Helsingin kaupunki
Kaupunkisuunnitteluvirasto

Pyöräliikenteen suunnitteluohje



pyöräliikenne.fi

2016



Sisällys

1. Johdanto 4

2. Pyöräliikenteen verkkotason suunnitteluperiaatteet 8

Verkkotason suunnittelu 9
Yhteystason suunnittelu katuverkossa 12
Pyöräliikennejärjestelyn valitseminen 14

3. Pyöräliikenteen suunnittelun perustiedot 20

4. Linjaosuuksien suunnittelu 26

Linjaosuuksien suunnittelun tavoitteet pyöräliikenteen kannalta 27
Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt 29
Kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt 36
Erilliset pyörätiet 40
Pyöräkatu 43
Kävevlykadut ja muut yhteydet 44
Pyöräliikennejärjestelyjen saumakohdat linjaosuuksilla 46
Linjaosuuksien suojatiet 51
Pyörätien jatke ja pyöräilijän ylityspaikka 58
Sivuttaissiirtymät 63
Pysäkkijärjestelyt 67

5. Risteysalueiden suunnittelu 74

Risteyssuunnittelun tavoitteet pyöräliikenteen kannalta 75
Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt liikennevaloristeyksissä 77
Yksisuuntaiset risteysjärjestelyt liikennevalottomissa risteyksissä 94
Yksisuuntainen pyöräliikenne liikenneympyröissä 96
Kaksisuuntaiset risteysjärjestelyt liikennevaloristeyksissä 102
Kaksisuuntaiset risteysjärjestelyt liikennevalottomissa risteyksissä 104
Kaksisuuntainen pyöräliikenne liikenneympyröissä 107
Pyöräliikennejärjestelyjen saumakohdat risteysalueilla 109

6. Tiemerkinnät ja liikennemerkit 122

Tiemerkinnät 123
Liikennemerkit 128

1. Johdanto

Ohjeen käyttäjälle

Ohjeen tarkoitus on tuoda liikennesuunnitteluun etenkin pyöräliikenteen ja jalankulun kannalta tärkeitä näkökulmia. Ohjeella pyritään edistämään nykyistä turvallisemman ja houkuttelevamman jalankulku- ja pyöräily-ympäristön suunnittelua. Kun seurataan ohjeen näkökulmia verkkosuunnittelutasolta risteysdetaljeihin, voidaan kaupungista tehdä aikaisempaa miellyttävämpi paikka kulkea jalan ja pyöräillä.

Käytännön suunnittelutyössä joudutaan sovittamaan yhteen kaikkien osapuolien tarpeita, ja ohjeen sisältöä saattaa olla tarpeen soveltaa. Ohjeen kuvat ovat esimerkkejä, eikä niitä sellaisenaan ole tarkoitettu kopioitaviksi liikennesuunnitelmiin.

Risteysosion esimerkkikuvissa on esitetty liikennevalopylväitä. Ohjeen tarkoitus ei ole olla liikennevalojen suunnitteluohje, mutta eräiden pääopastimien merkitseminen nostaa esiin tiettyjä suunnittelukysymyksiä, jotka on hyvä ratkaista jo suunnittelun alkuvaiheessa. Ohjeen kuvissa on varattu tila mahdollisille pääopastimille tai painonapeille. Opastimen osoittaminen kuvassa ei tarkoita, että opastin tarvittaisiin aina kyseisessä kohdassa.

Tämä ohje vastaa ennen kaikkea katuympäristön suunnitteluun. Maantiemäinen liikenneympäristö suunnitellaan erilaisista lähtökohdista kuin katuympäristö.

Ohjeessa on käytetty mm. seuraavia tietolähteitä:

- Collection of the Cycle Concepts, Road directorate & Cycling Embassy of Denmark, Tanska
- Cykeln i staden, Trafikkontoret, Tukholma
- Design manual for bicycle traffic, CROW, Hollanti
- Fietsberaad, Hollanti
- Håndbog I cykeltrafik, Celis Consult, Tanska
- Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu, Liikennevirasto
- Sign up for the bike, CROW, Hollanti
- Tyyppipiirustukset 30187/700 – 703, HKR 2014

Tekijät: Työn projektipäällikkönä toimi Niko Palo. Ohjetta valmistelivat Niko Palo, Marek Salermo ja Teppo Pasanen. Koordinointia vahvisti Reetta Keisanen. Ohje on laadittu Helsingin kaupunkisuunnitteluvirastossa useiden vuosien mittaisena yhteistyöprosessina. Yhteistyötä ohjeen valmistelussa on tehty mm. rakennusviraston, liikennevirasto, liikenne- ja viestintäministeriön sekä Helsingin polkupyöräilijät ry:n kanssa. Lisätiedot: niko.palo (at) hel.fi, 09 310 37220

Taitto: Tiina Koivusalo

Tässä ohjeessa käytettäviä käsitteitä

Ajoneuvoliikenne käsittää moottoriajoneuvo- ja pyöräliikenteen.

Erillinen jalkakäytävä: jalkakäytävällä on ajoradasta tai kadusta riippumaton linjaus.

Erillinen pyörätie: pyörätiellä on ajoradasta tai kadusta riippumaton linjaus.

Eroteltu pyörätie ja jalkakäytävä on liikennesuunnitteluratkaisu, jossa jalankulku ja pyöräliikenne on erotettu toisistaan tiemerkinnöin tai rakenteellisesti kiveyksellä, viherkaistalla tms.

Erotuskaista on yleensä ajoradan ja pyörätien tai ajoradan ja jalkakäytävän välissä oleva kivetty alue, jolle voi tapauskohtaisesti suunnitella lumitilan, liikennemerkkitilan, istutuskaistan, pysäköintiä tms.

Kolmitasopyörätie tarkoittaa liikennesuunnitelmaratkaisua, jossa reunakivellä muodostetaan korkoero ajoradan ja pyörätien sekä pyörätien ja jalkakäytävän välille.

Jalkakäytävä on jalankulkijoille tarkoitettu ajoradasta rakenteellisesti erotettu tai erillinen tien osa taikka erillinen tie.

Jalankulkijan ylityspaikka on jalankulkijalle tarkoitettu ajoradan, raitiotien tai pyörätien ylittämiseen tarkoitettu tien osa, jota ei merkitä liikennemerkeillä tai tiemerkinnöin.

