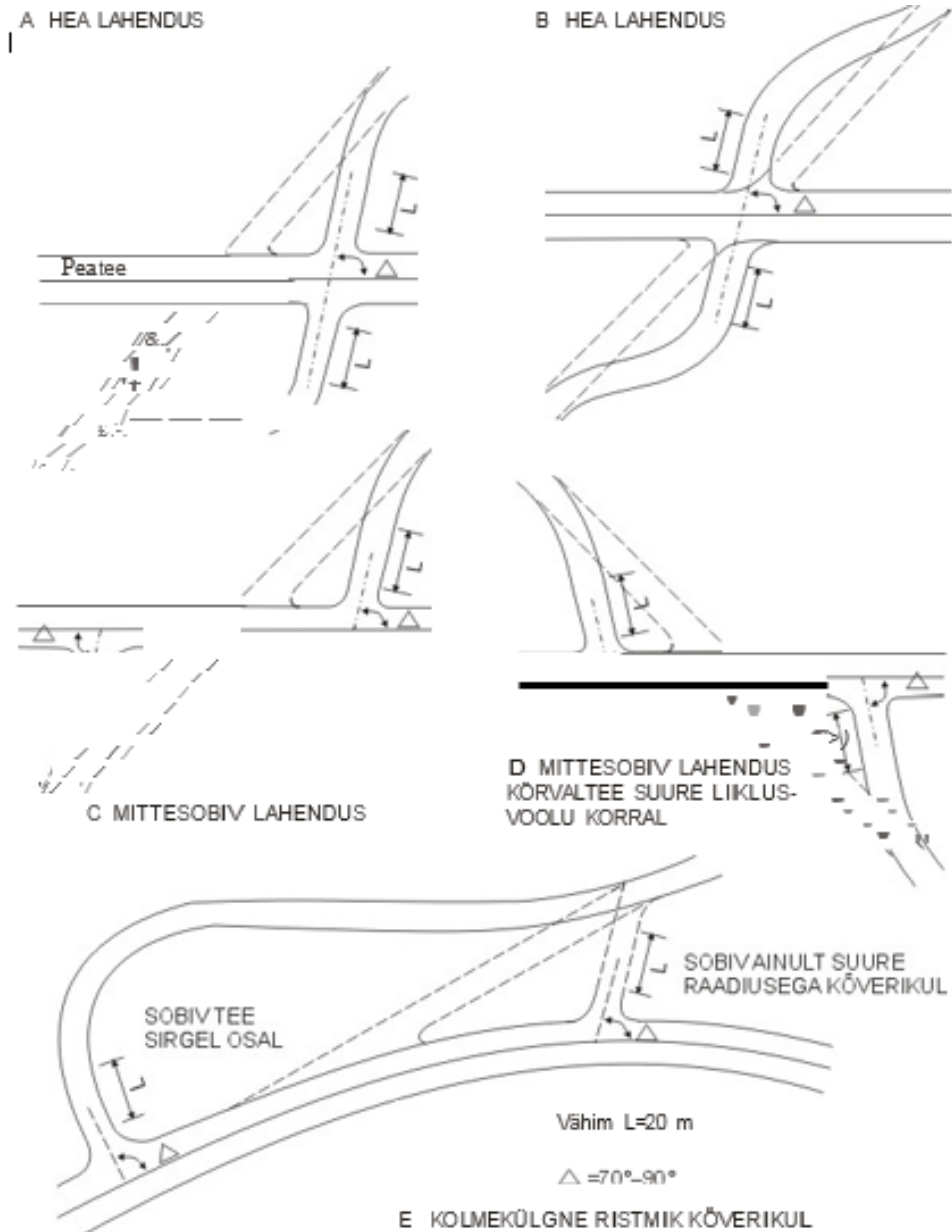
5.2.3. Projektkiirus

(1) Ristmiku plaani- ja vertikaallahendus peab vastama projektkiirusele ja neile tingimustele, mis on iseloomulikud antud paikkonnale (linnaväline ala või linn) ning tagama vajaliku nähtavuse, manöövrite sooritamise mugavuse ja ohutuse.

(2) Ristmiku liikluskorraldus peab olema kooskõlas liiklusrežiimiga, mis on tagatud ristmikevahelisel lõigul.

5.2.4. *Plaanilahendus*

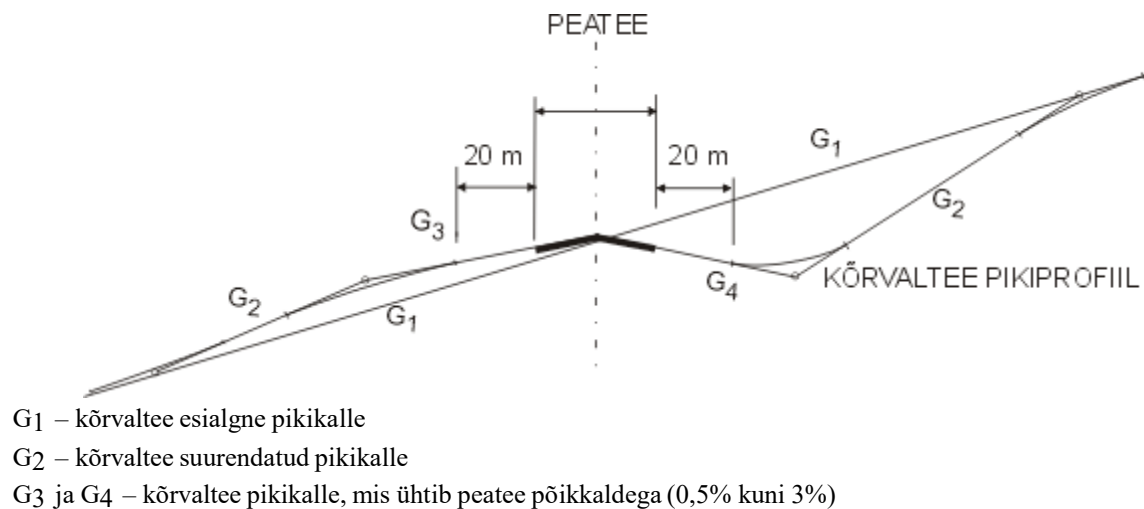
(1) Maanteede lõikumisnurk ristmikul peab olema võimalikult täisnurga lähedane ja jääma piiridesse 70 kuni 110°. Juhul, kui kahe maantee lõikumisnurk osutub liiga teravaks, tuleb leida võimalusi kasutada teistsuguseid lahendusi (joonis 5.6).



Joonis 5.6. Teede lõikumisnurga muutumise näiteid

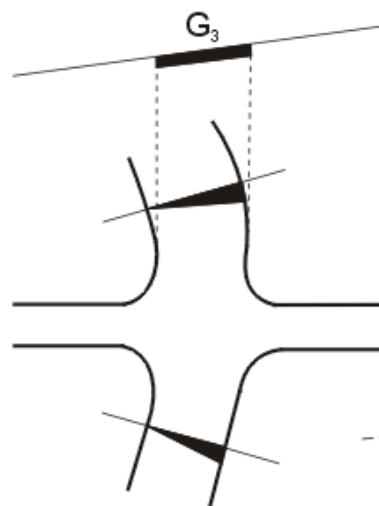
5.2.5. *Vertikaallahendus*

(1) Samatasandilise ristmiku vertikaallahendus peab tagama liiklusohutuse, nõutava nähtavuse ja vete äravoolu teekattelt. Samatasandilise ristmiku vertikaallahendus tuleb allutada peatee lahendusele (plaan, pikiprofiil ja ristprofiil) (joonised 5.7 ja 5.8).

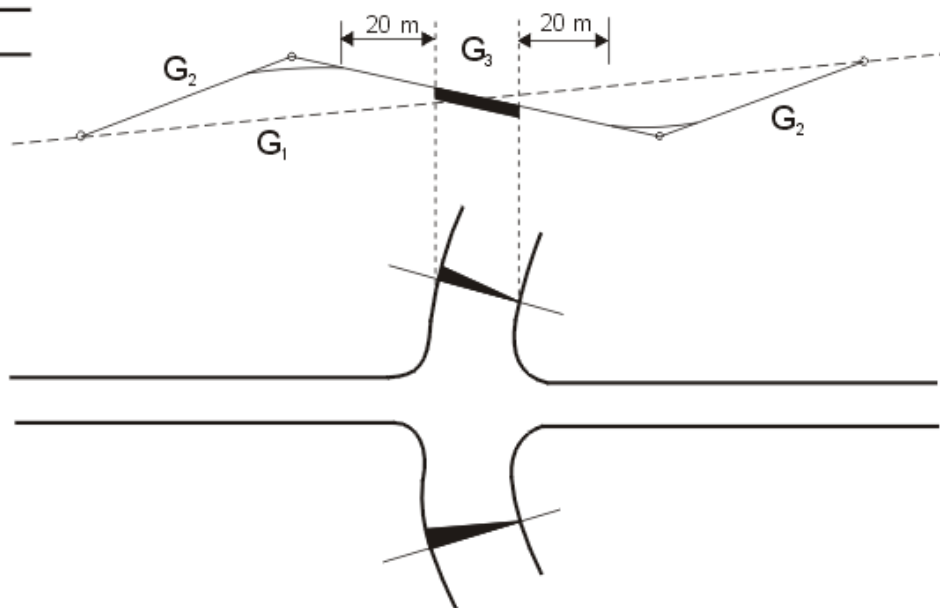


Joonis 5.7. Ristmikul kõrvaltee pikikalde ühitamine peatee põikkaldega

A KÕRVALTEE PIKICALDE SUUND ÜHTIB PEATEE VIRAAPIKALDEGA



B KÕRVALTEE PIKICALDE SUUND EI ÜHTI PEATEE VIRAAPIKALDEGA



- G₁ – kõrvaltee esialgne pikikalle;
 G₂ – korrigeeritud pikikalle;
 G₃ – peatee viraaži kalle.

Joonis 5.8. Kõverikul paikneva ristmiku vertikaallahendus

(2) Ristmik ei tohi paikneda väikese raadiusesga kumeral kõverikul, mis piirab nähtavust.

(3) Ristmiku mis tahes punktis ei tohi sõidutee summaarne kalle (d) olla alla 0,5% ega üldjuhul üle 6% (valem 5.1).

Valem 5.1

$$d = \sqrt{i^2 + E^2}$$

kus:

d – sõidutee summaarne kalle;

i – pikikalle;

E – põikkalle

5.2.7. Nähtavuskaugused

5.2.7.1. Peatumisnähtavus

Projektlahendus peab tagama pöördeliiklusele projektkiirusest tuleneva vähima peatumisnähtavuse (tabel 5.1).

Tabel 5.1

Vähimad peateele avanevad nähtavuskaugused ristmikul

Projektkiirus, km/h	Peatumisnähtavus, m	Ristumisnähtavus kahe raja ületamiseks ja vasakpööraja nähtavus vasakule, m			Vasakpööraja nähtavus paremale ja parempööraja nähtavus vasakule, m		
		Hea	Rahuldav	Erandlik	Hea	Rahuldav	Erandlik
140	350	–	–	–	≥1400*	700*	700*
130	300	–	–	–	≥1200*	600*	600*
120	260	≥500	260	260	≥1000*	520*	520*
110	220	≥450	230	220	≥900	440	440
100	190	≥400	210	190	≥700	380	350
90	160	≥350	190	160	≥550	320	270
80	130	≥300	170	130	≥400	260	200
70	100	≥250	150	100	≥270	200	140
60	80	≥180	130	80	≥200	160	100
50	60	≥130	110	60	≥140	120	70
40	40	≥90	80	50	≥90	80	50
35	35	≥80	70	45	≥80	70	45
30	30	≥70	60	40	≥70	60	40
25	25	≥55	50	35	≥55	50	35
20	20	≥50	45	30	≥50	45	30

Märkus. * - rakendatakse ainult parempöörajale.

5.2.7.2. Nähtavuskolmnurk

(1) Iga ristmikule läheneva sõiduki juht peab nägema teistelt harudelt ristmikule lähenevat sõidukit õigeaegselt, et oleks võimalik kokkupõrget ära hoida.

(2) Sõltuvalt ristmiku liikluskorralduse tüübist, kõrvalteelt läheneja liikumise jätkamise suunast ning projektkiirusest võib see punkt, kust nähtavus tuleb tagada, olla erinev (tabelid 5.1 ja 5.2 ning joonis 5.9).

Tabel 5.2

Vähimad kõrvalteele avanevad nähtavuskaugused ristmikul

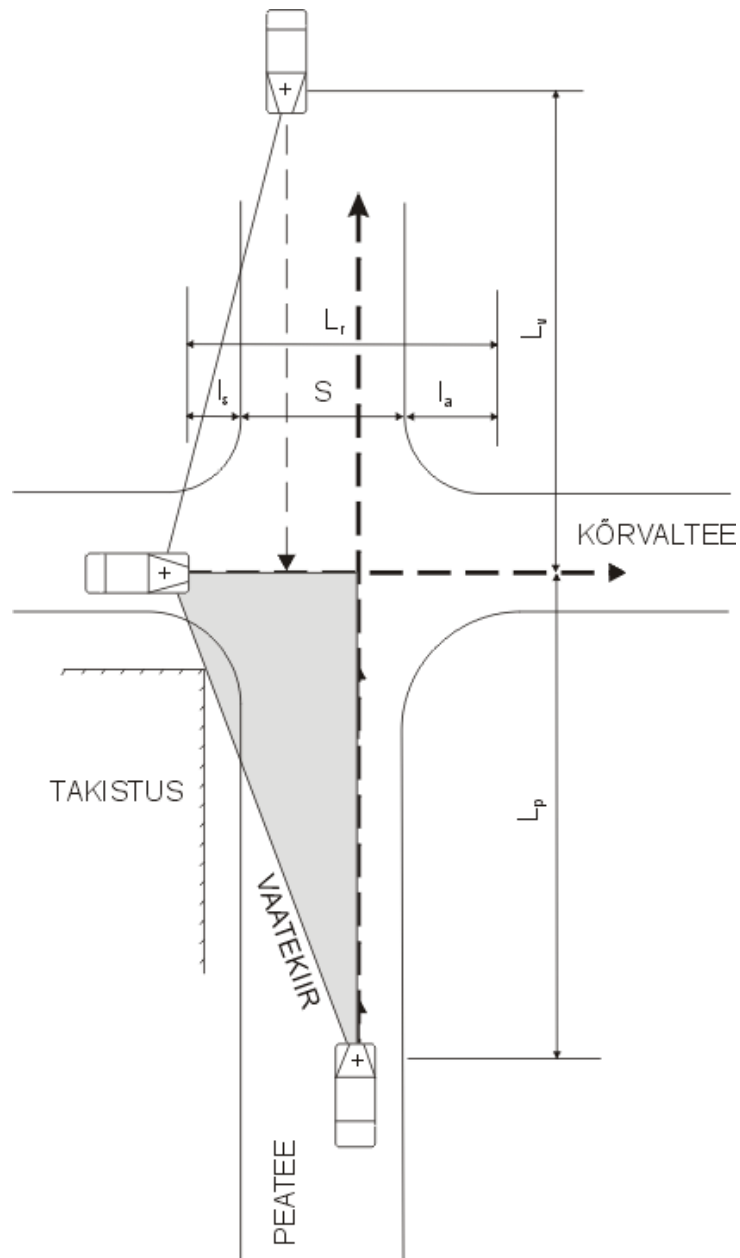
Tüüpskeem*	l _s , m		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
	Anna teed		
A	≥10	7	5
B	≥15	10	5
C	≥20	15	10
D	≥20	20	15
	Peatu ja anna teed		
	≥8	5	3

Märkus: * Tüüpskeemid on:

A – IV–V klassi maantee lõikumine IV–V klassi maanteega;

B – III klassi maantee lõikumine madalama klassi maanteega; C – III klassi maantee lõikumine III klassi maanteega;

D – II ja I klassi maanteede kõik lõikumised (lubatud erandina).



$$L_r = l_s + S + l_a$$

L_r – ristmiku ületamise teekonna pikkus;

l_s – peatunud sõiduki kaugus sõidutee serva pikendusest;

S – sõidutee laius;

l_a – sõiduki pikkus;

L_p – nähtavuskaugus paremale;

L_v – nähtavuskaugus vasakule.

Joonis 5.9. Nähtavuskolmnurk ristmikul peatunud sõidukile

(3) Nähtavuskolmnurk on ala, kus ei tohi paikneda ühtki nähtavust piiravat takistust. Juhul kui takistuste kõrvaldamine ei ole võimalik, tuleb kasutada sellist liikluskorraldust, mis nõuab väiksemat nähtavuskolmnurka.

(4) Projektlahendus ei tohi soodustada olukorda, et kõrvalteelt väljasõitja häirib peateel liikujat.

(5) Sõiduki pikkusest kitsama eraldusriba korral tuleb eraldusriba laius arvestada kogu sõidutee laiuse hulka.

(6) Ristmiku nähtavuskaugus on leitud kaldeta ületustekonna jaoks. Juhul kui peatee ületamisel esineb pikikalle, tuleb see arvesse võtta parandusteguriga (tabel 5.3).

Tabel 5.3

Nähtavuskauguse parandustegurid sõltuvalt ületussuuna pikikaldest

Arvutuslik auto	Pikikalle, %				
	-4	-2	0	+2	+4
Sõiduauto (SA)	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2
Veoauto (VA)	0,9	1,0	1,0	1,1	1,3
Autobuss (AB)	0,9	1,0	1,0	1,2	1,6

(7) Ristmikul, kus liiklus kõrvalteelt on korraldatud „Anna teed (221)“ või „Peatu ja anna teed (222)“ märkide abil, peab kõrvalteelt pööratav sõidukijuht nägema enne pöörde alustamist peateele nii paremale kui ka vasakule sellises ulatuses, et pöört lõpetades ta ei häiriks peateel liiklejaid. Selleks peab kõrvalteelt peateele vasakpöört sooritav juht nägema vasakule sellises ulatuses, et lülituda liiklusvoogu ilma seda häirimata.

5.2.8. Arvutuslik auto

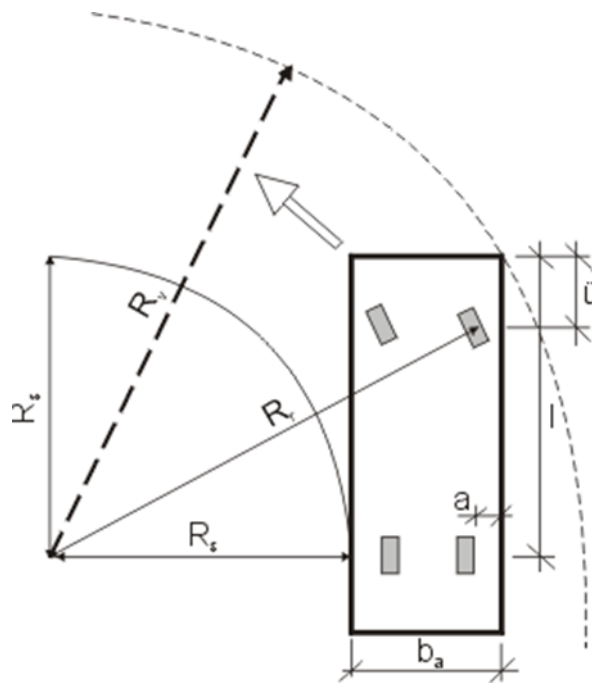
(1) Ristmiku geomeetiline lahendus peab vastama kõige ebasoodsamat tüüpi sõidukile, mis vaadeldaval ristmikul võib liikuda.

(2) Projektlahenduse sobivust tuleb kontrollida antud oludes ebasoodsaima arvutusliku auto pöördekoridori šablooniga kooskõlas tabeli 2.2 nõuetega. Arvutusliku auto pöördekoridori laius on määratud välise ratta ja üleulatava esiosa jäljega ning sisemise tagaratta jäljega (joonis 5.10). Pöördekoridori šabloonid koostatakse vastavalt tabelis 5.4 antud olukordadele.

Tabel 5.4

Arvutusliku auto vähimad välised (R_v) pöörderaadiused, m

Pöörde soorituse kiirus, km/h	Arvutusliku auto tüüp			
	SA	AB	VA	SR
0–15	7,0	12,5	9,5	13,5
15–25	9,0	16,5	11,5	17,5
25–35	9,0	18,0	11,5	21,5



Märkus: SA – sõiduauto;
 AB – autobuss;
 VA – veoauto;
 SR – sadulrong;
 R_v - valem 5.2;
 R_r – varem 5.3.

Joonis 5.10. Auto pöördekoridori kujunemine

$$R_v = \sqrt{(R_s + b_a)^2 + l^2}$$

Valem 5.2

$$R_r = \sqrt{(R_s + b_a - a)^2 + (l - \ddot{u})^2}$$

Valem 5.3

5.2.9. Liiklusvoogude kanaliseerimine

(1) Kui ristmiku summaarne liiklussagedus ületab 1500 sa/h, tuleb projektlahenduses ette näha liiklusvoogude kanaliseerimine.

(2) Kanaliseerimiseks kasutatavad saared ei tohi endast kujutada ohtu sõidukitele või see peab olema võimalikult väike.

(3) Kanaliseeriva saarena tuleb kasutada saart pindalaga üle 6 m². Väiksemate saarte kasutamist tuleb põhjendada.

5.2.10. Liiklussaarte projekteerimine

(1) Ristmiku projekteerimisel tuleb määrata liiklussaare funktsioon ja sellest lähtudes määrata saare kuju ja parameetrid.

(2) Projekteeritud saared peavad tagama ristmiku hea ülevaatlikkuse ja võimaldama kõrge ohutustaseme kõigile liiklejatele ning olema kooskõlas paiknemistingimustega.

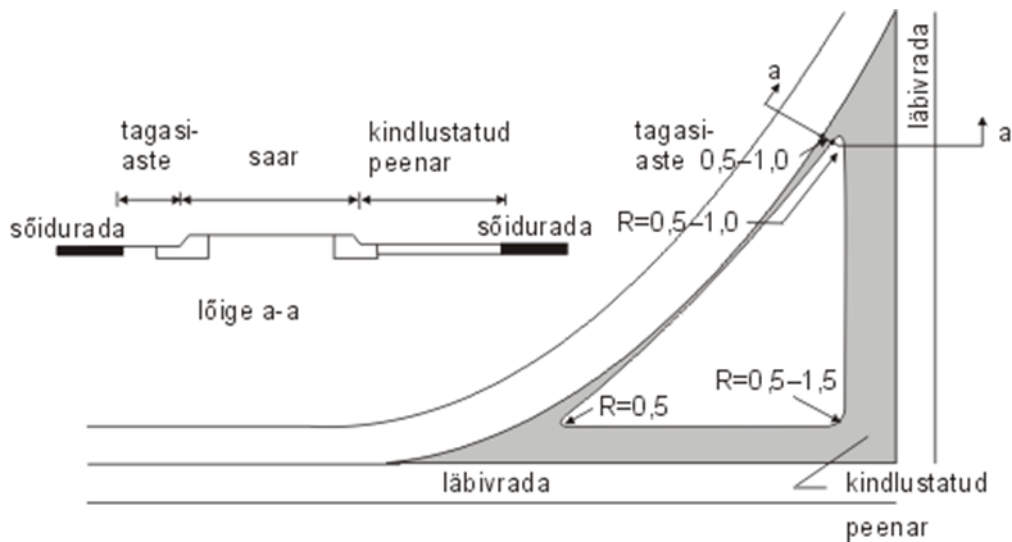
(3) Kaitsvad saared tuleb üldjuhul rajada äärekividega.

(4) Eraldavad saared peavad maantee tingimustes olema vähemalt 30 m pikad. Linna tingimustes peab seda tüüpi saarte laius olema vähemalt 1,5 meetrit ja pikkus vähemalt 4 meetrit.

(5) Kui saarele järgneb pikiprofiili tipp või plaanikõveriku algus, siis saare lõpuosa lahendus peab sõidukijuhile andma visuaalse ettekujutuse tee kulgemisest.

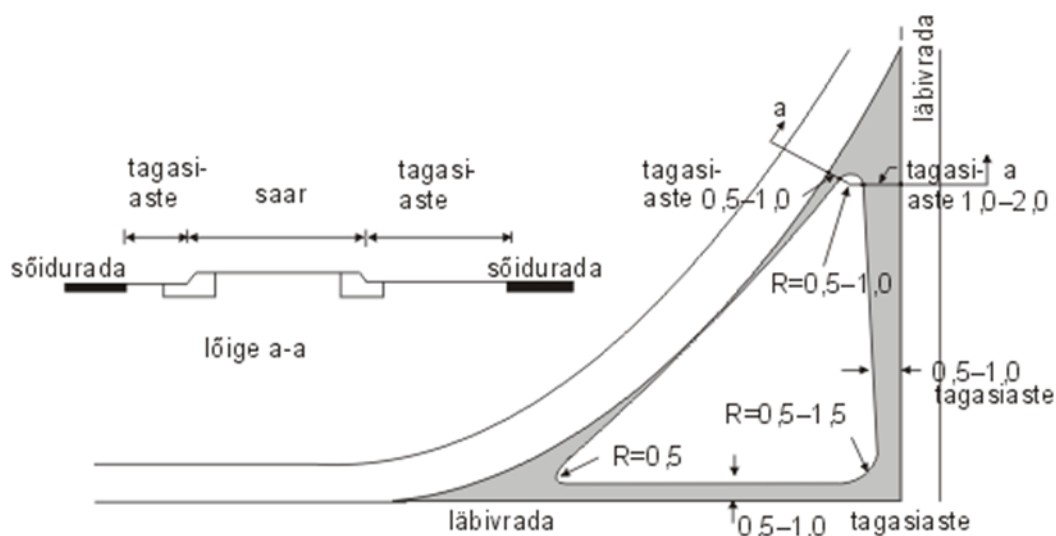
(6) Äärekivita saare katte serv peab olema sõidurajast tagasiastega kindlustatud peenra ulatuses.

(7) Maantee tingimustes tuleb äärekiviga tõstetud saar rajada sõidurajast tagasiastega väljapoole kindlustatud peenra ulatuses (joonis 5.11).



Joonis 5.11. Maanteedel kasutatav liiklussaar (mõõtmed meetrites)

(8) Asulas tuleb kõrge äärekiviga saar ($h > 10$ cm) rajada tagasiastega (joonis 5.12). Tagasiaste vähim ulatus on 0,5 m.



Joonis 5.12. Asulates kasutatav liiklussaar (mõõtmed meetrites)

(9) Pika saare tagasiaste tuleb rajada sujuva kaldosaga (vähemalt 1:10).

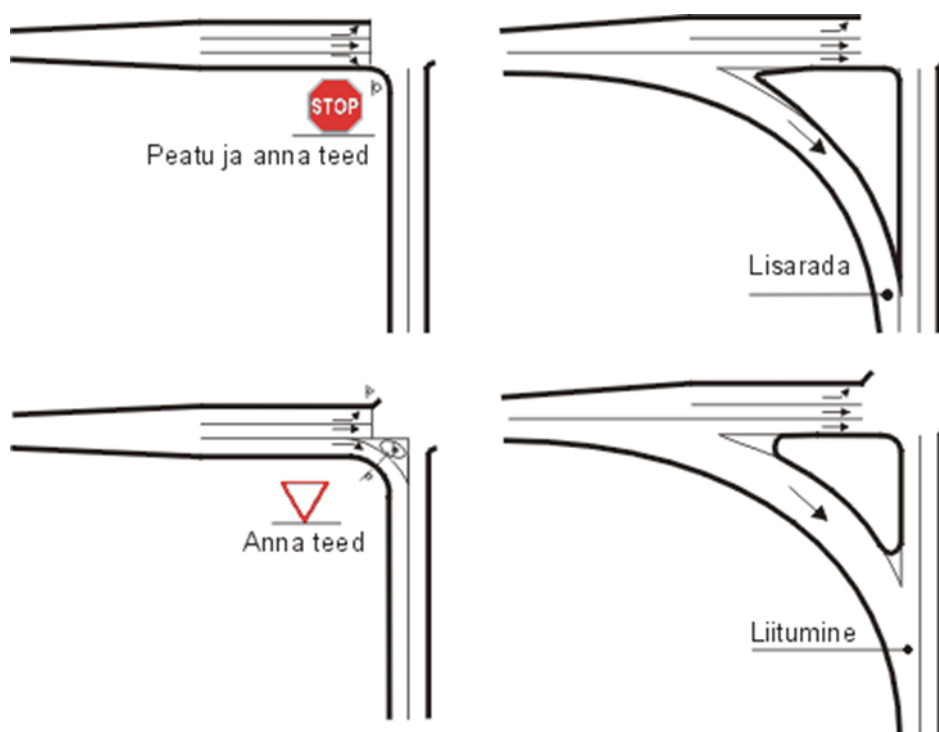
1.2.11. Pöörderade projekteerimine

(1) Ristmiku kahe haru ühendamiseks tuleb üldjuhul rajada pöörderada.

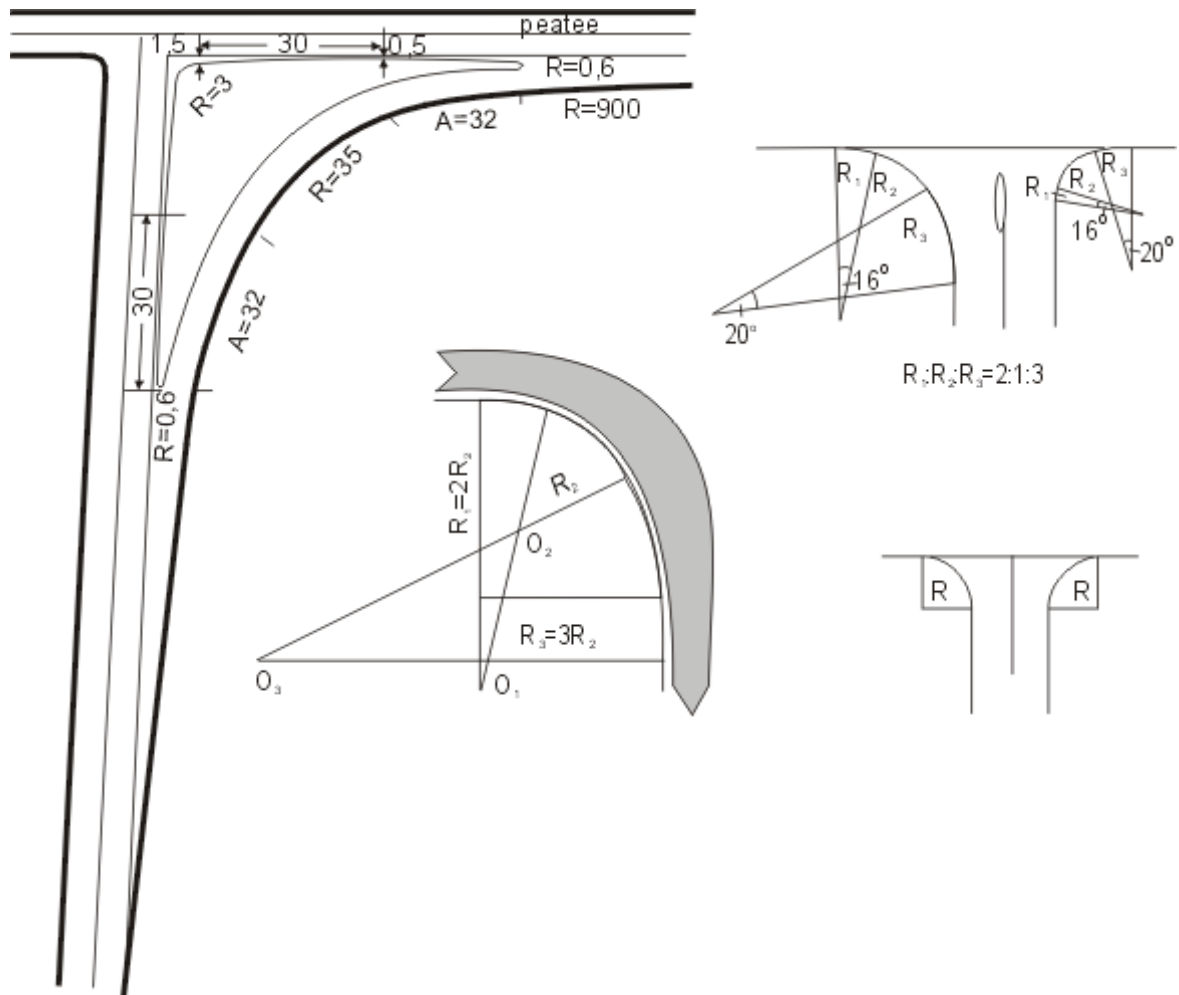
(2) Juhul kui pöörderaja projektkiirus on üle 40 km/h, tuleb see projekteerida analoogiliselt eritasandilise ristmiku rambiga.

(3) Kui autorongide ja busside pöördekoridorid ei tohi ulatuda külgnevatele sõiduradadele või parempöörde on sellise sagedusega, mis nõuab iseseisvat sõidurada, tuleb ristmiku kaks naaberharu ühendada parempöörde jaoks ette nähtud pöördetega (pöörde kanaliseerida).

(4) Pöörderaja projekteerimisel tuleb juhinduda plaaniraadiuse ja viraaži vahelisest seosest (tabel 2.8) ning ristmiku liikluskorralduse tüübist (joonis 5.13). Parempöörde sujuvamaks sooritamiseks kasutakse eelkõveraid (joonis 5.14).



Joonis 5.13. Ristmiku liikluskorralduse tüübid



Joonis 5.14. Parempöörde kavandamine kolme- või ühetsentrilise raadiusega

(5) Pöördete laiuse määramisel tuleb lähtuda pöördetee arvust, pöörderaadiusest, arvutuslikust autost, sõiduraja normaallaiusest ja tüüpolukorrast (tabel 5.5), milliseid on kolm:

- 1) I tüüp – üherajaline ühesuunaline liiklus, kus hädapeatunud sõidukist möödasõit ei ole; võimalik kõrge äärekivi ja väikese raja laiuse tõttu;
- 2) II tüüp – üherajaline ühesuunaline liiklus, kus hädapeatunud sõidukist möödasõit on võimalik;
- 3) III tüüp – kaheajaline sõiduosa, kus liiklus toimub kas ühes või kahes sõidusuunas.

Tabel 5.5

Pöörderaja laiused ristmikel

Sõidutee siseserva raadius R, m	Sõidutee laius, m								
	I tüüp			II tüüp			III tüüp		
	(üherajaline)			(üherajaline)			(kaherajaline)		
	Segaliiklus			Segaliiklus			Segaliiklus		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15,0	5,4	5,4	7,0	7,0	7,8	9,0	9,4	10,0	13,0
25,0	4,4	5,0	5,4	6,2	6,8	7,8	8,4	9,0	11,4
35,0	4,4	5,0	5,4	6,0	6,4	7,4	8,4	9,0	10,4
45,0	4,2	4,8	5,2	6,0	6,4	7,2	8,2	9,0	10,0
60,0	4,2	4,8	5,0	5,8	6,4	7,2	8,2	9,0	9,8
80,0	4,0	4,8	5,0	5,8	6,2	7,0	8,0	8,8	9,4
100,0	4,0	4,8	5,0	5,4	6,2	6,8	8,0	8,8	9,2
125,0	4,0	4,4	4,8	5,2	6,0	6,8	8,0	8,4	9,0
150,0	3,8	4,4	4,8	5,0	6,0	6,4	7,8	8,4	8,6
Sirge	3,5	4,4	4,4	4,8	5,8	6,4	7,5	8,2	8,2

Märkus: 1) segaliiklus A – valdavaks on sõiduauto, kuid esineb ka vähesel määral tavalisi veoautosid ja busse;

2) segaliiklus B – piisav veoautoliiklus koos üksikute autorongidega (alla 10%);

3) segaliiklus C – piisav autorongide liiklus;

4) kõrge äärekivi puhul sõidutee ühel pool, lisada I tüüplahendusel laiusele 0,2 m;

5) kõrge äärekivi puhul sõidutee mõlemal pool, lisada I tüüplahendusel laiusele 0,5 m ja tüüplahendusel II laiusele 0,2 m;

6) kui sõidutee servas on kindlustatud peenar, siis II tüüplahenduse puhul kasutatakse I tüüplahenduse laiust, jälgides, et summaarne laius koos kindlustatud peenraga ei jääks väiksemaks kui vastav laius II tüüplahenduse puhul, vastasel korral vajab sõidurada siiski laiendamist.

(6) Arvutusliku auto pöördekoridori šabloone tuleb kasutada, kui

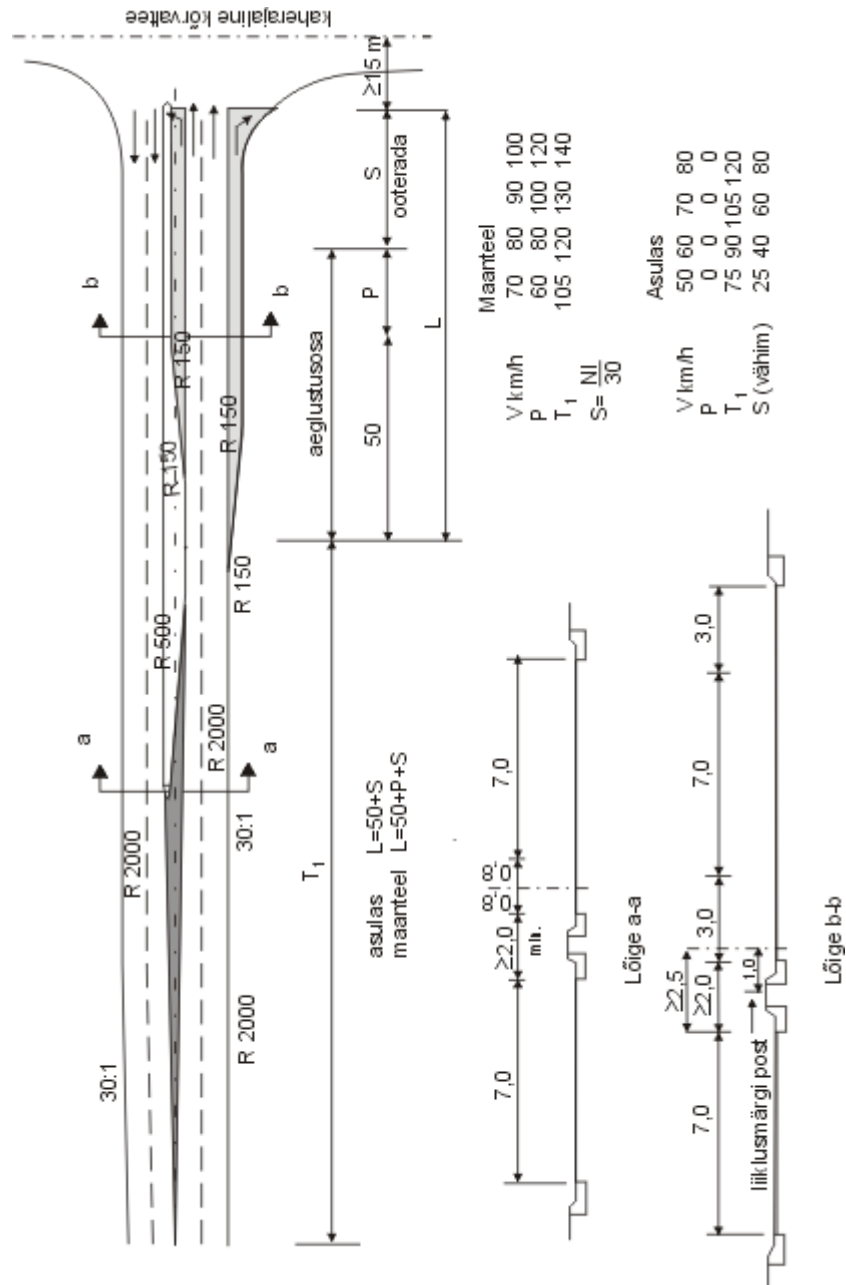
- 1) rakendatakse erandlikke pöörderaadiusi;
- 2) projekteeritakse kitsendatud tingimustes.