Jalankulkijan odotusalue on yleensä ajoradan vieressä oleva alue, jolla jalankulkija odottaa tai arvioi ajoradan ylitystä.

Keskisaareke on yleensä ajoradan keskilinjan lähellä oleva, suojatien jaksottava jalankulkijan (ja pyöräilijän) tila.

Kävelykatu on jalankululle ja pyöräliikenteelle tarkoitettu, liikennemerkein kaduksi osoitettu tie.

Linjaosuus on katuosuus, joka yhdistää risteysalueet toisiinsa. Linjaosuuden tyypillisiä suunnitteluelementtejä ovat välisuojatiet, pysäköintiratkaisut, bussipysäkit ja erillisten pyöräteiden risteykset ym.

Pyöräkatu on pyöräliikenteelle ja moottoriajoneuvoliikenteelle tarkoitettu liikennemerkein osoitettu tie, jolla moottoriajoneuvoliikenteen on sovitettava ajaminen pyöräliikenteen ehdoin.

Pyöräliikenteen ylityspaikka on pyöräliikenteelle tarkoitettu ajoradan tai raitiotien ylittämiseen tarkoitettu tien osa, jota ei merkitä liikennemerkeillä tai tiemerkinnöin.

Pyörätasku on risteyksessä pyöräliikenteelle varattu odotustila moottoriajoneuvoliikenteen edessä.

Pyörätie on pyöräliikenteelle tarkoitettu, liikennemerkillä osoitettu, ajoradasta rakenteellisesti erotettu tai erillinen tien osa taikka erillinen tie. Pyörätien jatke on pyöräliikenteelle tiemerkinnöin osoitettu ajoradan tai raitiotien ylityskohta.

Pääsuunta on yleensä etuajo-oikeutettu suunta ja määräytyy todellisessa tilanteessa usein katuhierarkian mukaan. Risteyskuvissa pääsuunta on yleensä kuvattu vaakasuunnassa.

Rauhallinen katu tarkoittaa katua, jolla moottoriajoneuvoliikenteen nopeudet ja liikenteen määrä ovat maltilliset. Pyöräliikenteelle ei useimmiten ole tarpeen suunnitella moottoriajoneuvoliikenteestä erillisiä järjestelyjä. Yleensä kyseessä on tontti-, asuin- tai pihakatu.

Risteysalue on liikennealue, jolla kaksi tai useampi linjaosuus risteää. Risteysalue on rajattu tässä ohjeessa karkeasti kuvan 1 mukaisesti.

Saumakohta on kahden eri järjestelyn välinen muutoskohta. Saumakohta voi olla yksi- ja kaksisuuntaisten pyöräliikenteen järjestelyjen välinen tai erilaisten pyöräliikennejärjestelyjen välinen muutos-

kohta. Näitä ovat esimerkiksi sekaliikenne, pyöräkaista, pyörätie tai yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä.

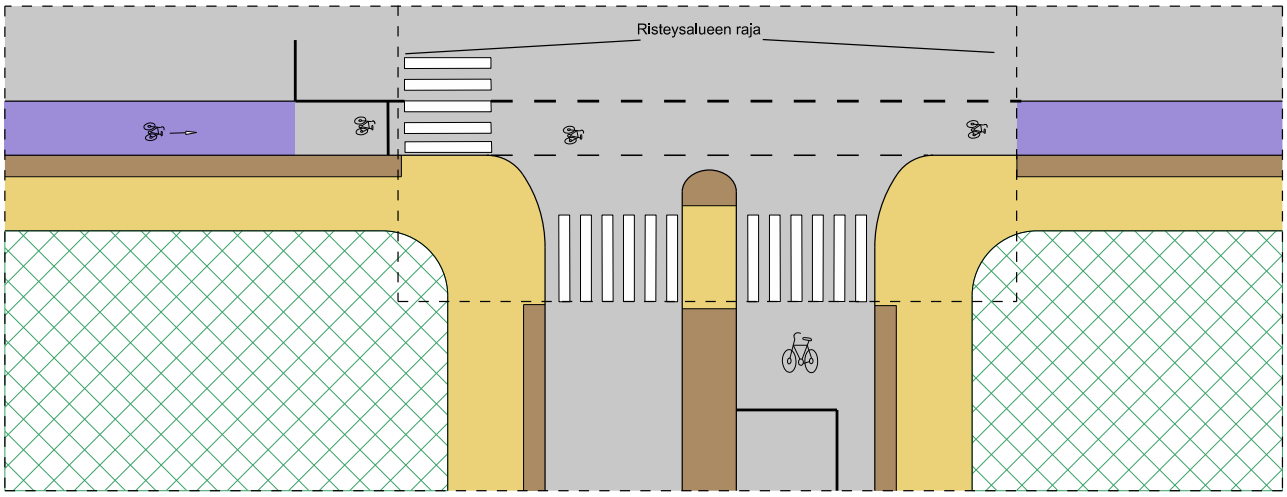
Sekaliikenne tarkoittaa liikennesuunnitelmaratkaisua, jossa kaikki ajoneuvot – pyöräliikenne ja moottoriajoneuvoliikenne – sekä mahdollisesti raitiovaunut käyttävät samaa ajorataa.

Sivusuunta on yleensä väistämisvelvollinen suunta ja määräytyy todellisessa tilanteessa usein katuhierarkian mukaan. Risteyskuvissa sivusuunta on yleensä kuvattu pystysuunnassa.

Suojatie on jalankulkijoiden käytettäväksi ajoradan, pyörätien tai raitiotien ylittämiseen tarkoitettu, liikennemerkillä tai tiemerkinnöin osoitettu tien osa.

Vilkasliikenteinen katu tarkoittaa katua, jolla moottoriajoneuvoliikenteen nopeudet ja liikenteen määrä edellyttävät erillistä pyöräliikenteen infrastruktuuria. Yleensä kyseessä on moottoriväylä, pääkatu, alueellinen kokoojakatu tai paikallinen kokoojakatu.

Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on pyöräliikenteelle ja jalankululle tarkoitettu, liikennemerkillä osoitettu, ajoradasta rakenteellisesti erotettu tai erillinen tien osa taikka tie.



Kuva 1 Risteysalue. Risteysalue on määritelty tässä ohjeessa karkeasti risteyksen suojateiden rajaamaksi alueeksi. Jos suojatiet puuttuvat, voidaan käyttää likipitäen vastaavan kokoista aluetta.

Risteyskuvien värit ja symbolit

Risteysalueisen suunnittelu -luvussa esimerkkikuvien liikennesuunnittelun elementit, kuten jalkakäytävät, pyörätiet jne., on osoitettu vastaavilla väreillä kuin liikennesuunnitteluosasto merkitsee ne virallisissa liikennesuunnitelmissa (kuva 2).



Kuva 2 Risteysalueiden suunnittelu -luvun merkintöjen selite.

2. Pyöräliikenteen verkkotason suunnittelu-periaatteet

Verkkotason suunnittelu

Pyöräliikenneverkko

Toimivan pyöräily-ympäristön suunnittelu lähtee pyöräliikenneverkon määrittämisestä. Tarkoituksena on järjestellä pyöräliikenteen infrastruktuuria liikkumistarpeiden ja vallitsevien olosuhteiden mukaan. Tavoitteena on löytää tasapaino kulkuyhteyksien käytön, liikenteellisen funktion ja rakenteellisten järjestelyjen välille. Samanaikaisesti tulee pyrkiä luomaan johdonmukaista liikenneympäristöä ja tunnistettavia katuluokkia. Tämä edellyttää liikenneympäristön tarkastelua kokonaisuutena, kaikkien liikennemuotojen osalta.

Verkkosuunnittelun lähtökohta on luoda edellytykset polkupyörän käytölle arkisena kulkuvälineenä. Tavoite ei ole rakentaa pyöräteitä, vaan kehittää pyöräilyolosuhteita ja parantaa liikenneturvallisuutta kokonaisvaltaisesti sekä sovittaa pyöräilyä ja muuta liikennettä yhteen koko katuverkon laajuudessa. Vaihtoehtona on sopeuttaa pyöräilyä muuhun liikenteeseen (esim. erillisellä pyörätiellä) tai sopeuttaa muuta liikennettä pyöräilyyn (liikenteen rauhoittaminen).

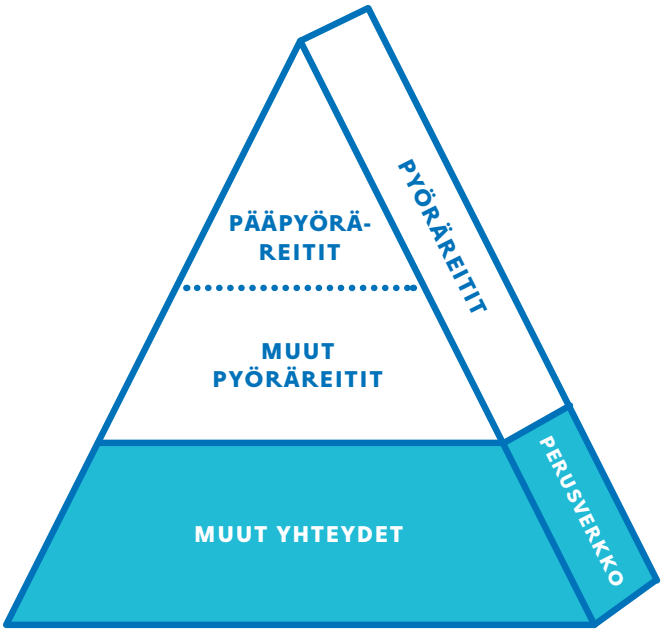
Pyöräliikenneverkkoon lukeutuvat kaikki erilliset pyörätiet sekä kadut ja tiet, joilla on saavutettavuusmielessä merkitystä. Rakennetussa ympäristössä tämä tarkoittaa käytännössä lähes kaikkia pyöräilijöiden käytettävissä olevia julkisia kulkuyhteyksiä. Tavoitteena on, että polkupyörällä voi siirtyä mahdollisimman helposti kaikkiin olennaisiin määränpäihin.

Verkkohierarkia

Pyöräliikenneverkko jakautuu karkeasti ottaen kahteen tasoon:

- Perusverkko käsittää taajama-alueella naapurustotason yhteydet eli käytännössä kaikki katu- ja muut yhteydet, joilla pyöräilijöillä on tarve liikkua. Rakentamattomassa ympäristössä perusverkko käsittää keskeisiä toimintoja yhdistävät kulkureitit.
- Pyöräreitit yhdistävät aluekeskuksia ja kaupunginosia toisiinsa ja muodostavat yhteydet alueen sisällä oleviin toimintoihin.

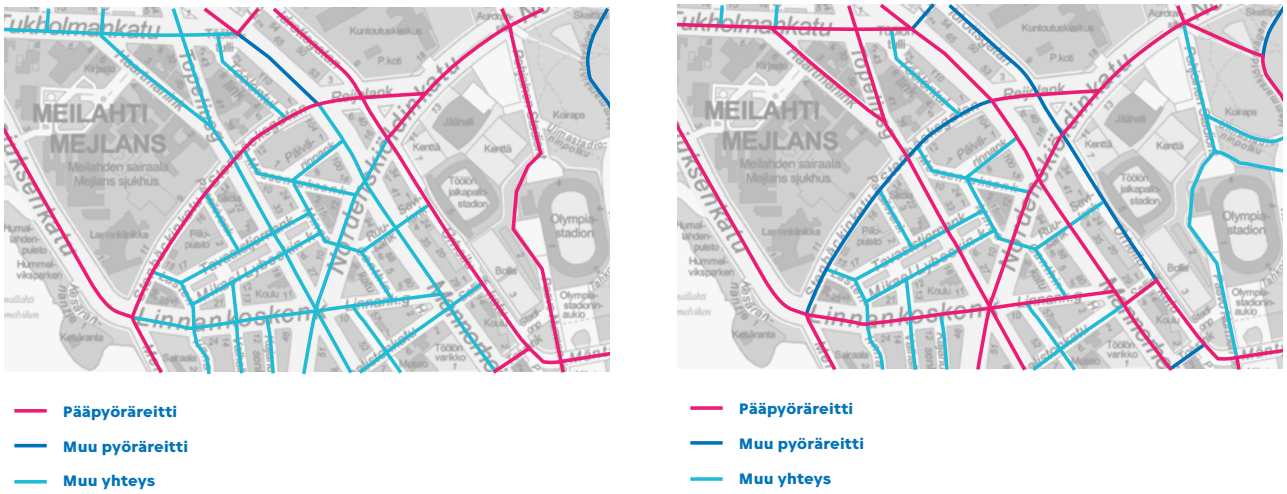
Pyöräreitit jaetaan edelleen kahteen funktionaaliseen luokkaan, pääpyöräreitteihin ja muihin pyöräreitteihin. Pyöräliikenneverkko koostuu siten pääpyöräreiteistä, muista pyöräreiteistä sekä perusverkkoon kuuluvista muista yhteyksistä (kuva 3). Helsinki on nimennyt pyöräliikenteen laatukäytävät baanoiksi. Baanat ovat verkkohierarkian mielessä pääreittejä.