(7) Sõidutee äär kavandatakse üldjuhul lihtsa ringikõverana või mitmetsentriliste ringikõverate kombinatsioonina. Raadiused tuleb valida sõltuvalt valitud arvutuslikust autost, lõikumisnurgast ja parempöörde liikluskorralduse tüübist joonisel 5.14.

5.2.12. Lisaradade projekteerimine

(1) Kui läbilaskvus nõuab, siis tuleb ristmikule projekteerida lisarajad.

(2) Lisarada tuleb projekteerida koosnevana kald- ja täisosast (joonis 5.15).



Joonis 5.15. Lisarajad neljakülgsel ristmikul

(3) Vasakpöörde lisarada koosneb alati aeglustus- ja ooterajast. Kõrvalteele jääv parempöörde lisarada võib koosneda aeglustus- ja ooterajast.

(4) Ooteraja pikkus tuleb määrata, lähtudes pöördeliiklussagedusest, sellise arvestusega, et ooterajale mahuksid 2 minuti jooksul saabunud sõidukid (valem 5.4).

Valem 5.4

$$S = \frac{Nl}{30}$$

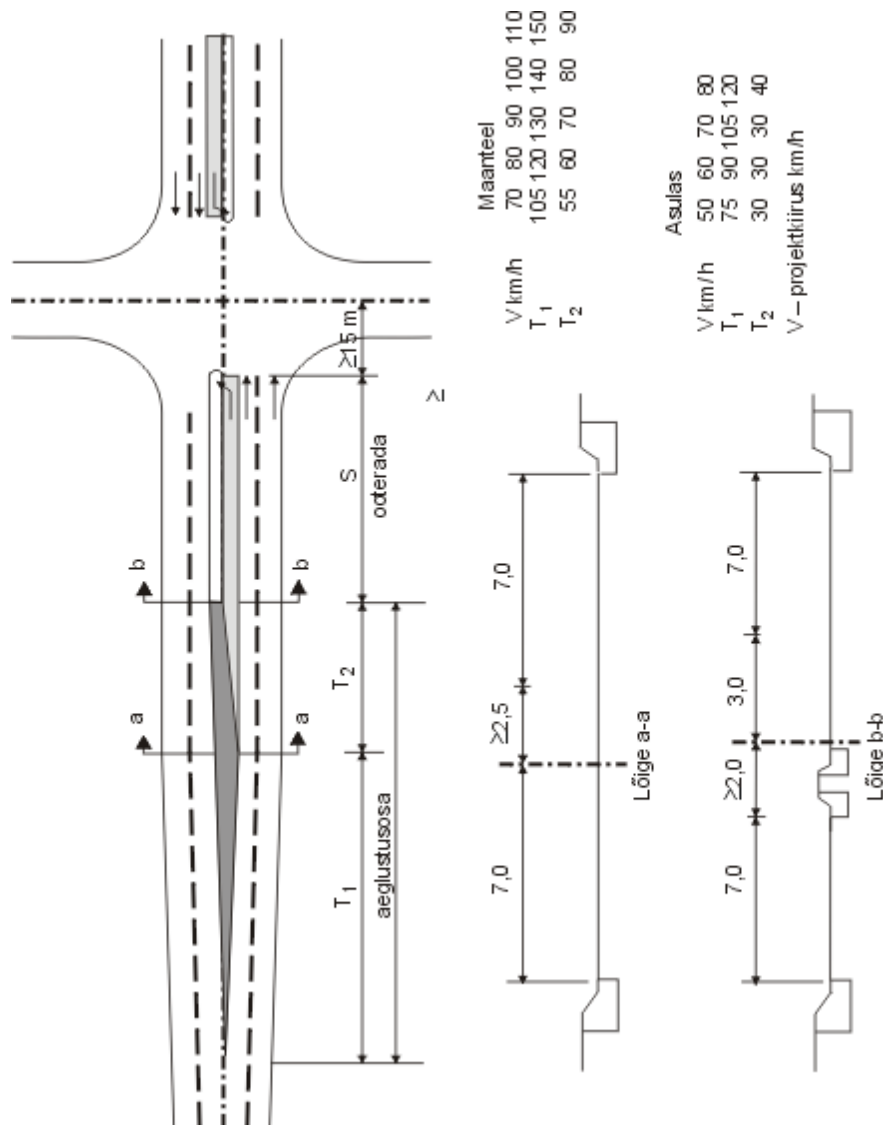
kus:

S – ooteraja pikkus, m;

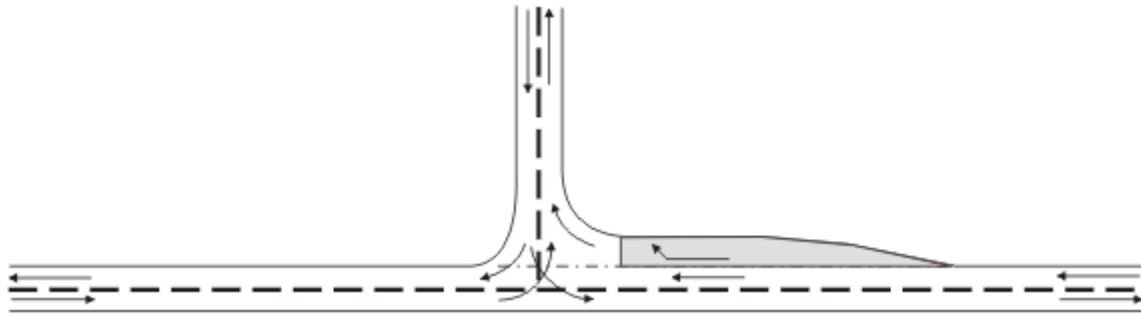
N – pöördeliikluse sagedus, a/h;

l – ühe sõiduki poolt hõivatav ala (sõiduautel 7 m, veoautodel 12 m).

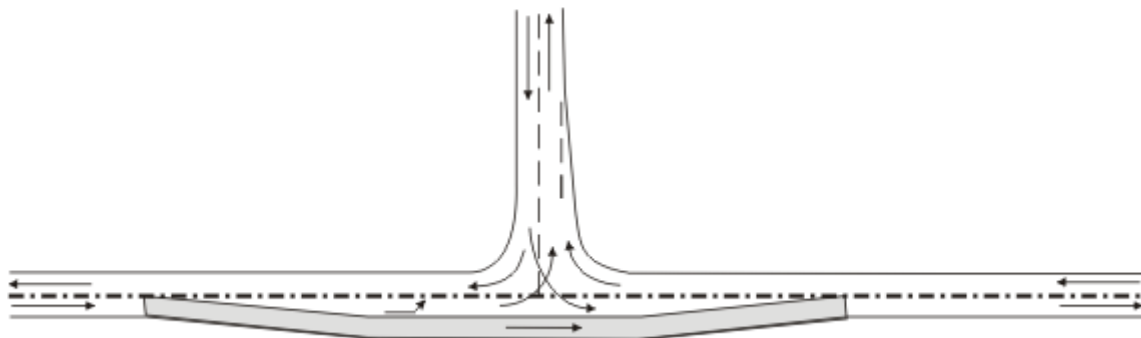
(5) Vasakpöörde lisarada võib vastassuunalisest liiklusest olla eraldatud liiklussaare, eraldusriba või ainult märgistuse abil (joonis 5.16), eelistatult liiklussaare abil. Juhul kui vähese vasakpöörde tõttu loobutakse vasakpöörde lisarajast, tuleb III klassi maanteel ette näha sõidutee sujuv laiend nii, et ristmikul tee telgjoonest kuni parempoolse katte servani jääks vähemalt 6,0 või 6,5 m (sõltuvalt liikluskoosseisust), võimaldamaks vasakpöörde sooritajast paremalt mööduda. Lahendus on esitatud joonisel 5.17. Sujuvat laiendit ei tähistata liikluskorraldusvahenditega.



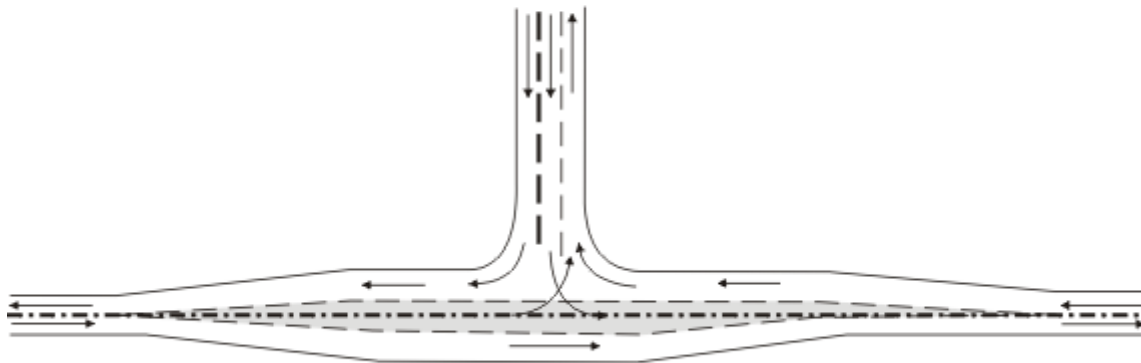
Joonis 5.16. Lisarajad neljakülgisel ristmikul (vasakpöörde lisarada)



A. PAREMPÖÖRDE LISARADA



B. LISARADALÕIKUVA TEE VASTASKÜLJEL



C. LISARADA SÕIDUTEES KESKEL

Joonis 5.17. Lisarajad kolmekülgisel ristmikul

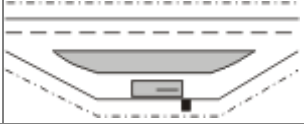
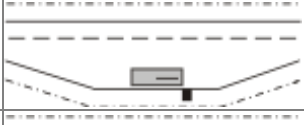
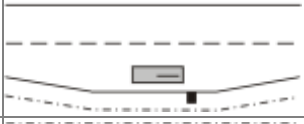

5.2.13. Bussipeatus

(1) Bussipeatust ei tohi kavandada vahetult kiirteega külgnevana. Kiirteel tuleb bussipeatused viia eritasandilise ristmiku rambile või lähimasse asulasse.

(2) Bussipeatusesse tuleb üldjuhul ette näha peatumistasku, ooteplatvorm ja ootekoda. Bussipeatuse tüüp tuleb valida sõltuvalt maantee klassist. I ja II klassi maantee äärde rajatud bussipeatus peab olema suletud taskuga (I tüüp, tabel 5.6). I klassi maanteel tuleb eelistada kiirteega analoogilisi lahendusi. III ja IV klassi maantee äärde rajatud bussipeatus peab olema minimaalselt II tüüp tabelist 5.6. V ja VI klassi maanteel, sõltuvalt liiklussagedusest, võib bussipeatus olla kavandatud osaliselt kindlustatud peenrale (III tüüp, tabel 5.6) või vahetult sõidurajale. Bussipeatuse tüüplahendused on esitatud joonistel 5.18-5.21.

Tabel 5.6

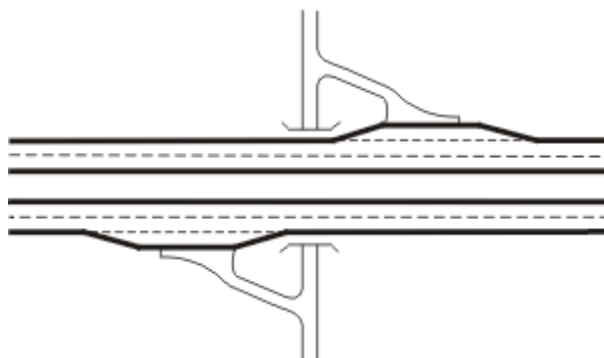
Bussipeatuste tüübid

Peatuse tüüp	Põhimõtteline skeem	Kõrvalekalle põhisuunast, m	Peatunud autobuss takistab muud auto- ja jalgrattaliiklust	Maantee klass				
				I*	II	III	IV	V
I. Suletud tasku		≥6,0	Ei	R	H	H	■	■
II. Avatud tasku		3,0–4,0	Ei	■	R	R	H	■
III. Peatus osaliselt sõidurajal		2,0–3,0	Väike takistus ülejäänud liiklusele	■	■	E	R	H
IV. Peatus sõidurajal		Ei või tühine	Jah	■	■	■	E	R

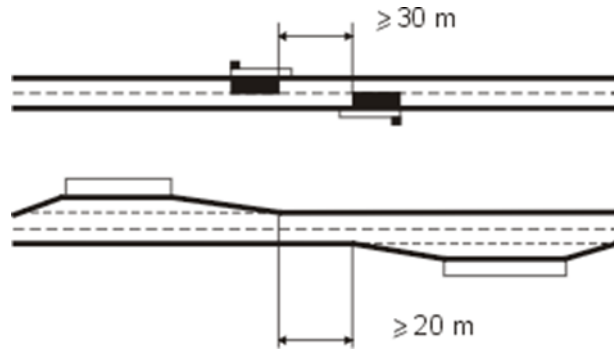
Märkus: * - lähtetaseme (H) puhul on I klassi teel bussipeatused viidud rambile, (E) puhul on saar kantud märgistusega kattele;

■ – ei rakendata.

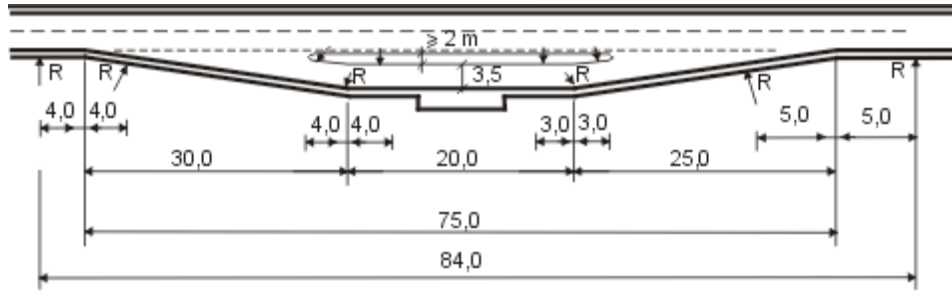
(3) Bussipeatusesse ooteplatvormi ja -koja kavandamisel tuleb lähtuda käesoleva määruse lisa punktis 7.3 esitatud nõuetest.



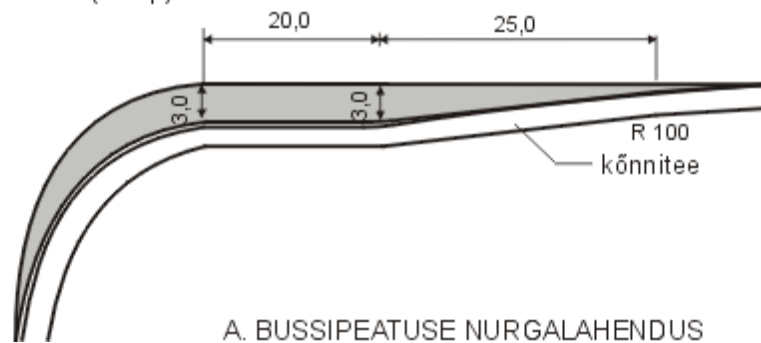
Joonis 5.18 Bussipeatuse paigutus käigutunneli suhtes



Joonis 5.19. Bussipeatuste soovitatav nihutus

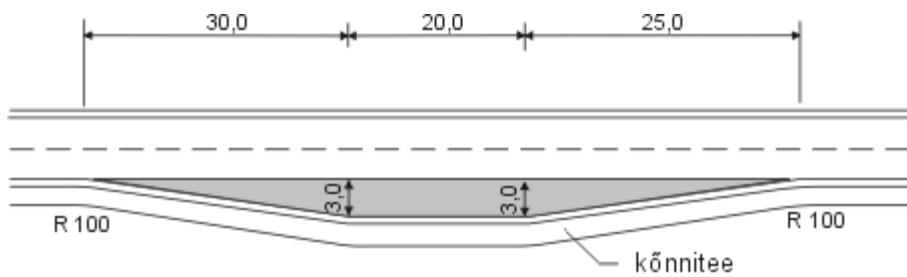


SULETUD TASKU (I tüüp)

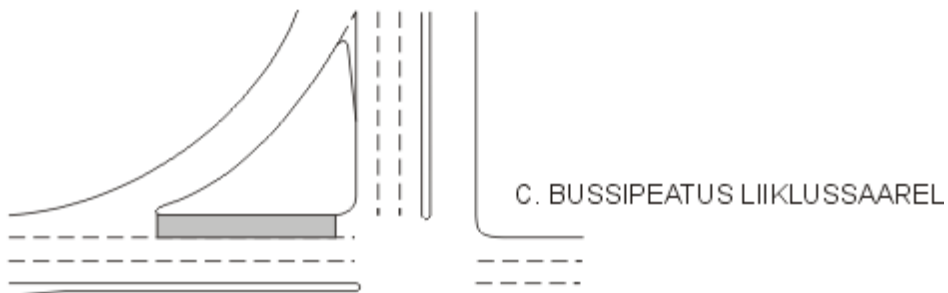


A. BUSSIPEATUSE NURGALAHENDUS

Joonis 5.20. Bussipeatuse lahendusvariandid



B. BUSSIPEATUS RISTMIKEVAHELISEL LÕIGUL (II tüüp)



C. BUSSIPEATUS LIIKLUSSAAREL

Joonis 5.21. Bussipeatuse lahendusvariandid

5.3. Maanteede eritasandilised ristmikud

5.3.1. Ristmiku lahendusskeemi valik

(1) Iga eritasandilise ristmiku projekteerimist tuleb käsitleda individuaalse ülesandena, koos naabruses paiknevate eri- ja samatasandiliste ristmikuga.

(2) Eritasandiline ristmik on teedevõrgu üks komponent ja tema projekteerimisel tuleb arvestada teedevõrgu kui terviku nõudeid, kohalikke tingimusi ja liiklusvoogude muutusi.

(3) Eritasandilise ristmiku tüübi valik peab arvestama:

- 1) maanteede liigitust;
- 2) külgneva maa kasutust;
- 3) projektkiirusi lõikuvatel maanteedel;
- 4) liiklusvoogude jagunemist;
- 5) liikluskoosseisu;
- 6) kavandatavat teenindustaset;
- 7) keskkonnatingimusi;
- 8) majanduslikke kaalutlusi;
- 9) liiklusohutust;
- 10) olukorra- ja reljefitingimusi;
- 11) sõidueesõigusi;
- 12) teedevõrgu süsteemist tulenevaid eritingimusi.

(4) Eritasandiline ristmik tuleb projekteerida nii, et kujuneks selgelt tajutavad liikluse eelistused, mis seonduksid lõikuvate teede tähtsuse, liikluse eesmärkide ja liiklusvoogude jaotusega.

(5) Eritasandilise ristmiku lahendus tuleb kavandada nii, et sõidukijuhti, kes läbib ristmikku otsesuunas, ei tohi häirida antud voost lahkuvad ja selle vooga liituvad sõidukid.

(6) Kiirtee eritasandilisel ristmikul tuleb lugeda ideaalseks igalt harult vaid ühe mahasõidu olemasolu.

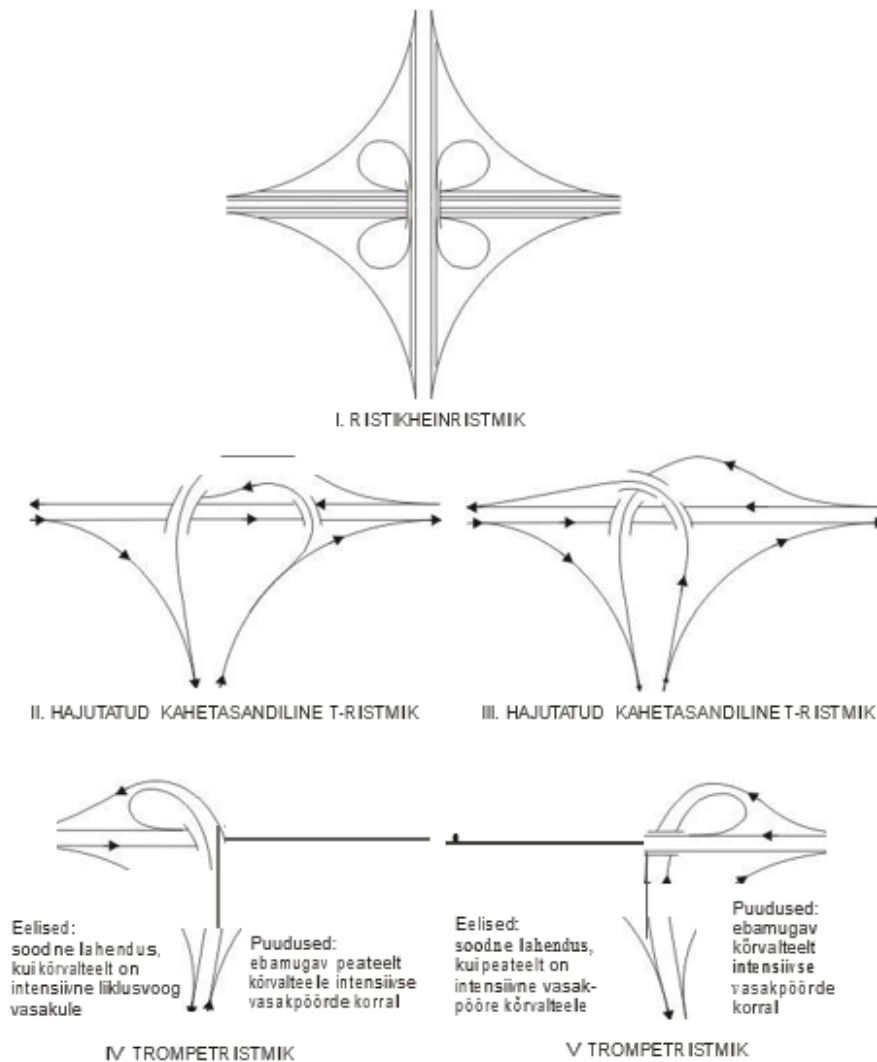
(7) Pääs kiirteele ja võimalus sealt lahkuda tuleb kavandada ainult eritasandilise ristmiku kaudu.

(8) Kiirtee lõikumisel teise kiirteega või põhiteega tuleb tavaliselt rajada eritasandiline ristmik. Kiirtee lõikumisel tugitee ja kohaliku teega tuleb tavaliselt rajada eritasandiline riste, kus puuduvad rambid pöörete sooritamiseks.

(9) Kahe kiirtee lõikumisel tuleb kavandada eritasandiline ristmik, mis tagab sujuva liikumistrajektoori kõigile või enamikele suundadele. Nii parem- kui ka vasakpöörderampidel tuleb kavandada projektkiirus 70–80% kiirtee projektkiirusest. Eritasandilised ristmikud jagunevad:

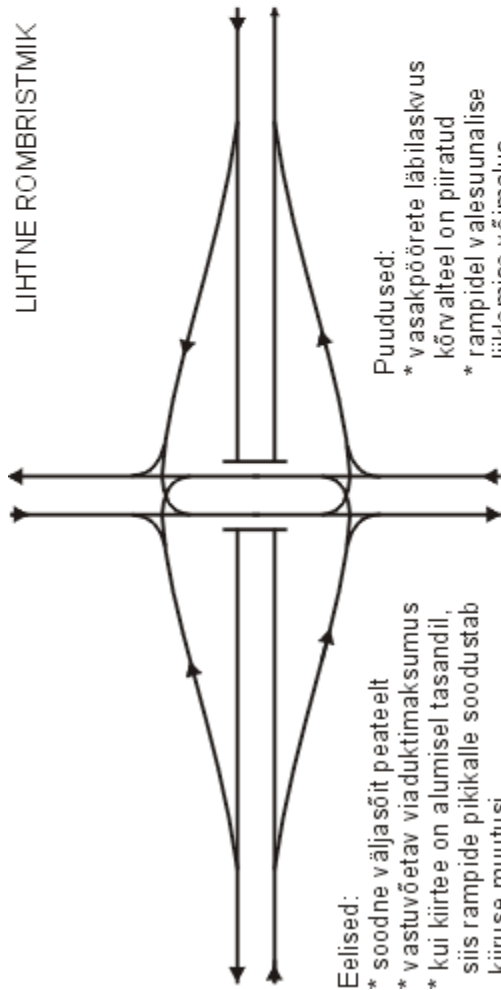
- 1) täiustatud ristmikud – kolme või enamatasandiline ristmik ja selline kahetasandiline ristmik, kus mingi pöörde sooritamise soodustamiseks on kavandatud võrreldes tüüplahendusega täiendavaid avasid;
- 2) täielikud ristmikud – kahetasandiline ristmik, kus kõiki manöövreid on võimalik sooritada konfliktivabalt;
- 3) mittetäielikud ristmikud – kahetasandiline ristmik, kuhu kõiki manöövreid ei ole kavandatud või osa manöövreid on lahendatud konfliktiga.

(10) Kiirtee ja mittekiirtee lõikumisele tuleb kavandada sõltuvalt liiklusvoogude suuruselt ja jaotusest mittetäielik või täielik eritasandiline ristmik (joonised 5.22–5.24).



Joonis 5.22. Täielike kahetasandiliste ristmike tüüpskeeme

LIHTNE ROMBRISTMIK



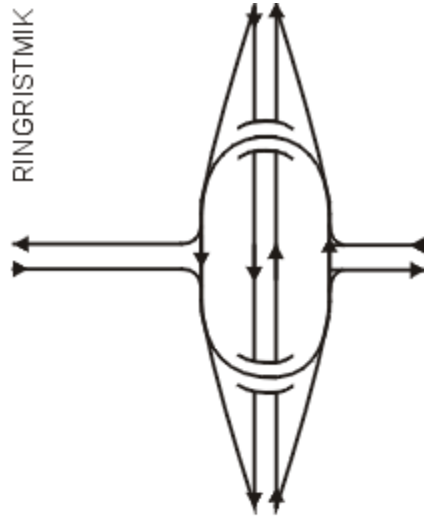
Eelised:

- * soodne väljasõit peateelt
- * vastuvõetav viaduktimaksumus
- * kui kiirtee on alumisel tasandil, siis rampide pikikalle soodustab kiiruse muutusi
- * kiirusmuuterajad ei paikne avaehituse all ega peal
- * soodne bussipeatuste paigutamiseks rampidele

Puudused:

- * vasakpöörde läbilaskvus kõrvalteel on piiratud
- * rampidel valesuunalise liiklemise võimalus

RINGRISTMIK



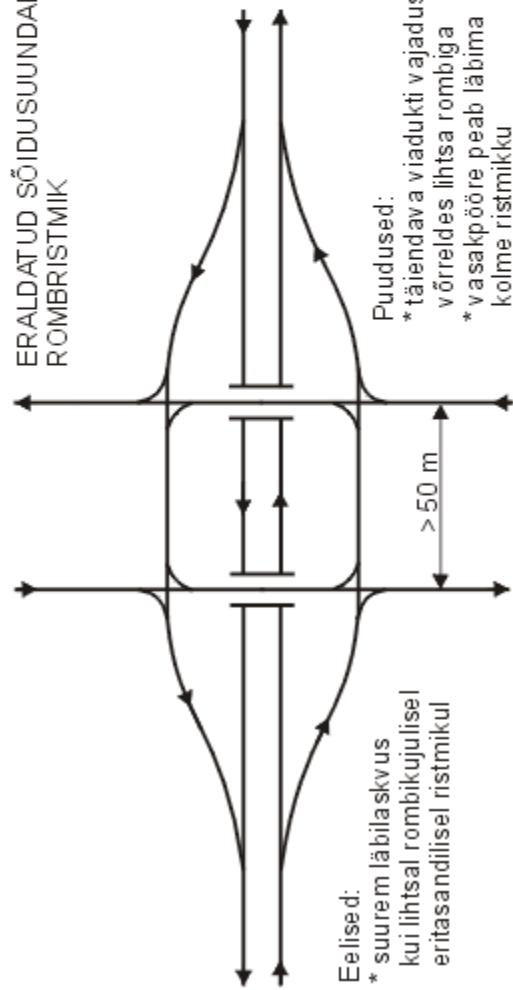
Eelised:

- * puuduvad löikumiskonfliktid

Puudused:

- * suur maa-ala
- * põimumispiirkondades on kiirused ja läbilaskvus piiratud
- * vajab kaht viadukti
- * kõrvalteel läbiviikluse liiklusrežiimi muutus

ERALDATUD SÕIDUSUUNDADEGA ROMBRISTMIK



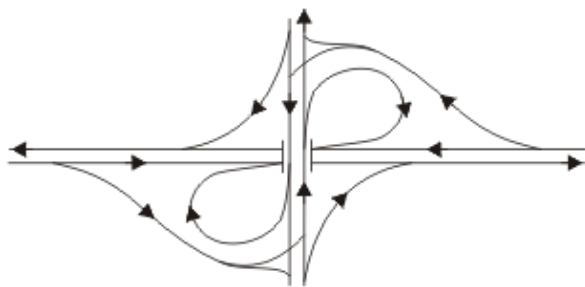
Eelised:

- * suurem läbilaskvus kui lihtsal rombikujulisel eritasandilisel ristmikul

Puudused:

- * täiendava viadukti vajadus võrreldes lihtsa rombiga
- * vasakpöörde peab läbima kolme ristmikku

Joonis 5.23. Mittetäielike eritasandiliste ristmike tüüpskeeme



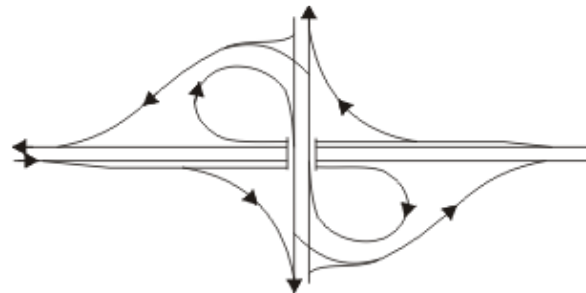
A4

Eelised:

- * soodne väljasõit peateelt
- * rampidel on valesuunaline liikumine praktiliselt välistatud
- * vasakpöörde sõidurada paikneb rambil, mitte kõrvalteel

Puudused:

- * vasakpööre peateelt kõrvalteele põhjustab lõikumiskonflikti
- * kui vasakpöörded kõrvalteele on sagedased ja liiklussagedus kõrvalteel on suur, siis vajab lahendus foorjuhtimist



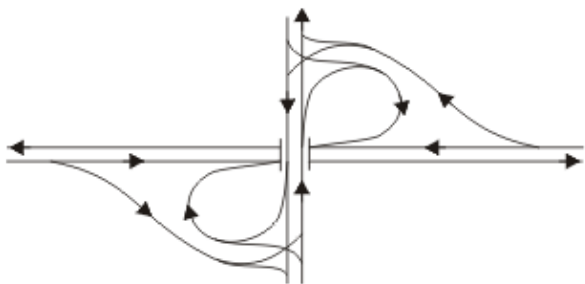
B4

Eelised:

- * soodne väljasõit peateelt
- * rampidel on valesuunaline liikumine praktiliselt välistatud
- * peateelt lahkuv voog saab sujuvalt liituda kõrvaltee liiklusvooga

Puudused:

- * vasakpööre peateelt peab kasutama silmusrampi
- * lisaradade tõttu viadukti maksumus suureneb



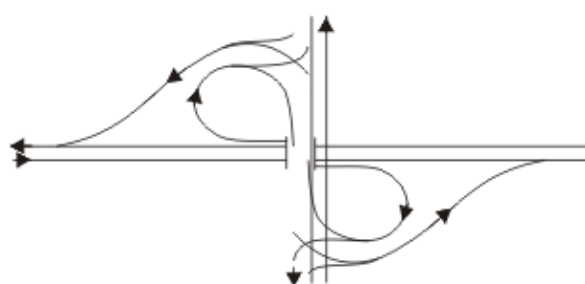
A2

Eelised:

- * soodne situatsioonist tingitud piiratud ehitusvõimaluste korral

Puudused:

- * piiratud läbilaskvus
- * loomulik parempööre kõrvalteelt tuleb sooritada vasakpöörde kaudu
- * lõikumiskonfliktid vasakpöoretel peateelt ja parempöoretel kõrvalteelt



B2

Eelised:

- * soodne situatsioonist tingitud piiratud ehitusvõimaluste korral

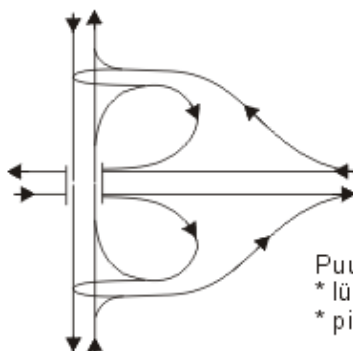
Puudused:

- * parempööre peateel peab kasutama silmusrampi
- * piiratud läbilaskvus
- * lõikumiskonfliktid kõrvalteelt vasakpöördele ja peateelt parempöördele

AB

Eelised:

- * soodne, kui ühel ristmiku küljel on ehitustakistused



Puudused:

- * lühike põimumispiirkond
- * piiratud läbilaskvus

Joonis 5.24. Mittetäielike eritasandiliste ristmike tüüpskeeme

(11) Kiirteelt hargnevale voole, mis suubub rambile, ja rambilt kiirteele liituvale voole tuleb kavandada kiirusmuuterajad.

5.3.2. Liiklusvoogude hargnemine, liitumine ja põimumine

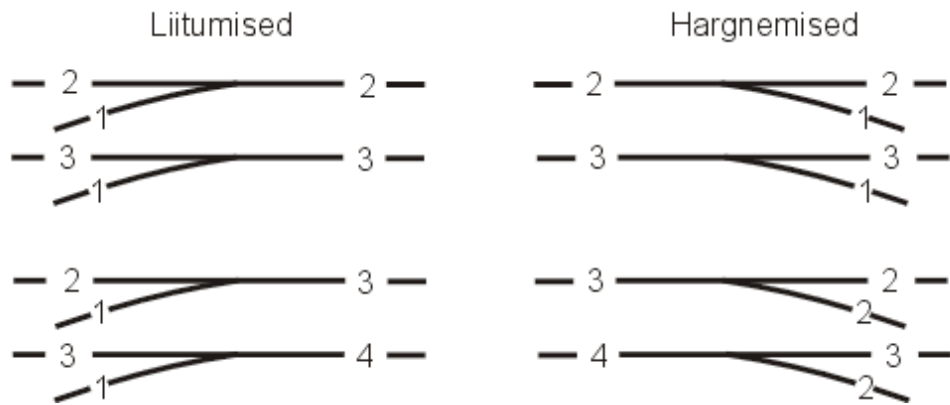
(1) Täielikel ja täiustatud ristmikel ei tohi esineda üksteisega lõikuvaid liiklusvoogusid ühel tasandil. Võivad esineda liiklusvoogude hargnemised, liitumised ja põimumised.

(2) Kiirteel ja üldjuhul I klassi maanteel tuleb projekteerida hargnemised paremale ja liitumisi paremalt.

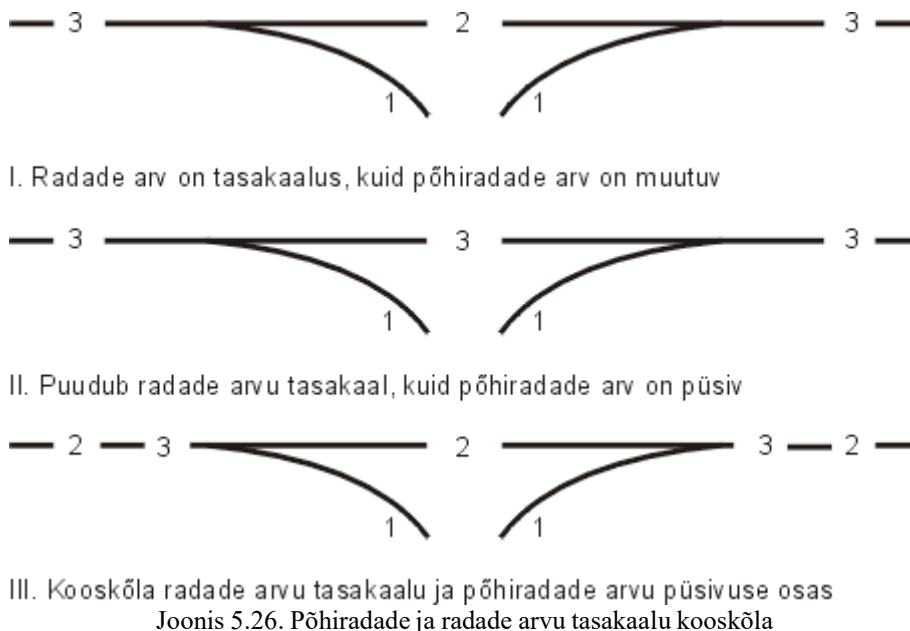
(3) Eritasandilise ristmiku projekteerimisel tuleb tagada hargnemistel ja liitumistel sõiduradade arvu tasakaal ning põhiradade arvu püsivus. Ainult liiklusvoo olulise muutuse korral võib põhiradade arv muutuda, kuid ka siis mitte enam kui ühe sõiduraja võrra (joonised 5.25 ja 5.26).



Näited



Joonis 5.25. Sõiduradade tasakaal

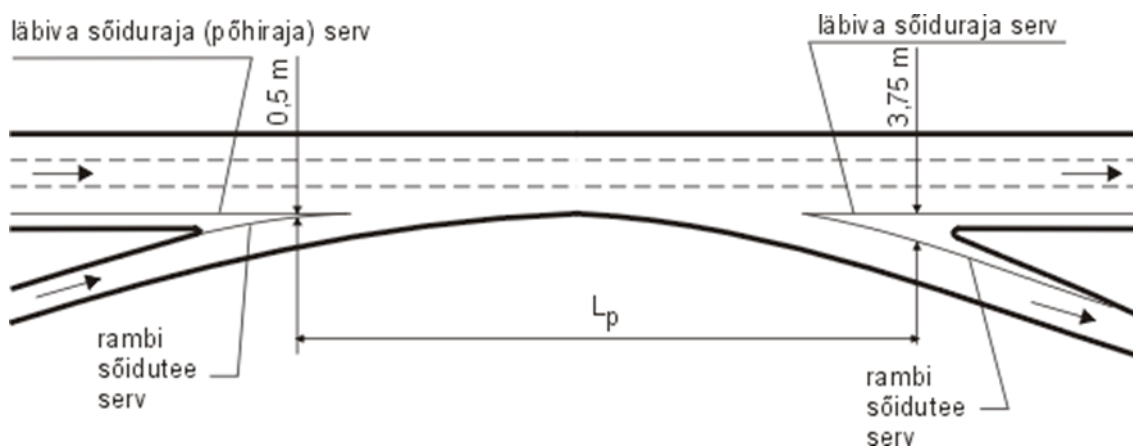


(4) Põimumisalana tuleb käsitleda ala, kus rajavahetuste sagedus on suurem võrreldes tavalise maanteelõiguga ristmikevahelisel alal. Põimumisala pikkused on toodud tabelis 5.7. Põimumisala pikkuse määramisel juhinduda joonisel 5.27 toodud alg- ja lõpp-punktidest.