Kuva 3 pyöräliikenneverkon hierarkia

Pääpyöräreitit ja muut pyöräreitit muodostavat pyöräliikenneverkon rungon, jonka tehtävä on taata pyöräliikenteelle korkea palvelutaso saavutettavuuden, mukavuuden ja liikenneturvallisuuden kannalta. Pyöräreitin luokittelu pääpyöräreitiksi riippuu sekä käyttömäärästä että reitin sijainnista verkostossa. Pääpyöräreiteillä on sijainti huomioiden aina paljon pyöräliikennettä. Baanat ovat pyöräliikenteen valtaväyliä, ja ne suunnitellaan ensi sijassa palvelemaan pitkämatkaista ja nopeavauhtista pyöräilyä.

Tiiviisti rakennetussa ympäristössä pyöräliikenteen pääreitit korreloivat pää- ja kokoojakatujen kanssa silloin, kun suoria viheryhteyksiä ei ole tarjolla. Tällöin pyöräliikenneverkko saadaan parhaiten vastaamaan pyöräliikenteen kysyntää ja yhteystarpeita. Samalla varmistetaan selkeä orientoitavuus ja kokonaisvaltaisesti laadukas pyöräilyympäristö (kuva 4).



Kuva 4 Vasemmassa kuvassa on nykytilanne ja oikeassa verkollinen optimitilanne. Optimitilanteessa pyöräliikenneverkko korreloi katuverkon luokituksen ja katujen luonteiden kanssa. Pyöräliikenneverkkoon kuuluu käytännössä jokainen katuosuus ja muu yhteys, jolla pyöräliikennettä esiintyy.

Perusverkon yhteyksien tulee toimia verkkoa täydentävästi ja taata turvallinen ja miellyttävä perillepääsy vähemmällä palvelutason painotuksella. Tavoitteena on, että perusverkko muodostuu pääosin rauhallisista paikalliskaduista, joilla pyöräilyn ja muun ajoneuvoliikenteen erottelu ei ole tarkoituksenmukaista (kuva 5).



Kuva 5 Cygnaeuksenkatu täyttää pyöräliikenteen perusverkon tunnusmerkit.
Kuva: Niko Palo

Yhteystason suunnittelu katuverkossa

Funktio, käyttö ja rakenteelliset järjestelyt

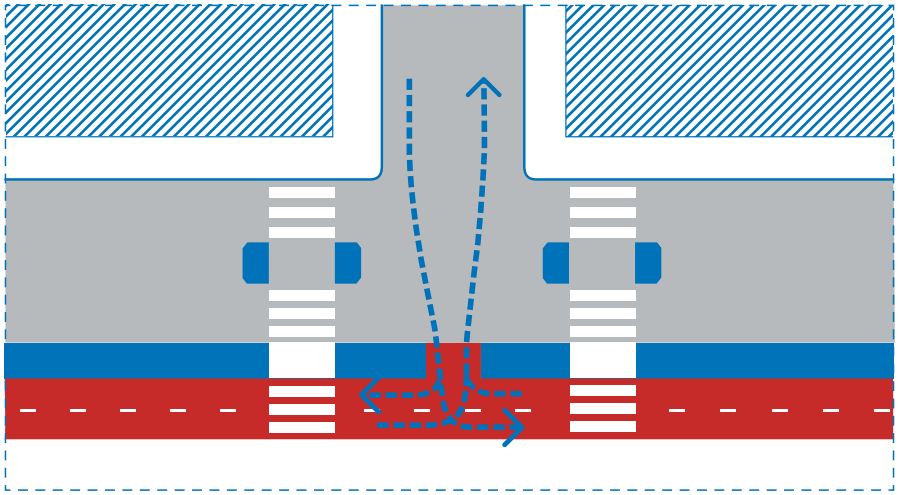
Pyöräliikenteen yhteyksien suunnittelun ensimmäisessä vaiheessa tulee määritellä kyseessä olevan yhteyden funktio pyörä- ja muulle liikenteelle. Eri käyttäjäryhmille määritellyt käyttötarkoitukset sanelevat väylän perusmuodon, jonka perusteella valitaan tarkoituksenmukaiset liikennejärjestelyt. Lopputulokseen vaikuttaa kolme tekijää:

- pyöräliikenteen intensiteetti
- autoliikenteen nopeus
- autoliikenteen määrä.

Yksittäisillä katuosuuksilla olosuhteet vaihtelevat mm. liikennemääriltään ja katutilaltaan. Tämä heijastuu väistämättä myös pyöräliikenteen järjestelyihin. Tämä ei itsessään ole ongelma, vaan olennaista on varmistaa, että kukin katuosuus täyttää sille asetetut toiminnalliset vaatimukset. Pääpyöräreittien ja muiden pyöräreittien kohdalla on kuitenkin tärkeää huolehtia myös jatkuvuudesta, esim. viitoituksen keinoin.