Tabel 5.7

Põimumisala vähim pikkus

Maantee klass	Põimumisala pikkus L_p , m		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
Kiirtee	>1000	800–1000	600–800
I ja II klass	>700	550–700	350–550



Joonis 5.27. Põimumisala alg- ja lõpp-punkti määramine

5.3.3. Rambid

(1) Rambi põhikuju tuleb määrata lähtudes eritasandilise ristmiku tüübist.

(2) Rambi projektkiirus tuleb valida lähtudes maantee projektkiiruses (tabel 5.8).

Tabel 5.8

Rambi projektkiirus

Maantee projektkiirus, km/h	Rambi projektkiirus, km/h		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
60	50	40	30
70	60	50	40
80	75	60	40
90	80	70	50
100	90	75	50
110	100	80	60
120	105	90	60
130	110	95	60
140	120	100	70

(3) Rambi geomeetriselised parameetrid peavad olema kooskõlas rambi projektkiiruse ja kavandatava liikluskorraldusega. Vähim plaanikõveriku raadius rambil võib olla 50 m.

(4) Kiirtee ja I klassi maantee rambile peab ligipääs külgnevalt maa-alalt olema piiratud.

(5) Rambi laius tuleb valida analoogiliselt pöörderaja laiusega (tabel 5.5).

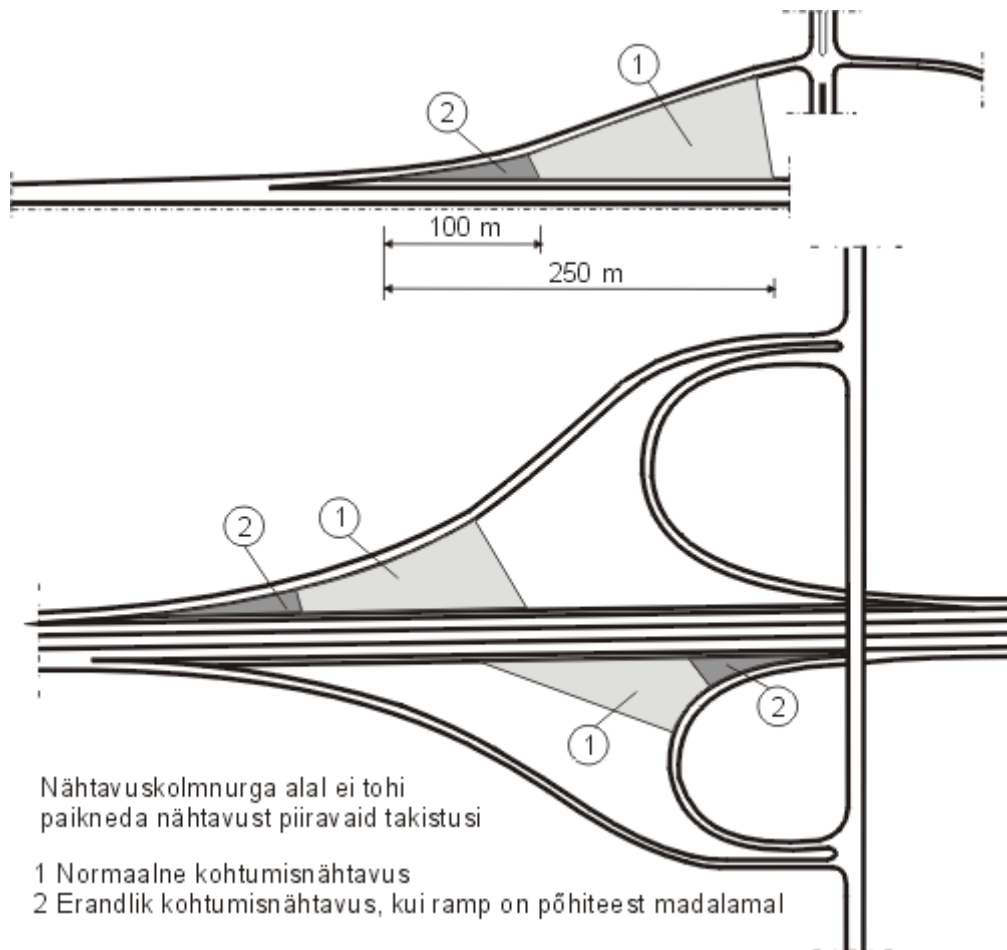
(6) Rambi geomeetiline lahendus peab mõjutama kiiruse muutmist soovitatavas suunas. Üksteisele järgnevate rampide projektkiiruste vahe ei tohi ületada 20 km/h.

(7) Rambilt maanteele lähenejale tuleb tagada nähtavuskaugus kooskõlas tabelis 5.9 ja joonisel 5.28 esitatuga.

Tabel 5.9

Vajalik nähtavuskaugus eritasandilise ristmiku rambilt

Rambi projektkiirus, km/h	Nähtavuskaugus rambilt, m		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
30	60	50	30
40	80	60	40
50	105	80	60
60	130	100	80
70	160	120	100
80	200	150	130
90	230	190	160
100	270	240	190
110	320	300	220
120	370	350	260



Joonis 5.28. Nähtavuskaugus eritasandilise ristmiku rambil

(8) Kui rambile on ette nähtud liikluskorraldusega teeandmise kohustus, siis ei tohi rambil enne teeandmise kohustuse märki tee pikikalle vähemalt 20 meetrisel lõigul ületada 2%.

5.3.4. Kiirusmuuterajad

(1) Põhirajalt rambile sujuvamaks liikumiseks tuleb kavandada aeglustusrada ja rambilt põhirajale liikumiseks – kiirendusrada. Nende elementide pikkused on toodud tabelites 5.10 ja 5.11.

Tabel 5.10

Aeglustusraja elementide pikkused

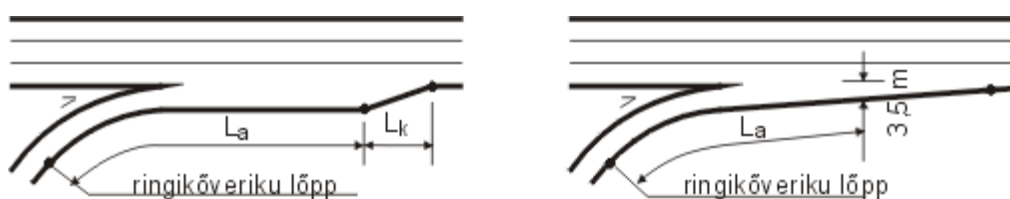
Maantee projektkiirus, km/h	Kaldosa pikkus L_k , m	Peatumiseni	Rambi projektkiirus, km/h			
			20	40	60	80
		Täisosa pikkus L_d , m				
60	55	90	85	70	–	–
70	65	110	105	90	60	–
80	70	130	120	105	80	–
90	80	150	140	125	100	–
100	85	170	160	145	120	–
110	90	185	175	160	140	100
120	95	200	190	180	155	120
130	100	215	205	190	170	135
140	105	230	220	200	180	150



Tabel 5.11

Kiirendusraja elementide pikkused

Maantee projektkiirus, km/h	Kaldosa pikkus L_k , m	Peatumisest	Rambi projektkiirus, km/h			
			20	40	60	80
		Täisosa pikkus L_a , m				
60	55	105	95	60	–	–
70	65	165	150	105	20	–
80	70	235	220	175	85	–
90	80	300	290	240	150	–
100	85	380	365	320	230	70
110	90	485	455	410	330	165
120	95	545	540	500	425	280
130	100	610	610	570	520	380
140	105	680	680	640	590	460



(2) Kiirusmuuteradade kavandamisel tuleb tagada sõiduradade tasakaal.

(3) Liiklusvoost lahkuv sõiduk ei tohi mõjutada liiklusvoo kulgu põhirajal.

(4) Kui maantee pikikalle on üle 3%, tuleb aeglustusraja pikkusi parandada tabelis 5.12 toodud teguritega.

Tabel 5.12

Maantee pikikalle		Parandustegur	
Suund	Suurus, %	Aeglustusrada	Kiirendusrada*
Tõus	5–6	0,8	1,2
Tõus	4	0,9	1,1
Tõus või lang	≤3	1,0	1,0
Lang	4	1,2	1,0
Lang	5	1,4	1,0

Märkus: * - rakendatakse juhul, kui liiklusvoos on sõiduaautosid alla 80%.

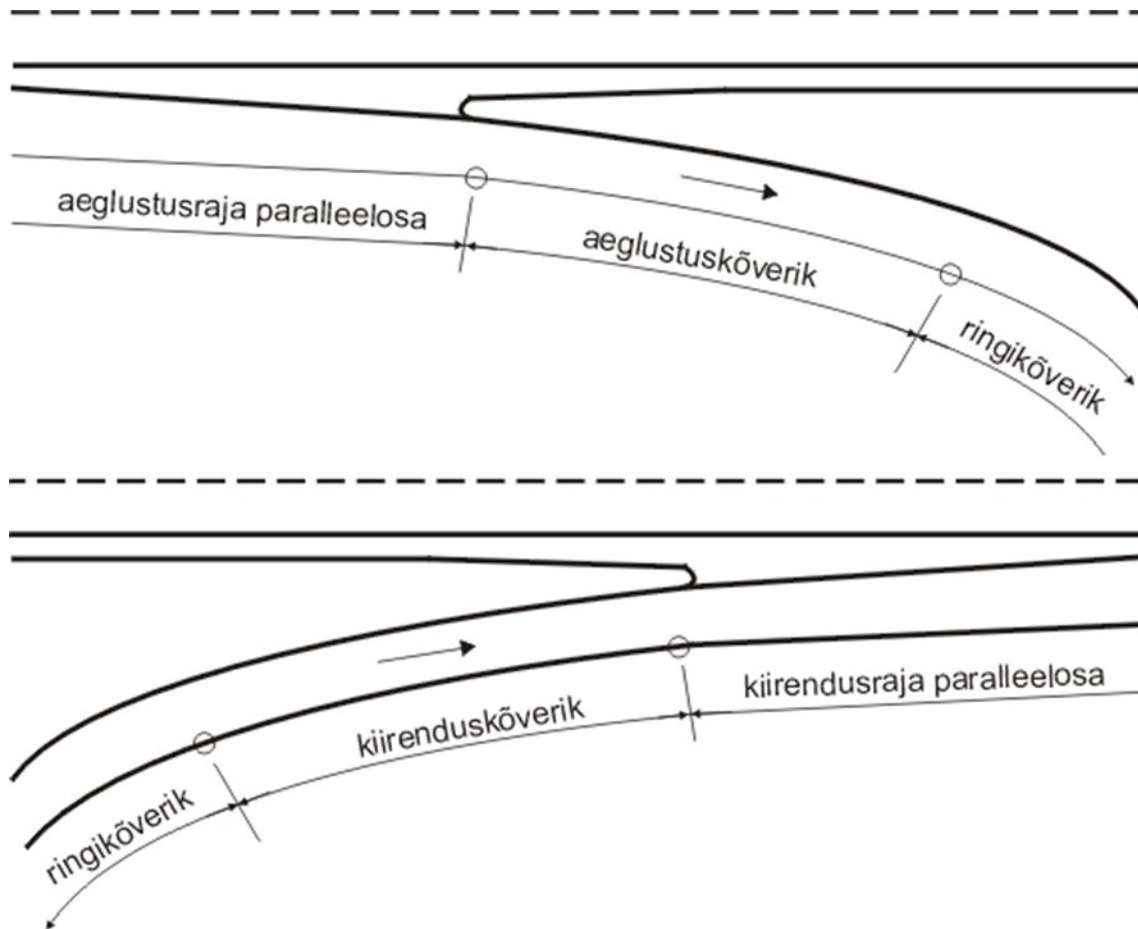
(5) Kiirusmuuteraja paralleelosa pikkuse vähendamiseks võib vajadusel kasutada aeglustus- või kiirenduskõveriku (joonis 5.29). Vähimad aeglustus- või kiirenduskõveriku klotoidi parameetrid sõltuvalt maantee ja rambi projektkiirusest on esitatud tabelis 5.13. Kiirendusraja klotoidi parameetrid on esitatud tabelis 5.14.

Tabel 5.13

Põhiraja projektkiirus, km/h	Rambi projektkiirus, km/h				
	40	50	60	70	80
	Rambi vähim raadius, m				
	50–80	80–120	120–170	170–230	230–300
Klotoidi parameeter, A					
70	50				
80	50	65			
90	65	65	85		
100	80	80	85	110	
110	100	100	100	110	
120			115	115	120
130			130	130	130
140			150	150	150

Kiirenduskõveriku klotoidi parameetrid

Rambi projektkiirus, km/h	Rambi vähim raadius, m	Klotoidi parameeter A, m
40	50	50–80
50	80	65–130
60	120	85–140
70	170	110–280
80	230	125–360



Joonis 5.29. Aeglustus- ja kiirenduskõverikud

5.4. Maantee lõikumine raudteega

(1) Tee ja raudtee lõikumise projekteerimisel tuleb juhendada ehitusseadustiku, raudteeseaduse ja teede- ja sideministri 09.07.1999. aasta määruse nr 39 „Raudtee tehnokasutuseeskija kinnitamine“ lisa 4 nõuetest.

(2) Maantee ja raudtee lõikumine tuleb lahendada kas eritasandilise ristena või raudteeülesõidukohana (samatasandiline riste).

(3) Samatasandilise riste projekteerimisel tuleb lähtuda tee omanikule ja raudtee omanikule kuuluva kinnisasja ulatusest, kusjuures raudteemaa ulatub vähemalt 15 meetri kaugusele äärmisest rööpast.

(4) Viadukti, estakaadi või tunneli projekteerimisel tuleb lisaks raudtee ja maantee gabariidinõuetele tagada ka plaani- ja pikiprofiili nõuded nii maanteel kui raudteel, aga ka rööbaste ja signaalide nähtavus vastavalt rongide liiklusohutusnõuetele ning vee ärajuhtimine.

(5) Eritasandilise lahenduse kavandamisel tuleb arvestada kehtivate raudtee ehitusgabariitidega.

(6) Tee ja raudtee lõikumisnurk raudteeülesõidukohal peab olema võimalikult täisnurga lähedane ja ei tohi väljuda vahemikust 70° – 110°.

(7) Erandkorras võib projekteerida III kategooriasse kuuluva raudteeülesõidu vastavalt teede- ja sideministri 09.07.1999. aasta määruse nr 39 „Raudtee tehnokasutuseeskija kinnitamine“ lisa 4 sätetatu.

(8) Raudteeülesõidukohal tuleb tagada nähtavus nii autojuhile kui ka veeremijuhile (tabel 5.15). Vedurijuht peab nägema reguleerimata ülesõidukohta vähemalt 1000 meetri kauguselt.

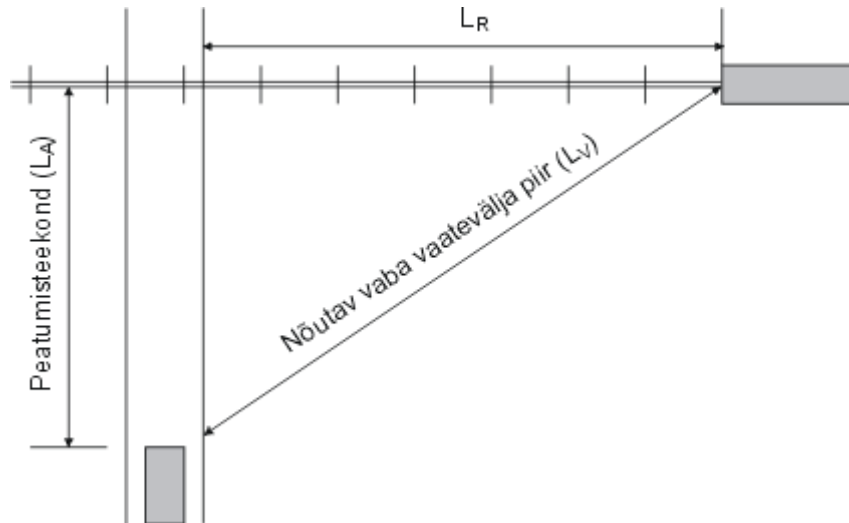
Tabel 5.15

Nõutavad nähtavuskaugused reguleerimata raudteeülesõidukohal

Tee		Raudtee	
Projektkiirus, km/h	Auto peatumisteedkond LA, m	LR	LV
		Rongi kiirus, km/h	
		60	120
60	85	102	294
80	140	138	394
100	200	200	410

Kaldest tingitud peatumisteedkonna parandused (meetrites)

Projektkiirus, km/h	Pikikalle %-des			
	+3	+6	-3	-6
60	-3	-6	+3	+10
80	-6	-10	+6	+15
100	-10	-15	+10	+25

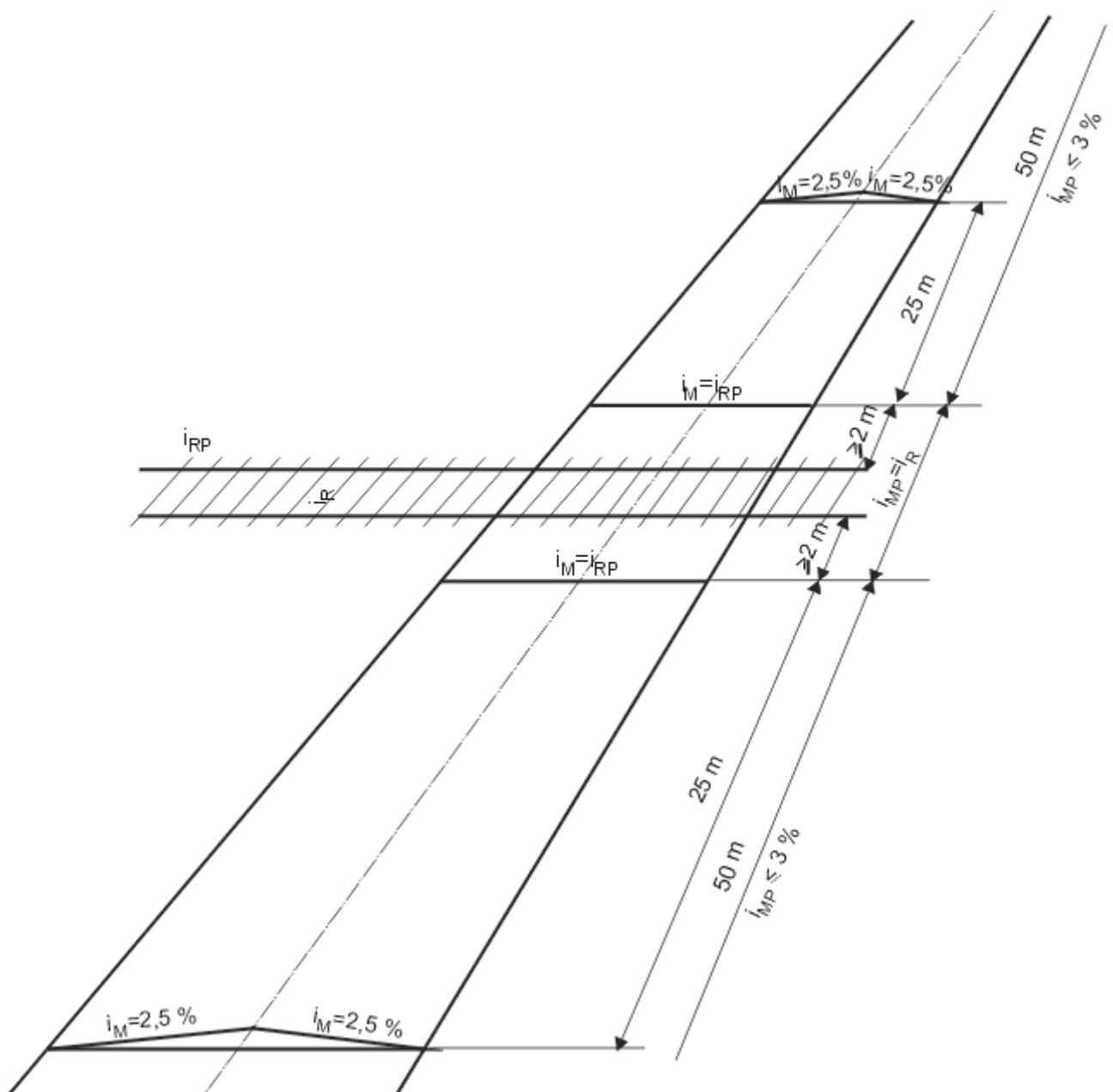


Märkus: Reguleeritud raudteeülesõidukohal on soovitatav tagada samad nähtavuskaugused. Tagada tuleb L_A , L_R ja L_V vähimad kaugused.

(9) Sõidu- ja jalgteel laiused raudteeülesõidukohal ei tohi kitseneda võrreldes ülesõidueelse lõiguga.

(10) Jalgteel ja raudtee reguleerimata ülesõidukohal tuleb tõkestada jalgratturi otsene väljasõiduvõimalus raudteele.

(11) Raudteeülesõidukohal peab teel vähemalt 2 meetrit mõlemale poole äärmisest rööpast olema pikiprofiilis rõhtne pind, suure raadiusega kõveral või kui ristumine on raudteekõveral, siis rööbaste eri kõrgusest tingitud kalle (joonis 5.30). Tee põikkalle peab vähemalt 2 meetrit mõlemale poole äärmisest rööpast võrduma raudtee pikikaldega, kusjuures sõidutee kahepoolne põikkalle (2,5%) taastatakse 25 meetri ulatuses (joonis 5.30). Ülesõidukatte keskmine osa peab olema rööpapeast 10 kuni 25 millimeetrit kõrgem, välimised osad peavad olema rööpapeaga samal tasapinnal.



i_{MP} – maantee pikikalle;
 i_M – maantee põikkalle (sirgel 2,5%);
 i_{RP} – raudtee pikikalle;
 i_R – raudtee põikkalle.

Joonis 5.30. Kalded samatasandilisel raudteeülesõidukohal

(12) Maantee pealesõidud ülesõidukohale peavad olema vähemalt 50 m ulatuses projekteeritud pikikaldega kuni 3%. Ülesõidukohal peavad sõidutee ja peenrad olema sama laiad kui pealesõitudel.

(13) Raudteeülesõidukohale paigaldatavad foori- ja tõkkepuupostid ning tähis- ja pörkepiirdepostid peavad olema sõidutee servast III ja IV klassi maanteel 1,5 m ja V klassi maanteel 1 m kaugusel. Raudteeülesõidukoha kõnniteeta servale pannakse kolm kollaste

helkuritega tähisposti (ülejäanud postid valgete helkuritega). Esimene post pannakse äärmisest rööpast 2,5 m, järgmised sammuga 5, 10, 15, 25, 50, edasi 50 või 100 m. Tähispost pannakse teepeenra välisäärele, erandjuhul kindlustamata teepeenrale, kuid katte servast mitte lähemale kui 0,5 m. Põrkepiirde kaugus sõidutee servast peab olema vähemalt 0,5 m.

(14) Gabariitväravate paigaldamise korral peavad postid paiknema sõiduraja servast vähemalt 2 m kaugusel.

6. RAJATISED

6.1. Rajatiste üldnõuded

(1) Uue rajatise (sild, viadukt, estakaad, tunnel, truup, tugisein, mürasein, pandus, ökodukt, ökotunnel) projektlahendus peab:

- 1) tagama sõidukite ohutu ja sujuva liikluse ning rajatise töökindluse, pikaajalisuse ja pideva kasutamise;
- 2) arvestama suurvee ja jäämineku ohutu läbilaskmise ja meandreerumisega;
- 3) looma rajatise all tingimused ohutuks liikluseks, mh laevatataval jõel laevade ohutu läbilaskmise silla alt;
- 4) tagama materjalide ja energiaressursside ökonoomse kasutamise;
- 5) tagama kalade läbipääsu üles- ja allavoolu.

(2) Rajatise projektlahendus peab olema põhjendatud variantide võrdluse teel.

(3) Teerajatise asukoha valikul, plaani ja pikiprofiili projekteerimisel ning avade määramisel peab arvestama maantee trasseerimise nõudeid, geoloogiliste, hüdromeetriliste, hüdrololoogiliste ja jõesäangi iseärasustega.

(4) Rajatise asukoht tuleb valida selliselt, et see paikneks võimalikult risti ületatava takistusega, kuid üldjuhul mitte väljaspool 70° kuni 110° löikumisnurka.

(5) Sillal ja truubil arvutusliku kõrgvee esinemise tõenäosus ning sellele vastav vooluhulk tuleb määrata sõltuvalt rajatise tüübist ja maantee klassist (tabel 6.1).

Tabel 6.1

Arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus

Rajatise tüüp	Maantee klass	Arvutusliku vooluhulga esinemise tõenäosus, %
Suur ja keskmine sild	Kiirtee, I–III	1,0
	IV–VI	2,0
Väike sild ja truup	Kiirtee, I	1,0
	II ja III	2,0
	IV–VI	3,0

Märkus: maanteesildade puhul kehtib järgmine tinglik jaotus nende pikkuse järgi:

- väike sild – puhas ava pikkusega 3 kuni 25 m;
- keskmine sild – puhas ava pikkusega üle 25 kuni 100 m;
- suur sild – puhas ava pikkusega üle 100 m.

(6) Vooluveekoguga ristuva rajatise ava suurus ja avade arv ja kindlustamise viis tuleb määrata hüdrauliliste arvutustega, arvestades seejuures:

- 1) rajatise mõju ümbritsetavale keskkonnale;
- 2) üldist ja lokaalset uhtumist;
- 3) jõesängi võimalikku rännet.

(7) Rajatise deformatsioonikonstruktsioonide (tugiosad, sarniirid, deformatsioonivuugid jne) lahendused ja asukohad peavad kindlustama rajatise üksikelementide vajaliku liikumise vabaduse.

(8) Rajatise projektlahendus peab tagama kõigi tarindite kaitse agressiivse keskkonna olemasolu korral ning ehitustööde käigus tekkida võivate kahjustuste eest. Sillale, viaduktile ja estakaadile on keelatud paigaldada naftatrasse, survekanalisatsiooni ja gaasitorustikku survega üle 16 baari ning elektri kõrgepingejuhtmeid (kaableid) pingega üle 1000 V.

(9) Kommunikatsioonide kavandamisel sillale tuleb arvestada nende ohutuse ja silla hooldenõudeid.

(10) Laevade läbilaskmiseks ettenähtud avades tuleb tagada kõik ohutu laevatuse nõuded (gabariidid, sügavus, signalisatsiooni olemasolu ja nähtavus).

(11) Kui maantee mulde kõrgus on üle 4 m, siis tuleb silla, viadukti ja estakaadi otstesse ette näha käsipuuga trepid vähima laiusega 0,75 m. Treppide arv olenevalt olukorrast on 2 kuni 4.

(12) Viaduktidel, mis viivad üle elektrifitseeritud raudteede, peavad olema normidele vastavad kaitsekilbid voolu all oleva kontaktvõrgu kaitseks.

(13) Truubi ava määramisel peab lisaks vooluhulgale arvestama tabelis 6.2 toodud nõudeid.

Tabel 6.2

Truubi pikkuse sõltuvus truubi läbimõõdust

Maantee klass	Truubi lubatud pikkus päiste või kaevude vahel, m	
	0,50-0,90	≥1,00
Maantee	kuni 30	ei piirata
Mahasõit	ei piirata	

(14) Truup tuleb projekteerida rõhuta või osalise rõhu all töötavana, sisse- ja väljavoolu otsakutega ning kindlustatuna olenevalt voolurežiimist.

(15) Truubi vähim pikikalle võib olla 1%. Kui voolusängi looduslik kalle on suurem kui 1%, siis tuleb truubi kalle projekteerida loodusliku kaldega võrdseks.

(16) Täitepinnase ja katendi paksus truubilülide ja jalakäijate tunneli katteplaatide peal peab olema vähemalt 0,8 m.

(17) Jalgteesilla trepi kalle peab olema väiksem kui 1:3,3, astme suurim kõrgus 12 cm ja laius 40 cm, ühel trepimarsil suurim made pikkusega 1,5 m (kalle 1,5% vee ärajuhtimiseks).

(18) Trepp ei tohi olla ainus võimalus pääsemiseks jalgteesillale või -tunnelisse. Jalgteesilla juurde rajatud panduste suurim kalle on projekteerimise lähtetasemel (H) – 6%, tasemel (R) – 8% ja tasemel (E) – 10% ning pikkus 7 m. Pandus koos trepiga peab olema vähemalt 2,0 m lai (sealhulgas trepp – 1,0 m). Pandustel pöörete tegemisel (90° või 180°) peab vahele rajama mademe pikkusega 2,0–2,5 m. Trepp tuleb eraldada pandusest käsipuudega.

(19) Sillale ja viaduktile tuleb ette näha pörkepiire vastavalt joonistel 2.9 – 2.14 toodule. Pörkpiire tuleb kavandada kooskõlas käesoleva määruse lisa punktis 7.2 esitatud nõuetega.

(20) Viadukti sammaste kaitseks tuleb vajadusel ette näha pörkepiire

(21) Sillal, viaduktil, estakaadil ja tunnelis sõidutee ning jalgteede kavandamisel ühes tasandis tuleb need eraldada kas sõidukirinnatisega kõrgusega vähemalt 0,80 m või pörkepiirdega kõrgusega vähemalt 0,70 ning puitsillal rattakaitseprussiga kõrgusega 0,25 m.

(22) Piirded sillal, viaduktil ja estakaadil peavad asuma ühel joonel pealesõitudel olevatega.

(23) Maantee laiust tuleb silla, viadukti ja estakaadi otstes suurendada 0,7 või 1 m võrra võrreldes silla pörkepiirete vahelise kaugusega. Laiendatud muldelt tuleb üle minna normaallaiusele peale pörkepiirete lõppu vastavalt joonisel 2.15 esitatule.

(24) Jalgteesilla piirete vahe peab olema 0,5 m võrra laiem kui sillale suubuva jalgteede laius, jalgteetunnelitel 1,0 m võrra laiem.

(25) Jalgteetunneli suurim pikikalle on 4% ja põikkalle 2%.

(26) Rajatise sõidutee tuleb projekteerida sama kaldega, mis on rajatisele eelneval ja järgneval tee lõigul ja tarindid, kuhu võib sattuda vesi, tuleb projekteerida põikkaldega vähemalt 4%.

(27) Vee ärajuhtimine rajatiselt tuleb kavandada nii, et vesi ei sattuks allpool olevatele tarinditele ega rajatise all kulgevale liiklusele, arvestades järgnevaid nõudeid:

- 1) vett ei tohi rajatiselt ära juhtida üle servakonstruktsiooni;
- 2) vesi tuleb ära juhtida ka rajatise kõige madalamatest vee kogunemise punktidest;
- 3) rajatisele salaoja tuleb projekteerida vähemalt 0,5% pikikaldega;
- 4) salaoja, joa- ja tilktorude telg ei tohi tekitada kattele murdepunkti;
- 5) hüdroisolatsioon tuleb paigaldada nii, et vesi ei saaks liikuda piki vertikaalse konstruktsiooniga kokkupuute pinda (joatoru peab paiknema vertikaalsest konstruktsioonist eemal).

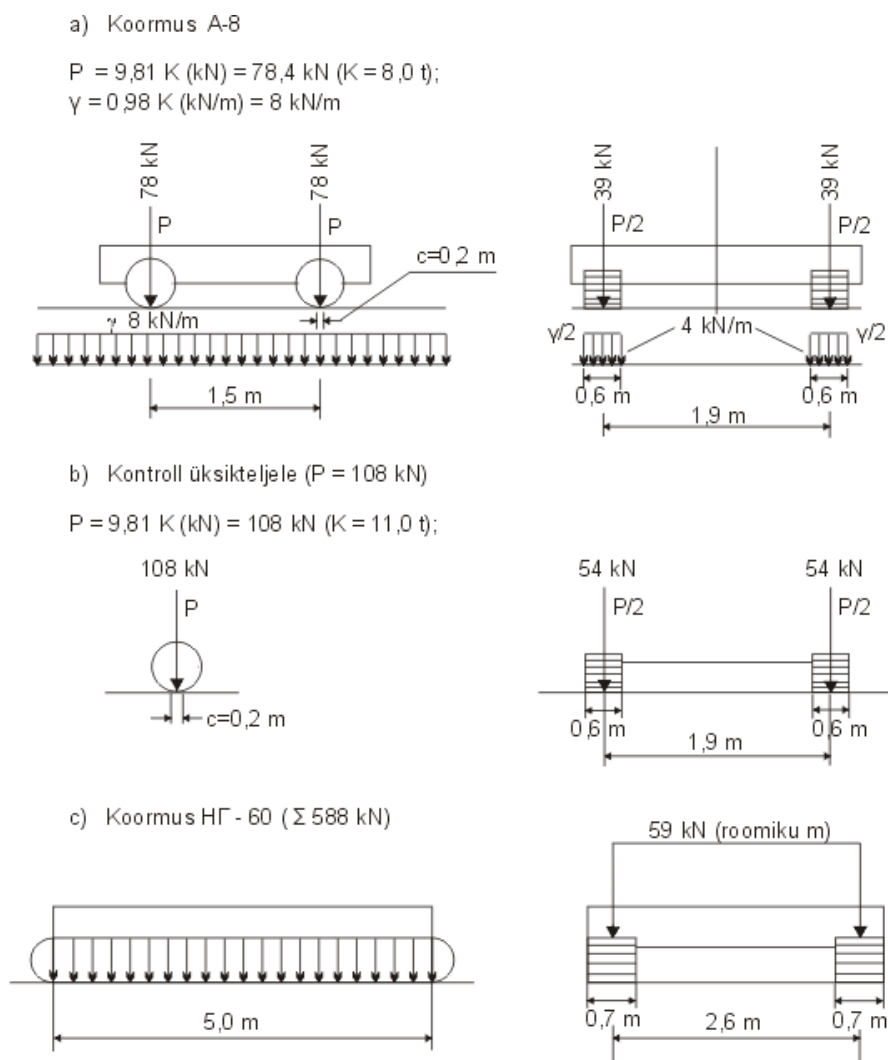
(28) Silla, viadukti ja estakaadi avaehituse kõik tarindid, sammaste ja treppide nähtavad pinnad peavad olema ligipääsetavad nende ülevaatuseks ja hoolduseks ning varustatud vajalike läbikäikude, luukide, treppide ja käsipuudega kõrgusega 1,1 m või spetsiaalsete seadmetega.

(29) Lumevõrk tuleb paigaldada rajatistel pörkepiirde külge kohtades, kus sahkamisel paisatav lumi kujutab endast ohtu rajatise all kulgevale liiklusele.

6.2. Nõuded sildade ja viaduktide konstruktsioonidele

(1) Rajatised peavad olema ohutud ja vastu pidama neile ettenähtud kasutusajal. Eeldatakse, et rajatised vastavad nõuetele, kui nende arvutus vastab standarditele EVS-EN 1990 – 1997.

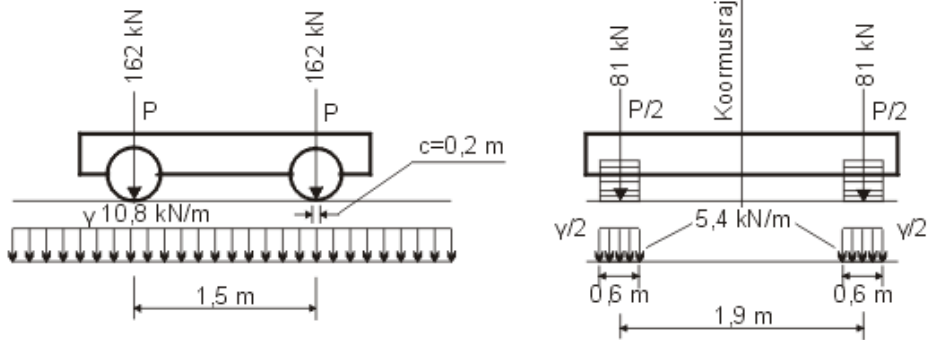
(2) Erandina on lubatud olemasolevate sildade ja viaduktide remondi projektide koostamisel arvutada rajatisi joonisel 6.1. ja joonisel 6.2. toodud koormusele.



Joonis 6.1. Erandina lubatud vertikaalsete koormuste skeemid

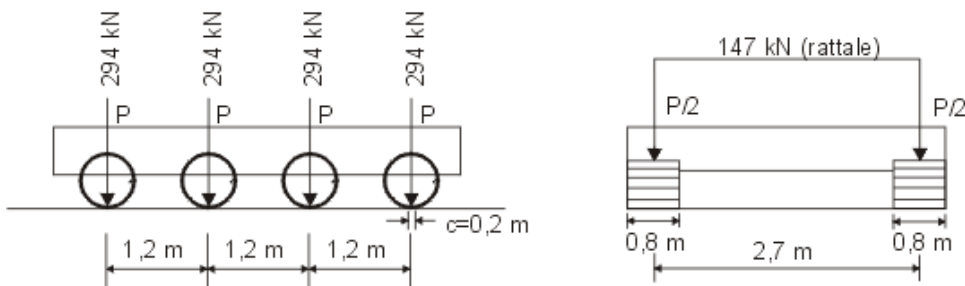
a) Koormus A-11×1,5

$P = 9,81 K (kN) = 162 kN (K = 16,5 t);$
 $\gamma = 0,98 K (kN/m) = 16,2 kN/m;$



b) Koormus HK-80×1,5

$P = 294 kN (S 1176 kN)$



Joonis 6.2. Erandina lubatud vertikaalsete koormuste skeemid põhimaanteedel sildadel

(3) Nõuded kasutuspiirseisundile määrab tee omanik.

(4) Sillaelemendid peavad jääma arvutuslikust kõrgveepinnast kõrgemale tabelis 6.3 toodud suuruste määral.

Tabel 6.3

Sillaelementide vähimad kõrgused arvutuslikust kõrgveepinnast

Sillaelement	Kõrgus, m
Sillatala või -plaadi aluspind	1,0
Tugiosade alusplaat	0,25
Kaare või võlvi kand	0,25

Märkus: arvutuslik kõrgveepind peab sisaldama ka paisutuse ja lainetuse kõrgust.

6.3. Kaldasambad

(1) Silla, viadukti või estakaadi ühendamiseks pealesõiduga tuleb ette näha üleminekuplaad, mille pikkus tuleb valida lähtudes kaldesamba tüübist ja aluspinnasest. Üleminekuplaadi suurim pikkus on 8 m.

(2) „Diivan“-tüüpi kaldesamba üleminekuplaadi vähim pikkus on 2 m.

(3) Punkti 6.3 nõuded kehtivad punkti 6.1. lõikes 1 toodud rajatistele

(4) Üleminekuplaadi suurim sügavus rajatise ühendamise kohal võib olla katte ülemisest pinnast mõõdetuna 0,4 meetrit.

(5) Pealesõiduplaadi alusprussi alune kruus-liivapadi peab kogu aluspinnaga toetuma drenpinnasele või mulde pinnasele allpool külmumissügavust.