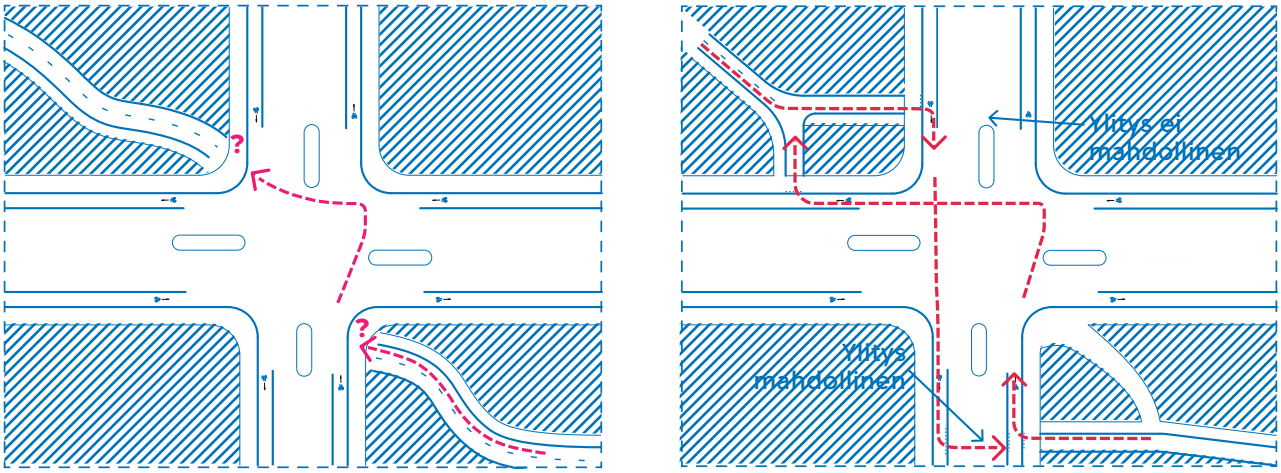
Pyöräliikennejärjestelyjen jatkuvuus

Erilaisten pyöräliikennejärjestelyjen kirjo on laaja. Toisinaan olosuhteita luodaan erillisellä infrastruktuurilla, toisinaan liikennettä rauhoittaen. Pyöräilijällä on kuitenkin aina paikkansa kadulla, oli se sitten pyörätiellä, pyöräkaistalla, ajoradalla tai sitä ylittävällä pyörätien jatkeella. Erilaisten järjestelyjen synnyttämät saumakohdat vaativat huolellista suunnittelua jatkuvuuden varmistamiseksi. Jatkuvuus kaikkiin tarvittaviin kulkusuuntiin tulee varmistaa kyseisen reitin laatustandardin, liikennesääntöjen ja turvallisuuden edellyttämällä tavalla.



Kuva 6 Jatkuvuus tulee varmistaa kaikkiin tarvittaviin kulkusuuntiin kyseisen reitin laatustandardin, liikennesääntöjen ja turvallisuuden edellyttämällä tavalla.

Katuverkon järjestelyjen jatkuvuuden lisäksi katuverkon ulkopuolelta liittyy usein erillisiä pyörätietä katuverkon järjestelyihin. Erillisen pyörätien ja katuverkon pyöräliikennejärjestelyjen välille voi risteysalueella olla vaikeaa muodostaa luonnollista jatkuvuutta. Etenkin jos kadun varrella on yksisuuntaiset järjestelyt, joudutaan arvioimaan pyöräilijän kadun ylitysmahdollisuuksia tarkemmin. Erillinen pyörätie tulisi pyrkiä liittämään katuverkkoon linjaosuudella tai päättyvien katujen kautta.



Kuva 7 Erillisen pyörätien liittyminen katuverkon yksisuuntaisiin järjestelyihin ei risteysalueella yleensä onnistu. Erillinen pyörätieyhteys kannattaa linjata kaavoitusvaiheessa risteysalueen ulkopuolelle, mutta kuitenkin sen läheisyyteen.



Kuva 8 Erillinen pyörätie liittyy katuverkon järjestelyihin linjaosuudella. Kööpenhamina, Tanska. Kuva: Niko Palo.

Pyöräliikennejärjestelyn valitseminen

Pyörä- ja autoliikenteen erotteluperiaatteet

Tarve erotella polkupyörät ja autot juontuu pyöräilyn ja nopeavauhtisen moottoriajoneuvoliikenteen yhteensopimattomuudesta ja siitä johtuvista turvallisuusongelmista. Pyöräilijöiden ja autoilijoiden yhteiselo hankaloituu, kun nopeuserot kasvavat ja mahdollisuudet kommunikointiin heikkenevät. Tilanteen korjaamiseksi on kaksi vaihtoehtoa: erotella pyöräliikenne omalle väylän osalleen tai rauhoittaa autoliikennettä.

Tästä seuraa, että erotellut osoitetaan tavallisesti autoliikenteen pää- ja kokoojakaduille. Tonttikaduilla pyöräliikenteen yhdistäminen muuhun ajoneuvoliikenteeseen on yleensä paras ratkaisu, joka tukee katuluokkien yhdenmukaisuusvaatimusta. Pyöräilyn ja muun ajoneuvoliikenteen osoittaminen samaan tilaan välittää samalla oikeansuuntaista viestiä liikenteellisesti rauhoitettujen katujen luonteesta sekä parantaa jalankulun viihtyisyyttä ja turvallisuutta. Pyörätie, kaistat tai pyöräkatu voivat olla perusteltuja ratkaisuja hiljaisemmillakin kaduilla, mikäli niillä voidaan parantaa pyöräreitin sujuvuutta ja jatkuvuutta. Tämä pätee tärkeillä pyöräreiteillä, joilla tähdätään korkeaan palvelutasoon. Taulukossa 1 on kuvattu, millaiset järjestelyt ovat suositeltavia pyöräliikenneverkon eri kategorioissa sen mukaan, mikä on moottoriajoneuvoliikenteen määrä ja nopeus.