(6) Silla ühendamisel pealesõidu muldega tuleb täita järgmisi nõudeid:

1) kaldasammas peab jääma silla koormuse sisse vähemalt 0,75 m ulatuses kuni 6 m kõrguse mulde korral ja vähemalt 1,0 m ulatuses üle 6 m kõrguse mulde korral (joonis 6.3);

2) silla koonuse nõlv peab jääma 0,4 m madalamale kui tugiosade alusplaat või külgliseina esiserv (joonis 6.3);

3) silla koonusest väljaulatuval kaldasambal ei tohi koonuse aluse lõikejoon ulatuda samba esiservast ettepoole;

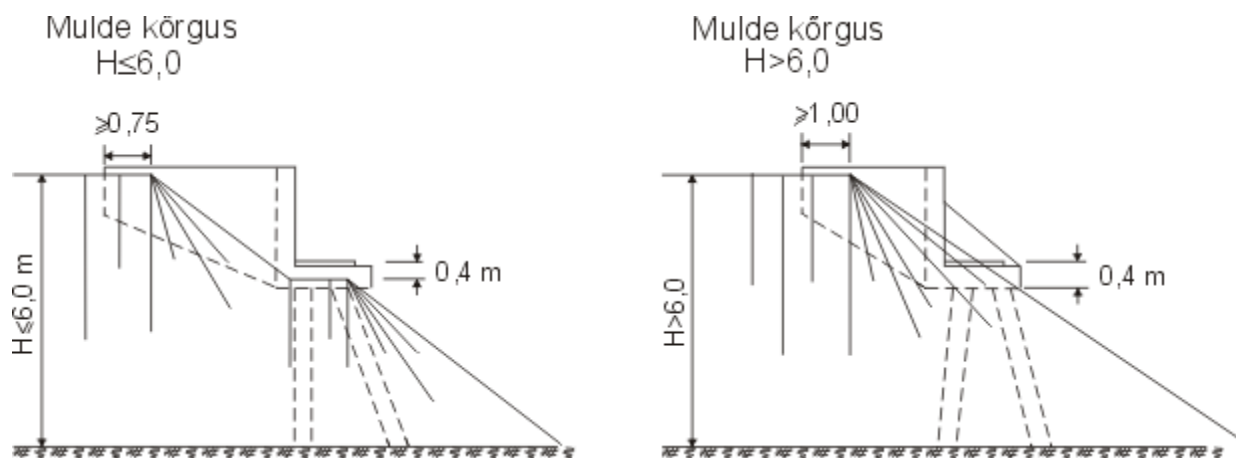
4) silla koonuse sees oleva kaldasamba esiserva ja koonuse lõikejoon peab jääma arvutuslikust kõrgveepinnast 0,5 m võrra kõrgemale;

5) silla koonusest väljaulatuval kaldasambal peab koonus olema esimese 6 m ulatuses (arvestades ülalt alla) mitte järsema nõlvusega kui 1:1,25 ning järgmise 6 m ulatuses mitte järsema nõlvusega kui 1:1,5. Muldel kõrgusega üle 12 m tuleb koonuse nõlvus määrata püsiarvestusega (või vähemalt 1:1,75 kogu koonuse ulatuses);

6) silla koonuse osal, mis jääb üleujutuse alla, ei tohi nõlvus olla järsem kui 1:1,5, sama nõlvus peab olema ka koonusel, kui kaldasammas on koonuse sees. Üle 12 m kõrguse mulde silla koonuse nõlvus tuleb määrata püsiarvestusega;

7) puitsilla kaldasamba äärmise rea vaiad peavad olema mulde sees vähemalt 0,5 m ulatuses, arvestades vaia teljest koonuse ülaalguseni;

8) silla koonuse ja kaldasamba hüdraulilise stabiilsuse kontrolli puudumisel peab nende tagune pealesõidu muldkeha olema lõigul, mille pikkus kaldasambast muldkeha peal mõõdetuna on võrdne vähemalt pikkusega, mis võrdub muldkeha kõrgusega pluss 2 m, projekteeritud kas drenivast pinnasest või standardi EVS-EN 13242 või EVS-EN 13285 kohasest materjalist või peenliivast, mille kõigifiltratsioonimoodul on vähemalt 2 m/ööp ning tihendustegur vähemalt 0,98.



Joonis 6.3. Silla koonusest väljaulatav kaldsammas ja kaldsamba paiknemine kõrgveepinna suhtes

(7) Silla koonus peab olema kindlustatud kogu ulatuses.

(8) Mulle silla juures ja truubi peal peab olema selliselt kindlustatud, et kindlustuse ülemine serv oleks kõrgemal arvutuslikust kõrgveepinnast (koos paisutuse ja lainetusega):

- 1) keskmisel sillal – mitte vähem kui 0,5 m,
- 2) väikesel sillal ja truubil – mitte vähem kui 0,25 m.

7. TEEPÄRALDISED

7.1. Liikluskorraldusvahendid

Liiklusmärkide, fooride ja katemärgistuse ülesanne on anda liiklejatele ühetaolist teavet, korraldada liiklust ja luua tingimused ohutuks liikluseks. Eeldatakse, et liiklusmärgid, foorid ja katemärgistus ja nende paigaldus vastavad nõuetele, kui need vastavad standarditele EVS-EN 12899-1, EVS 613, EVS 614 ja EVS 615.

7.2. Piirded ja tähispostid

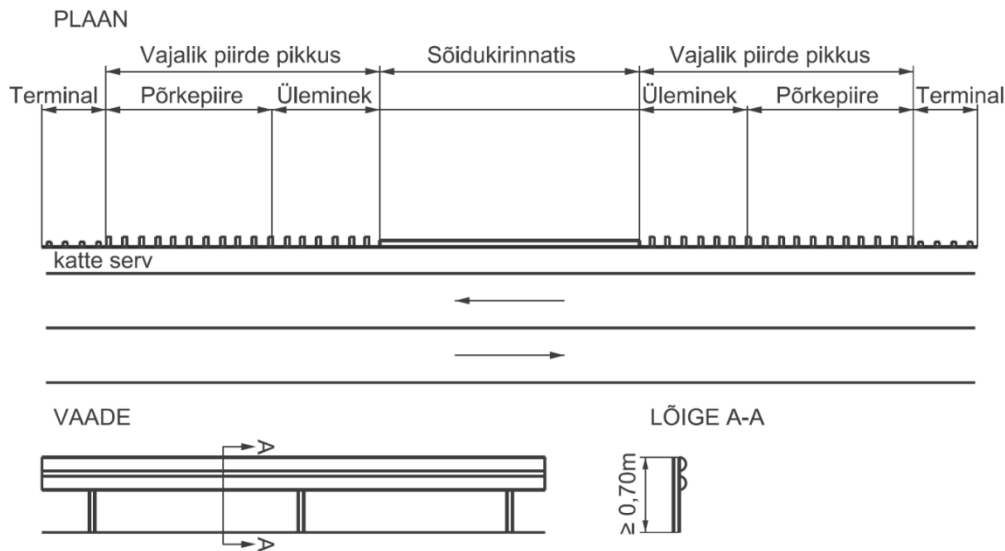
7.2.1. Teepiirdesüsteemide üldnõuded

(1) Teepiirdesüsteemide eesmärk on suurendada liiklusohutust. Eeldatakse, et teeapiirdesüsteemid vastavad nõuetele, kui nad vastavad standarditele EVS-EN 1317 osadele 1-5.

7.2.2. Piirde valik

(1) Piirde vajaduse määramisel tuleb lähtuda kaalutlustest, et õnnetuse vältimise tõenäosus peab olema suurem ning võimaliku õnnetuse raskusaste peab olema väiksem kui piirde enda poolt põhjustatud õnnetuse tõenäosus ja võimalik raskusaste. Samuti tuleb piirde vajaduse ja tüübi määramisel tuleb arvestada ohu taset, õnnetuse tõenäosust, lubatud kiiruspiirangut ning eeldatavat aasta keskmist ööpäevast liiklussagedust.

(2) Piire ja tema osad ei tohi kujuneda täiendava liiklusohu allikaks. Piirde osad on toodud joonisel 7.1.



Joonis 7.1 Piird osad

7.2.3. Piirde paigutus

- (1) Vahemaa sõiduraja ääre ja sõidukirinnatise, ülemineku ning põrkepiirde vahel tuleb jätta muutumatu.
- (2) Põrkepiirde valikul tuleb arvestada, et piirde töölaius oleks väiksem või võrdne kaugusega põrkepiirde esiserva ja takistuse esiserva vahel.
- (3) Põrkepiirde ees tuleb vältida kõrgendusi ja renne kõrgusega üle 7,5 cm.
- (4) Põrkepiire ja äärekivi peavad olema samas vertikaalses tasapinnas.
- (5) Kui põrkepiiret ei otstarbekas paigaldada paralleelselt sõiduteega, siis põrkepiire võib olla kaldega 1:20, erandina kuni kaldega 1:12 sõiduteest väljapoole.

7.2.4. Piire eraldusribal

- (1) Kui takistused asuvad eraldusribal, paigaldatakse üldjuhul ühepoolsed põrkepiirded.
- (2) Kahepoolsed põrkepiirded muudetakse ohukoha ees kaldega $\leq 1:20$ ühepoolseteks.

7.2.5. Tähispostid

- (1) Tähispostid tuleb kavandada maanteele, mille liiklussagedus on vähemalt 1500 autot ööpäevas ja projektkiirus on 90 km/h või enam, muudel juhtudel (näiteks enne sildu ja muid rajatisi), kui see on vajalik liiklusohutuse tagamiseks.

(2) Kiirteel ja I klassi maanteel peavad tähispostid olema paigaldatud vahekaugusega 100m, madalama klassi maanteedel sirgetel teelõikudel tähispostide vahekaugus peab olema 50 meetrit. Plaanikõverikel tuleb tähispostid paigaldada tabelis 7.1 toodud vahekaugustega.

Tabel 7.1

Tähispostide vahekaugused plaanikõverikel

Plaanikõveriku raadius, m	Tähispostide vahekaugus kõverikul, m
16 – 50	10
51 – 100	15
101 – 200	20
201 - 700	25
R>700	50

(3) Sirgel peab olema üheaegselt nähtavad vähemalt kolm tähisposti kummalgi pool teed.

(4) Nõgusal püstkõverikul peab tähispostide vahekaugus olema 50 m ja kumeral püstkõverikul ≤ 2500 m vahekaugus 25 m.

(5) Tähisposte ei paigaldata katte äärelle lähemale kui 0,5 m.

(6) Tähispost peab olema varustatud helkuritega, mille kõrgus sõidutee välisserva pinnast peab olema 0,9 m.

(7) Paremal teepoolel peab olema üks ristkülikukujuline helkur ja vasakul teepoolel kaks ringikujulist helkurit.

(8) Helkurid on üldjuhul valged, mingi takistuse või muutuse tähistamiseks on soovitatav kasutada valgest erineva värviga helkureid. Järskudel langudel, tee kitsenemisel, kuni 50 m raadiusega plaanikõverikel, järsakutel, pörkepiirde alguses ja lõpus, ristmike, bussipeatuste, parklate ning peatuskohtade alguses ja lõpus, enne ja pärast raudteeülesõidukohti ning teistes ohtlikes kohtades peab kasutama kollaseid helkureid. Nendel juhtudel, kui ei ole võimalik tagada käesoleva punkti lõikes 2 toodud vahekaugusi alates kollaste helkuritega tähispostist, tuleb eelneva teelõigu tähispostide vahekaugusi muuta. Muutus korrigeeritakse nelja tihedamini paigaldatud tähispostiga enne ja pärast ülalmainitud kohta.

(9) Piirde korral tuleb tähispostid paigaldada kas piirde taha piirde postidega samale sihile või piirde külge.

(10) Ühesuunalisel maanteel ja rambil tuleb mõlemal pool maanteed kasutada ristkülikukujulisi helkureid.


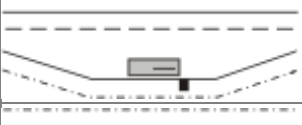

7.3. Bussipeatus

(1) Bussipeatuste asukohad tuleb kavandada lähtudes üldisest planeerimislahendusest, regulaarse bussiliikluse olemasolust ja nad peavad olema kooskõlas jalgteede ning ülekäigukohtadega.

(2) Bussipeatuse asukoha valikul tuleb lähtuda käesoleva määruse lisa punktist 5.2.13.

(3) Bussipeatusesse tuleb üldjuhul ette näha peatumistasku, ooteplatvorm ja ootekoda. Bussitasku sisenemise ja väljumise kaldosade ning täisosa vähimad pikkused on toodud tabelis 7.2.

Tabel 7.2

Bussipeatuste tüübid				
Peatuse tüüp	Põhimõtteline skeem	Kõrvalekalle põhisuunast, m	Kaldosa vähim pikkus, m	Täisosa vähim pikkus, m
I. Suletud tasku		≥6,0	30 (25)	20
II. Avatud tasku		3,0–4,0	30 (25)	20
III. Peatus osaliselt sõidurajal		2,0–3,0	15	12

Märkus: sulgudes on toodud väljasõidu kaldosa vähim pikkus.

(4) Ooteplatvorm peab mahutama üheaegselt nii ootajad, pealeminejad kui ka mahatulijad, sealjuures inimeste tihedus ei tohi ületada 2 in/m². Ooteplatvormi pikkus ei tohi olla lühem peatuses viibivate busside kogupikkusest, ühe bussi korral aga mitte alla 10 m. Ooteplatvormi vähim laius on 2 m (erandina 1,5 m).

(5) Ooteplatvormi kõrgus bussitasku pinnast peab olema 0,2 m.

(6) Ootekoja esiserva vähim kaugus platvormi sõiduteepoolsest servast peab olema vähemalt 3 m.

7.4. Jalgteed

7.4.1. Jalgteede üldnõuded

(1) Jalgteed on jalakäija liiklemiseks ette nähtud ja äärekiviga või muul viisil sõiduteest või jalgrattateest eraldatud teesosa, jalakäijate ja jalgratturite ühiseks liiklemiseks ette nähtud ja sõiduteest eraldatud tee ning maantee koosseisus olev eraldiasetsev jalg- ja jalgrattatee või rattatee. Kergliiklustee on sportlike ja tervislike eluviiside propageerimiseks mõeldud tee, mis ei ole seotud liiklusohutuse tagamisega sõiduteel.

(2) Teelõikudel, kus liiklussagedus on alla 50 auto ööpäevas, peab maantee projekteerimisel ette nägema jalakäijate ja jalgratturite aastaringsed liikumisvõimalused selleks rajatud teepeenral või sõiduteest eraldi asetseval katteta pinnasteel nii, et oleks tagatud jalakäijate ja ratturite liiklemine kõigis ilmaoludes. Teelõikudel, kuhu projekteeritakse jalgtee, peab olema jalakäijate ja jalgratturite liiklus sõiduteel keelatud.

(3) Sõiduteest eraldi asetsev jalgtee tuleb vajadusel ette näha lähtudes liiklusohutuse analüüsist. Sõltumata liiklusohutuse analüüsist tuleb eraldiasetsev jalgtee ehitada lähtudes tabelis 7.3 sätestatud autode, jalgrataste ja jalakäijate eeldatavast liiklussagedusest ning autoliikluse lubatud piirkiirusest. Kiirteele ja I klassi maanteele peab projekteerima jalgtee olenemata projektkiirusest. Projektkiirusel kuni 60 km/h võib jalgtee projekteerida sõidutee osana.

Tabel 7.3

Jalgtee vajadus sõltuvalt eeldatavast liiklussagedusest ja projektkiirusest

Maantee klass	Jalakäijate ja jalgratturite liiklussagedused $\leq ((JK+JR)/\text{ööp.})$ autoliikluse erinevatel projektkiirustel, km/h		
	60	80	> 80
II	200	100	50
III	250	150	100
IV	300	200	150
V	400	250	200
VI	-	300	200

(4) Jalgteel tuleb jalakäijate ja jalgratturite liiklus teineteisest eraldada või ehitada eraldi rattatee, kui nende liiklussagedus kokku on ≥ 300 inimest ööpäevas või kui jalgratturite arv ületab 30 ratturit tunnis tiptunni ajal.

(5) Jalgtee minimaalne laius peab olema 1,2 m ning selle kate peab kavandavat tee hooldamist arvestades olema projekteeritud nii, et oleks tagatud jalakäijate ja ratturite liiklemine kõigis ilmaoludes.

(6) Kergliiklusteede kavandamisel lähtutakse tellija rahalistest võimalustest, nii et erinevatele kergliiklustee kasutajatele ja jalakäijatele oleks loodud tingimused antud tee ohutuks kasutamiseks. Kergliiklustee projekteerimisel ei pea lähtuma käesoleva punkti lõikes 3 sätestatust.

(7) Kiirteega ning I ja II klassi maanteega paralleelselt kulgevalt jalgteelt või kergliiklusteelt tuleb tõkestada jalakäijate ja jalgratturite võimalik pääs sõiduteele. Liikluskorraldusvahenditega peab olema liiklejaid teavitatud, et sõiduteel on jalakäijate ja jalgratturite liiklemine keelatud.

(8) Tee koosseisus oleva jalgteelahendus peab:

- 1) tagama sõidukijuhtidele, jalakäijatele ja jalgratturitele arusaadavuse liikluskorraldusest ning looma kõikidele liiklejatele tingimused ohutuks ning mugavaks liiklemiseks;
- 2) võimaldama aastaringset hooldamist;
- 3) tagama laste ohutuse;
- 4) arvestama puuetega inimeste liikumise iseärasustega.

7.4.2. Jalgteeristlõige

(1) Jalgteeristlõige tuleb määrata lähtudes jalakäijate ja jalgratturite ruumivajadusest ning liiklussagedusest. Jalgteeprojekteerimisel tuleb arvestada, et jalgratturid liiguvad jalakäijaga võrdse kiirusega. Lisaks sellele on vaja võtta arvesse ka nägemispuudega inimeste, lapsevankriga vanemate, laste, eakate ning ratastoolil liiklejate ruumivajadus ja liikumise iseärasusi. Jalgteevähim laius olenevalt tee liigist, liiklussagedusest ja -koosseisust on toodud tabelis 7.4.

Tabel 7.4

Jalgratturite ja jalakäijate liiklussagedus (JR+JK)/ööp	Jalgteelaius, m
<500	2,0
500-1000	2,5
>1000	3,0

(2) Jalgteekatte valib tee omanik arvestades seal esinevat liiklussagedust ja liikluskoosseisu ning võimalust liigelda jalgteel aastaringset.

(3) Sõidutee ja jalgteevaheline laius tuleb valida sõltuvalt maantee projektkiirusest ja projekteerimise lähtetasemest vastavalt tabelile 7.5.

Tabel 7.5

Sõiduteeprojektkiirus, m	Vähim laius, m		
	H	R	E
≥ 120	15	12	Ei rakendata
100	12	10	7
80	10	7	5
60	7	5	3

(4) Liiklusmärgid peavad üldjuhul jääma väljapoole vaba ruumi. Ainult kitsastes kohtades võivad liiklusmärgid ulatuda liiklusruumi servani, kui säilib ruum puhastus- ja korrashoiumasinate tööks.

7.4.3. Rattatee plaani ja vertikaallahendus

(1) Jalgratturile tuleb tagada peatumisnähtavus, mille ulatus on toodud tabelis 7.6. Jalgratturi reaktsiooniaeg ja aeglustus on toodud tabelis 7.6.

Tabel 7.6

Jalgratturi reaktsiooniaeg, aeglustus, peatumisnähtavus ja rattatee vähimad raadiused

Näitaja	Hea	Rahuldav	Erandlik
Reaktsiooniaeg, s	2	2	1
Aeglustus, m/s ²	2	2,5	3
Peatumisnähtavus, m	35	30	20
Plaanikõveriku vähim raadius, m	30	20	15
Kumera püstkõveriku raadius, m	400	300	130
Nõgusa püstkõveriku raadius, m	50	50	50

(2) Jalgratturi silma kõrgus on 1,5 m ja takistuse kõrgus kumera kõvera puhul 0,4 m, muudel juhtudel 0 m.