		PYÖRÄLIIKENNEVERKON KATEGORIA		
MOOTTORIAJONEUVOLIIKENTEEN NOPEUS	MOOTTORIAJONEUVOLIIKENTEEN MÄÄRÄ	PÄÄREITTI	MUU REITTI	PERUSVERKKO
MAX 30 KM/H	< 2000	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie/ pyöräkatu	Sekaliikenne	Sekaliikenne
	2000 – 4000	Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie	
	4000 – 7000		Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie
	7000 –			Pyöräkaista/ -tie
40 KM / H	< 2000		Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne
	2000 – 4000		Pyöräkaista/ -tie	Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie
	4000 – 7000			Pyöräkaista/ -tie
	7000 –			
50 KM / H	< 2000			Sekaliikenne tai pyöräkaista/ -tie
	2000 – 4000			Pyöräkaista/ -tie
	4000 – 7000			
	7000 –			
60 KM / H	EI MERKITYSTÄ	Pyörätie		

Taulukko 1 Pyöräliikennejärjestelyn valinta suhteutettuna autoliikenteen määrään ja nopeuteen

Pyörä- ja autoliikenteen erotteluperiaatteet

- Pyöräliikenne erotellaan (pyörätielle/ - kaistalle) siellä, missä moottoriajoneuvojen nopeutta ja määrää ei voida tai ole toivottavaa hillitä
- Moottoriajoneuvojen nopeutta hillitään rakenteellisesti siellä, missä pyöräliikennettä ei voida tai ei ole toivottavaa erotella
- Taataan mahdollisimman yksinkertaiset ja helposti havainnoitavat olosuhteet risteyksissä, joissa pyöräliikenne ja moottoriajoneuvoliikenne väistämättä kohtaavat

Pyöräliikenteen ja jalankulun erotteluperiaatteet

Pyöräily ja jalankulku ovat tarpeiltaan hyvin erilaisia kulkumuotoja. Pyöräilijät liikkuvat jalankulkijaan verrattuna moninkertaisella nopeudella, mikä tekee kulkumuotojen välisestä neuvottelusta vaikeaa. Kulkutapojen erottelulla voidaan yleensä merkittävästi parantaa jalankulun olosuhteita ja samalla varmistaa pyöräilyn sujuvuus. Johdonmukainen erottelu tekee liikenne- ja jalankulkuympäristöstä selkeän ja miellyttävän niin pyöräilijän kuin jalankulkijankin näkökulmasta (kuva 9). Kulkumuotojen erottelu on välttämätöntä, jotta molemmille käyttäjäryhmille voidaan tehdä tarkoituksenmukaiset rakenteelliset järjestelyt. Erottelulla mahdollistetaan myös selkeät suunnitteluratkaisut, joilla pyöräliikenne ohjataan omalle paikalleen esimerkiksi silloin, kun pyörätieltä on siirryttävä ajoradalle.



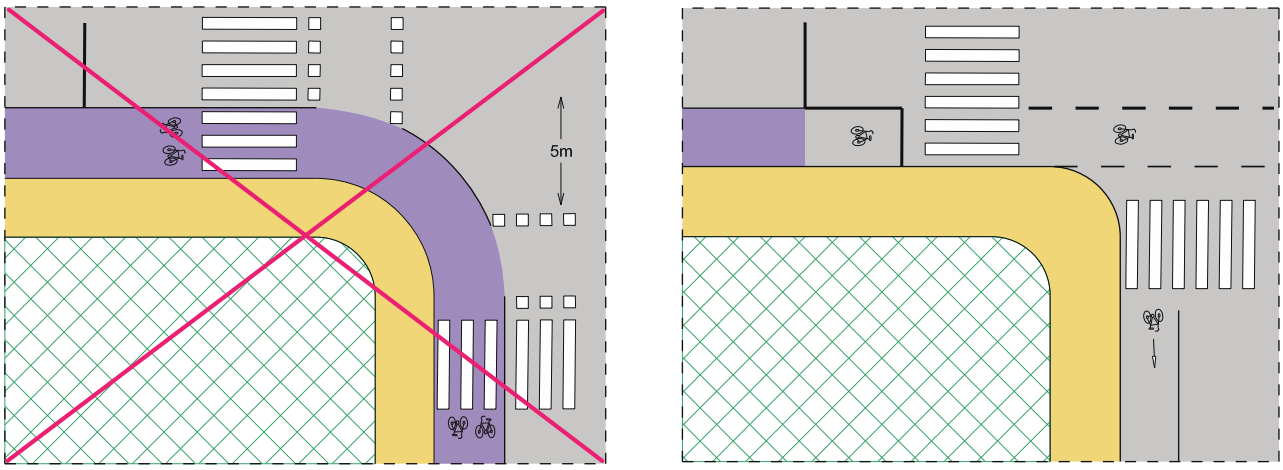
Kuva 9 Selkeä rakenteellinen erottelu on miellyttävä jalankulkijalle ja pyöräilijälle. Kööpenhamina, Tanska. Kuva: Niko Palo.

Pyöräliikenteen ja jalankulun erotteluperiaatteet

- Pääpyöräreiteillä pyöräliikenne useimmiten erotellaan jalankulusta
- Kadunvarren pyöräteillä pyöräliikenne useimmiten erotellaan jalankulusta
- Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä soveltuu käytettäväksi muilla kuin pyöräliikenteen pääreiteillä sekä kadunvarsilla silloin, kun väylän rakenne eroaa selkeästi tavanomaisesta jalkakäytävästä

Yksi- ja kaksisuuntaiset järjestelyt

Yksi- ja kaksisuuntaisten pyörätiejärjestelyjen valinta riippuu ympäröivistä olosuhteista. Tiheässä kaupunkimaisessa katuverkossa käytetään enimmäkseen yksisuuntaisia pyöräliikenteen järjestelyjä. Monin paikoin käytettävissä oleva katutila ei riitä toimiviin kaksisuuntaisiin pyörätiejärjestelyihin esimerkiksi risteyksissä. Vastaavan kokoisessa tilassa voidaan luoda jalankululle ja pyöräliikenteelle laadukkaat järjestelyt, mikäli pyöräliikenne voidaan suunnitella yksisuuntaiseksi (kuva 10).



Kuva 10 Ahtaassa katutilassa risteysalueilla kaksisuuntaiset järjestelyt ovat ongelmallisia. Yksisuuntaiset järjestelyt ovat tilatehokkaampia. Risteysalue pakkautuu kokonaisuudessaan tiiviimmäksi.

Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt ovat usein turvallisuuden ja sujuvuuden vuoksi perusteltuja. Etenkin risteysalueilla yksisuuntaisten järjestelyiden edut nousevat esiin. Yksisuuntainen pyöräliikenne kulkee kadulla loogiseen suuntaan, ja pyöräilijän eteneminen on hyvin muiden kulkijoiden havaittavissa. Yksisuuntaiset järjestelyt kestävät hyvin suurtakin pyöräilijämäärää (kuva 11).

Yksisuuntaisissa järjestelyissä lasketaan tyypillisesti pyöräliikenne ajoradan tasoon risteysalueilla. Jalankulkijan on helppo ymmärtää oma paikkansa, kun se on reunakivillä osoitettu. Pyöräliikenne ohittaa risteysalueen muun ajoneuvoliikenteen tapaan ajoradan tasossa, jolloin jalkakäytävällä vallitsee pyöräliikenteestä vapaa ja esteetön ympäristö.

Pyöräilijällä on kuitenkin oltava riittävät mahdollisuudet ylittää yksisuuntaiseen pyöräliikenneverkkoon perustuva katu. Pyöräilijän on päästävä siirtymään pääsuunnan yli kohtuullisella vaivalla edetäkseen oikealla puolella katua. Mikäli näin ei ole, ajetaan yksisuuntaisia pyöräteitä vastavirtaan ja risteyksissä tavoiteltua turvallisuushyötyä ei saavuteta tai se voi jopa heiketä.



Kuva 11 Yksisuuntaiset järjestelyt kestävät suurenkin pyöräliikennemäärän. Kuva: Niko Palo.

Kun suunnitellaan pyöräliikenteen järjestelyjä, kaksisuuntaiset pyörätiet saattavat olla perusteltuja ympäröivän verkon tai vähäisten kadunylitysmahdollisuuksien vuoksi. Kattavat ja laadukkaat kaksisuuntaiset järjestelyt helpottavat pyöräilijän reitinvalintaa, mikäli kaksisuuntaiset järjestelyt ovat kadun kummallakin puolella. Toisaalta kaksisuuntaiset järjestelyt myös kasvattavat onnettomuusriskiä, koska pyöräilijät voivat lähestyä risteystä autoilijan näkökulmasta epäloogisesta suunnasta. Myös jalankulkijoiden on vaikea hahmottaa kahdesta suunnasta lähestyviä pyöräilijöitä mm. risteysalueilla ja pysäkeillä.

Esikaupunkialueilla, missä katuverkon luonne eroaa kantakaupungista, voidaan kaksisuuntaiset pyörätiejärjestelyt helpommin saada toimiviksi. Verkollisen tilankäytön kannalta voi kuitenkin myös yksisuuntainen pyörätie tai -kaista olla perusteltu vaihtoehto esikaupunkialueilla. Yksi- ja kaksisuuntaisten järjestelyjen saumakohtiin tulee aina kiinnittää erityistä huomiota jatkuvuuden sekä selkeyden vuoksi.

3. Pyöräliikenteen suunnittelun perustiedot

Pyöräliikenteen ominaispiirteitä

Polkupyörän liikkumiseen kuluu lihasvoimalla tuotettua energiaa. Pyöräliikenteen ominaispiirteisiin kuuluu, että pyöräilijä ei ole motivoitunut hidastamaan. Jokainen pysähdys tai hidastaminen tuhoaa liikkeellelähdössä aikaansaadun energian. Pyöräilijän nopeuden hillitseminen puolestaan on vaikeaa haittaamatta pyöräily-ympäristön laatua ja pyöräilyn houkuttelevuutta. Pyöräilijöiden väliset nopeuserot ovat suhteellisesti suurempia kuin autojen, joten ohitusmahdollisuuden tarjoava suunnitteluratkaisu on olennainen osa laadukasta pyöräily-ympäristöä.

Pituuskaltevuus vaikuttaa pyöräilijän nopeuteen merkittävästi. Esimerkiksi jyrkässä ylämäessä pyöräilijän nopeus hidastuu. Pyörä- ja autoliikenteen nopeuseron kasvu vaikuttaa liikennemuotojen erottelutarpeeseen. Alamäessä pyöräilijän nopeus kasvaa merkittävästi, ja tämä on huomioitava esimerkiksi risteysnäkemien kannalta.

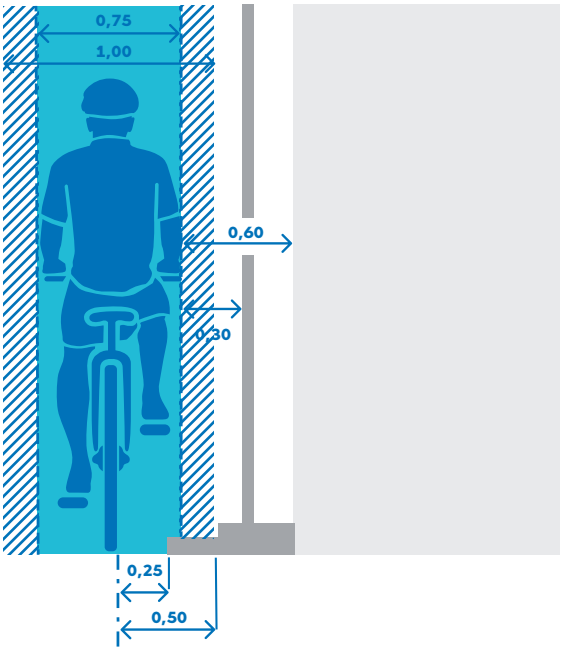
Polkupyörä on epävakaa ajoneuvo, ja pyöräilijä on herkkä altistumaan ulkoisille häiriötekijöille. Kapea rengas on altis pintojen pituussuuntaisille raoille, jotka ovat tavallisia nupu- ja noppakivipinnoilla sekä kaivantojen jälkeen paikatuilla ja halkeilleilla asfalteilla. Valtaosassa polkupyöristä ei ole iskunvaimennusta. Pyöräilyn kannalta hyvässä ympäristössä kadun päällyste on tasainen eikä pyöräilijän tarvitse ylittää rakennettuja epätasaisuuksia, kuten luiskattuja reunatukia. Raitiovaunukiskojen urat ovat pyöräliikenteen kannalta ongelmallisia. Talvella kiskot ovat myös muuta katupintaa huomattavasti liukkaampia.

Etenkin risteysalueilla pyöräilijän tulisi pystyä kiinnittämään huomionsa normaaleihin risteyskäytäntöihin, vuorovaikutukseen muiden liikkujien kanssa, valo-ohjauksen ja opastuksen seuraamiseen sekä ohjausliikkeiden tekemiseen. Suuntamerkkiä näyttävä yhdellä kädellä ohjaava pyöräilijä ei kaipaa ylimääräisiä haasteita. Laadukas pyöräily-ympäristö palvelee laajalti eri pyöräilijöiden tarpeita, siinä missä heikko palvelutaso saa välttämään pyöräilyä ja voi olla jopa vaarallinen.