(3) Rattatee ristlõike laius valitakse lähtuvalt liiklussagedusest ja jalgratturi piirmõõtmetest.

(4) Sõidutee ja rattatee vaheline laius tuleb valida sõltuvalt maantee projektkiirusest ja projekteerimise lähtetasemest vastavalt tabelile 7.5.

(5) Rattatee plaanikõveriku vähim raadius on toodud tabelis 7.6.

(6) Kui rattateel on lubatud mopeediga sõitmine või pikikalle on >3% tuleb valida projekteerimise lähtetase (H).

(7) Järsul langul ($i > 3\%$) olevas kurvis tuleb jalgte projekterida 0,5 m võrra laiemana.

(8) Rattatee pikikalde suurimad väärtused sõltuvalt projekteerimise lähtetasemest ja tõusu pikkusest on toodud tabelis 7.7.

Tabel 7.7

Rattatee tõusu suurimad pikkused sõltuvalt pikikaldest

Suurim pikikalle, %	Tõusu pikkus projekteerimise lähtetasemel, m		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
10	-	-	30
8	-	25	100
6	-	120	200
5	30	200	300
4	100	250	500
3	300	500	1000

7.4.4. Rattateede omavahelist lõikumised

(1) Rattateede omavahelisel lõikumisel peab nähtavus olema selline, et ristmikule jõudvad jalgratturid märkaksid üksteist piisavalt aegsasti ja suudaksid vajaduse korral peatuda enne ristmikku (tabel 7.8).

Tabel 7.8

Vajalik nähtavuskaugus ja suurim pikikalle rattateede ristmikel

Näitaja	Hea	Rahuldav	Erandlik
Nähtavuskaugus, m	20	15	10
Pikikalle, %	2	4	6

(2) Ristmikul tuleb rattatee projektikiiruseks valida 20 km/h.

(3) Ristmiku lähedal tuleb rattatee pikikalle valida tabelist 7.8, kui see kalle on suurem kui 4%, tuleb tabelis 7.8 toodud peatumisnähtavusele lisada 10 m.

(4) Kui rattatee pikikalle langul on neljajarulise ristmiku lähedal suurem kui 4%, tuleb kaaluda ristumiskoha jagamist kaheks T-kujuliseks ristmikuks.

(5) Jalgteede ja rattateede ristmiku nurgaraadiused tuleb valida olenevalt hooldustehnikast ja teede laiuusest, kuid vähemalt 3 m.

7.4.5. Jalgteede lõikumine maanteega

(1) Jalgteede lõikumisviisi valikul tuleb lähtuda maantee klassist, autoliikluse piirkiirusest ja sagedusest, jalgteede liikluse sagedusest ja koosseisust ning keskkonnatingimustest. Tabelis 7.9 on toodud maantee ja jalgteede lõikumisviisi valik.

Tabel 7.9

Sõidu- ja jalgtee lõikumise valik

Autoliikluse projektkiirus, km/h	Projekteerimise lähtetase	Maantee ja jalgtee lõikumisviis							
≥100	H	■	■	■	■	■	■	■	■
	R	■	■	■	■	■	■	■	■
80	H	■	■	■	■	■	■	■	■
	R	■	■	■	■	■	■	■	■
	E	■	■	■	■	■	■	■	■
60	H	■	■	■	■	■	■	■	■
	R	■	■	■	■	■	■	■	■
	E	■	■	■	■	■	■	■	■
40	H	■	■	■	■	■	■	■	■
	R	■	■	■	■	■	■	■	■
	E	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Tähistatud ületuskoht
■	Tähistatud ja ohutussaartega ületuskoht
■	Foorjuhitav ületuskoht
■	Eritasandiline ületus (tunnel, sild)

Märkus: maanteedel tuleks hoiduda foorjuhitavate ületuste kavandamisest, need on üldjuhul kasutatavad asulates.

(2) Ülekäigurada tuleb kavandada igale ristmikuharule, kus on selleks vajadus.

(3) Kui ületamist nõudvate sõiduradade arv on üle kolme, tuleb ülekäigurada alati kavandada ohutussaarega.

(4) Kui ületuskoht on ristmikevahelisel lõigul, tuleb tagada nähtavus (H). Kui sellisel lõigul on autoliikluse piirkiirus üle 50 km/h ja lõikumist ei ole võimalik korraldada eritasandilisena, tuleb enne ületuskohta kiirus alandada 50 km/h-ni, juhul kui jalakäijate ja jalgratturite liiklussagedus on suurem kui tabelis 7.3 näidatud.

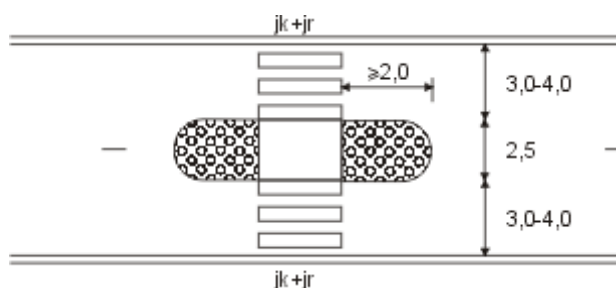
(5) Jalgteede ja autoliikluse lõikumiskohad peavad vastama nähtavusnõuetele. Vähim nähtavuskaugus eri teeliikide puhul on esitatud tabelis 7.10.

Tabel 7.10

Peatumisnähtavused jalgte ületuskohtadel

Piirkiirus, km/h	Hea	Rahuldav	Erandlik
	Auto peatumisnähtavus l, m		
50	110	85	60
60	140	110	75
80	250	160	120
	Jalgratturi nähtavus l _{jr} , m		
20	20	10	3
	Jalakäija nähtavus l _{jk} , m		
	3	3	1

(6) Kui ülekäigurajal on nii jalgratturite kui ka jalakäijate liiklus, peab ülekäiguraja laius olema vähemalt 3 m. Kui jalgrattaliikluse osatähtsus on üle 50%, on ülekäiguraja laius ≥ 4 m. Saare kohal peab ülekäik olema sõiduteega samal tasandil, kuid selle kate peab selgelt erinema sõidutee omast. Ohutussaare mõõtmed on näidatud joonisel 7.2 ja tabelis 7.11. Kanaliseerimata ristmikul paigutatakse ülekäigurada ristmiku kujust sõltuvalt kas kaugusele $L < 2$ m või $L > 6-10$ m sõiduraja servast. Sellisel juhul ei teki arusaamatusi sõidu eesõigusest (joonis 7.3). Kui ülekäigurada on kaugusel 6–10 m, mahub sõiduraja ja ülekäiguraja vahele üks peatunud sõiduk.

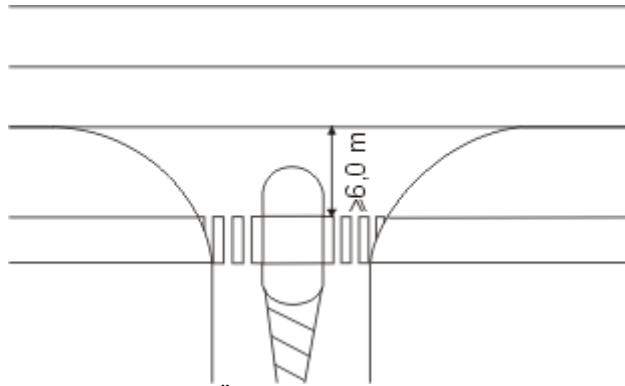


Joonis 7.2. Ülekäiguraja ja ohutussaare mõõtmed, m

Tabel 7.11

Ohutussaare mõõtmed

	Hea	Rahuldav	Erandlik
	Ohutussaare laius, m		
Jalakäijatele	2,5	2,0	1,5
Jalgratturitele	3,0	2,5	2,0
	Ohutussaare pikkus piki sõiduteed, m		
	4	3	2
Kiiruspiirang	Ülekäiguraja vähim laius, m		
50 km/h	3,5	3,0	2,5
60 km/h	4,0	3,5	3,0



Joonis 7.3. Ülekäiguraja paigutus ristmikul

(7) Jalgteel samatasandiline lõikumine põhi- ja tugimaantee ja raudteega tuleb kavandada nii, et piirdeaia abil oleks takistatud vahetu kiire väljasõit ületuskohale.

7.5. Puhkekohad ja parklad

(1) Puhkekohad tuleb ette näha põhimaanteedel 20–50 km tagant.

(2) Puhkekohas tuleb ette näha sõidukite parkla, puhkeala ja sanitaarala.

(3) Suurtes puhkekohtades eraldatakse üksteisest sõiduautode, busside ja veoautode parklad. Puhkealal nähakse ette kiosk või einestamisvõimaluseks lauad ja toolid, sanitaaralale käimla ja prügikastid. Soovitatav on puhkealale paigutada lähiümbruse teedevõrgu ja vaatamisväärtuste kaart.

(4) Kiirtee ja I klassi maantee äärse puhkeala sisse- ja väljasõidud tuleb kavandada lõikuvalt teelt või eraldiasetsevatena. Ülejäänud teedel tuleb puhkeala sisse- ja väljasõidud kavandada eraldi, erandina ühitatult.

(5) Maanteedel liiklejaid teenindavad teenindus-, puhke- ja parkimisalad tuleb paigutada nii, et peateega tekiks võimalikult vähe ristmikke. Suurt veoautot või mõnda sõiduautot mahutava puhkeplatsi võib kavandada II–V klassi maantee äärde avatud taskuna, lähtudes tabelis 7.2 toodud mõõtmetest, tasku laiusse võetakse 4,5–6,0 m. Suuremad puhkekohad projekteeritakse suletud taskuna. Maantee mõlemal küljel paarikaupa paiknevate puhkekohtade väljasõidulüüsi lõppude vaheks võetakse vähemalt 10 m.

(6) Põhi- ja tugimaantee äärde tuleb kavandada parklad 10–70 km tagant.

(7) Parklates peab iga 50 sõiduauto parkimiskoha kohta olema üks koht puuetega inimeste sõidukile, väiksema kui 50 parkimiskoha puhul aga vähemalt üks koht mõõtmetega 3,5×5,0 m.

(8) Parklate paigutamisel maantee äärde tuleb lähtuda käesoleva punkti lõike 4 nõuetest.

(9) Puhkekoha ja parkla asukohast tuleb sõidukijuhte teavitada maantee äärde paigaldatud liiklusmärkidega.

(10) Sõidukite ja sõidukijuhtide teeäärseks kontrollimiseks (sõiduki ülekaal, alkoholist jne) tuleb maantee äärde rajada eraldi kontrolltsoonid, mille laiuks on vähemalt 8 m ja pikkuseks 50 m.

7.6. Teenindusjaamad ja tanklad

(1) Teenindusjaamade ja tanklate (edaspidi teenindusjaamad) asukohad tuleb ette näha ehitusprojektis.

(2) Teenindusjaama kavandamisel tuleb arvestada:

- 1) kehtivate sanitaarnõuetega;
- 2) rajatise tehnoloogiast tuleneva liiklusskeemiga, mis peab kõigile sõidukeile tagama ainult pärisuunalise liikluse.

(3) Teenindusjaama hooned, seadmed ja parkimiskohad tuleb paigutada nii, et need ise ja neid kasutavad sõidukid piiraksid võimalikult vähe ristmiku nähtavust.

(4) Kiirtee ja I klassi maantee ääres paiknevad teenindusjaamad tuleb ette näha tee mõlemal küljel.

(5) Teenindusjaam ja selle sissesõit peavad olema piki teed piisavalt kaugelt nähtavad, et teenindusjaama siirduva sõiduki juht suudaks aegsasti vähendada kiirust ja läbivliikluse juhid näeksid teenindusjaamast väljuvaid sõidukeid.

(6) Teenindusjaama ei tohi paigutada kumera püstkõveriku harjale.

(7) Kiirteedel ja I klassi maanteedel tuleb kavandada eraldi sisse- ja väljasõiduga ühte liiklusuunda teenindav teenindusjaam.

(8) II ja III klassi maanteedel tuleb kavandada eraldi sisse- ja väljasõiduga mõlemat liiklusuunda teenindav teenindusjaama. IV - VI klassi maanteedel võib kavandada ühise sisse- ja väljasõiduga mõlemat liiklusuunda teenindava teenindusjaama. Ühesuunalise liiklusega maantee ja teenindusjaama vahelise ühendustee laius on üldjuhul 5–7 m, kahe-suunalise liiklusega ühendusteel 6–8 m. Eraldi sisse- ja väljasõidu vaheline kaugus on üldjuhul 50–100 m.

(9) Ühendustee pikikalle 20–30 m pikkusel lõigul enne läbiva maanteega liitumist peab olema mitte üle 2,5%.

(10) Teenindusjaama sademe- ja lumesulamisvesi ei tohi valguda maanteele.

(11) Teenindusjaamas tuleb ette näha piisavalt parkimiskohti küllastajate ja teenindajate sõidukitele.

(12) Teenindusjaama teenindavate kütuseveokite liiklusskeem tuleb kavandada sellisena, et see ei ohustaks ega takistaks liiklust maanteel.

7.7. Müratõkked

(1) Kui liiklusest põhjustatud müratase ületab rahvatervise seaduses ja välisõhu kaitse seaduses ning nende alamaktides kehtestatud piirnorme tuleb kaaluda meetmete rakendamist mürataseme alandamiseks normtasemeni.

(2) Müratõkkeseina materjali ja konstruktsiooni valikul tuleb lähtuda alandamist vajava mürataseme vahemikust, esteetilisest kaalutlustest ning konkreetsetest tingimustest. Vältida tuleb müra hästi peegeldavate materjalide kasutamisel sellist seinapaigutust, mis tõstab oluliselt mürataset teel või tee vastasküljel, kus puudub müratõkkesein, kuid mürataseme tõus on ebasoovitav. Müratõkete kavandamisel tuleb arvestada tema mõju liiklusohutusele, tee korrashoiule, tuleohutusele, heitgaaside kontsentratsioonile ja lumetõrjele.

(3) Müravalli maanteepoolse külje kalle on üldjuhul 1:2–1:1,5, vastasküljel lamedam.

(4) Müratõkkesein ja -vall ei tohi kujuneda liiklusele täiendava ohu allikaks. Nende paiknemine ristprofiilis peab vastama muudele takistustele esitatud nõuetele.

8. TEHNOVÕRGUD

8.1. Maa-aluste tehnovõrkude paigutamine

(1) Maantee all või peal paiknev ning temaga paralleelselt kulgev või lõikuv tehnovõrk tuleb projekteerida vastavalt selle tehnovõrgu projekteerimismõnede ja käesolevatele projekteerimismõnede.

(2) Asulat läbival maanteel paiknevad tehnovõrgud tuleb projekteerida vastavalt linnatänavate ja tehnovõrkude projekteerimismõnede.

(3) Maanteega paralleelselt kulgevad tehnovõrgud peavad reeglina paiknema väljaspool mullet (v.a mulde dreanaaž), nii et nende ehitus-, remondi- või puhastustööd võimalikult vähe häiriks liiklust.

(4) Riigi-, maakonna- või teemaplaneeringu koostamisel tuleb välja töötada maanteega paralleelselt kavandatavate tehnovõrkude (gaasi-, kõrgepingeliin) skeemid. Tehnovõrkude paiknemine konkreetsel maanteealal tuleb projekteerida maantee tehnilise projekti ja/või tööjooniste (tööprojekti) koosseisus.

(5) Tehnovõrkude paigutamise vähim sügavus maa-(tee-)pinnast, mis arvestab mõjuvat dünaamilist koormust ja pinnase külmumissügavust, tuleb võtta Eesti Projekteerimismõnede EPN 17 «Linnatänavad» tabelist 8.1.

(6) Tehnovõrke omavahelised kujud ja kujud teiste ehitiste ning kõrghaljastusega peavad tagama ohutuse, kõrghaljastuse säilimise ja võimaldama tehnovõrkude hooldust viisil, mis mõjutab teisi ehitisi ja kõrghaljastust minimaalselt. Eeldatakse, et nõuded tehnovõrkude kujadele on täidetud, kui need vastavad standardile EVS 843:2003.

(7) Teostatavusuuringu alusel on erandina lubatud sildadele paigaldada sooja- ja veetorustikke, survekanalisatsiooni ning gaasitorustikke survega kuni 16 baari.

(8) Tehnovõrkude paigaldamisel tuleb ette näha sellised konstruktiivsed lahendused, mis ei takista silla hooldetöid.

(9) Sillale paigaldatud tehnovõrgud ei tohi põhjustada sillakonstruktsioonide märgumist.

8.2. Õhuliinide paigutamine

(1) Maanteega lõikumisel peavad side- ja elektriliini juhtmed olema lõikumiskohas sõiduteest vähemalt tabelis 8.1 toodud kõrgusel. Juhtme vähim kõrgus sõidutee määratakse tuulevaikusel kas kõrgeima õhutemperatuuri juures, arvestamata juhtmete soojenemist elektrivoolust, või juhtmete jäätumise puhul.

Tabel 8.1

Maanteega lõikuva side- ja elektriliini vähim kõrgus sõidutee pinnast juhtmete suurima rippe korral

Liin	Juhtme vähim kõrgus sõiduteest, m	
	hoonestamata alal	hoonestatud alal
Sideliin	5,5	5,5
Elektriliin pingega kuni:		
1 kV	6	6*
110 kV	6	7
220 kV	7	8
330 kV	7,5	8

Märkus: * - lõikumisel kiirtee, I või II klassi maanteega 7 m.

(2) Maanteega lõikumisel peab side- või elektriliini posti või maantee läheduses ükskõik mis otstarbega masti kaugus muldkeha servast olema vähemalt võrdne selle posti või masti kõrgusega. Tuuliku puhul tuleb masti kõrgusele lisada veel ka tiiviku laba pikkus.

(3) Maanteega paralleelselt kulgeva kõrgepingeliini postide kaugus mulde servast peab võrduma vähemalt posti kõrgusega pluss 5 m.

(4) Kitsastes oludes, hoonestatud aladel jne võib side- ja elektriliini poste paigaldada maanteele lähemale, sealjuures peab elektriliini puhul vähim kaugus vastama tabelile 8.2.

Tabel 8.2

Kitsastes oludes vähimad elektriliini postide paigaldamise kaugused maanteest meetrites

Liinipinge	Posti mistahes osast mulde servani või kraavi välisservani		Maanteega paralleelselt kulgeva liini äärmisest algasendis juhtmest kuni mulde servani
	Kiirteedel, I ja II klassi maanteedel	III-VI klassi maanteedel	
kuni 20 kV	5,0	1,5	2,0
35-110 kV		2,5	4,0
220 kV			6,0
330 kV	10,0	5,0	8,0

(5) Maanteede lõikumiskohtades elektriliinidega, mille pinge on 330 kV, tuleb paigaldada liiklusmärgid, mis keelavad sõidukite peatamise nende liinide kaitsevööndis.

8.3. Valgustus

(1) Valgustus tuleb ette näha:

- 1) vajadusel eritasandilisel ristmikul, fooridega reguleeritaval ristmikul ja ringristmikul;
- 2) ähistatud ülekäigurajal;
- 3) suure külastajate arvuga puhke- või teeninduskohas;
- 4) ööpäevaringselt tunnelis;
- 5) muudel juhtudel, kui see on vajalik tingimuste loomiseks ohutuks liikluseks.

(2) Tänavavalgustuse eesmärk on suurendada liiklusohutust. Eeldatakse, et tänavavalgustus vastab nõuetele, see vastab tehnilisele aruandele CEN/TR 13201-1 ja standarditele EVS-EN 13201 Osa 2-4.

(3) Mastid tuleb paigutada nii, et liikleja saaks pimedal ajal õige ettekujutuse maanteest ja selle lähiümbrusest, teesihi suunamuutustest, tee tasasusest ja ristmike paiknemisest.