Tilantarve

Pyöräilijän laskennallinen tilantarve on vähintään 0,75 m polkupyörän, varusteiden tai henkilön mukaan. Normaalinopeudella pyöräilijän huojunta on noin 0,25 m, hitaasti ja ylämäessä jopa 0,8 m. Leveämpi tila on yleensä tarpeen ylämäissä sekä liikkeellelähtö- ja pysähtymispaikoissa. Pystysuunnassa tilaa tarvitaan vähintään 2,25 m. (Kuva 12.) Erilaisten polkupyörien mittoja on kuvattuna taulukossa 2.

Kuva 12 Pyöräilijän laskennallinen tilantarve



Taulukko 2. Erilaisten polkupyörien mittoja

	PITUUS	LEVEYS
POLKUPYÖRÄ	1,80 m	0,75 m
POLKUPYÖRÄ JA PERÄVAUNU	2,60 m	0,80 m
POLKUPYÖRÄ JA LASTENKULJETUSVAUNU	3,00 m	0,80 m
KOLMIPYÖRÄINEN POLKUPYÖRÄ	1,70 m	0,90 m
RAHTIPYÖRÄ	2,00 m	0,90 m

Mitoitusnopeus

Pyöräliikenteen järjestelyjen linjaosuudet mitoitetaan siten, että pyöräliikenteen sujuvuustavoitteet voivat täyttyä. Pääreiteillä mitoitusnopeus on 30 km/h. Muilla reiteillä voidaan tarvittaessa käyttää arvoa 20 km/h. Suunnittelussa on syytä kiinnittää huomio todellisiin ajonopeuksiin – esimerkiksi alamäissä nopeudet saattavat kasvaa tarpeettoman suuriksi. Alamäen vaikutus on huomioitava myös näkemätarkastelussa.

Mitoitusnopeus vaikuttaa linjaosuuden kaarresäteisiin. Pyöräteillä käytetään Liikenneviraston määrittämiä arvoja. (Taulukko 3). Kaarresäde mitataan pyörätien tai -kaistan keskilinjasta. Liittymissä tai liittymään liittyvissä järjestelyissä voidaan tarvittaessa käyttää pienempiä arvoja, jos geometria sitä vaatii. Pääsuunnalla tulee kuitenkin pyrkiä turvaamaan mahdollisuus säilyttää mitoitusnopeus myös kaarteessa.

Taulukko 3 Pyörätien mitoitusnopeus, kaarresäteet ja pysähtymisnäkemä

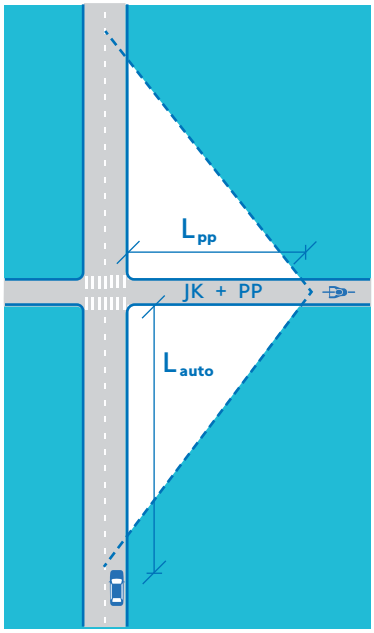
KAARRESÄTEET	PÄÄREITIT	MUUT REITIT
MITOITUSNOPEUS	30 km/h	20 km/h
MINIMI KAARRESÄDE LINJAOSUUDELLA KAUPUNKIOLOISSA	20 m	15m
MINIMI KAARRESÄDE ERILLISELLÄ PYÖRÄTIELLÄ (jos mopot sallittu)	30 (40) m	20 m
PYSÄHTYMISNÄKEMÄ Näkemän pituus riippuu pituuskaltevuudesta	31–37 m	17–20 m

Pyöräilijöiden nopeudet vaihtelevat pyörämatkan tarkoituksen sekä pyöräilijän iän ja tottumuksen mukaan. Polkupyörä on epävakaa ajoneuvo, jonka ajaminen liian pienellä nopeudella ei ole mahdollista. Kaarteissa pyöräilijä kallistaa pyöräänsä ja tarvitsee enemmän tilaa kuin suorilla osuuksilla.

Näkemät

Esimerkiksi risteyksissä ja alikulkujen läheisyydessä tarvitaan riittävät näkemät, jotta osapuolet havaitsisivat toisensa ajoissa. Myös linjaosuuksilla, esimerkiksi bussipysäkkien kohdilla, riittävien näkemäedellytyksien täyttyminen on tärkeää. Näkemäalueelle ei saa istuttaa yli 0,6 m korkeaksi kasvavia istutuksia. Yksittäisiä runkopuita voi näkemäalueella olla, mutta niiden vaikutus on tapauskohtaisesti tarkistettava.

Kuvissa 13, 14 ja 15 on esitetty näkemäalueet Liikenneviraston Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu -julkaisun mukaisesti.



PYÖRÄTIE MITOITUSNOPEUDELLA	L_{pp}		
	SUOSITELTAVA	TYYDYTTÄVÄ	MINIMI (1.
Autoliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	12 m
Pyöräliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	10 m

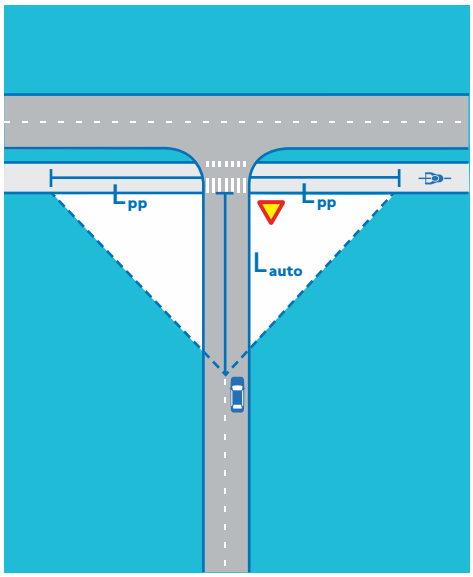
(1. voidaan käyttää erityisistä syistä

AUTOLIIKENTEEN VÄYLÄ MITOITUSNOPEUDELLA	L_{auto}				
	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h
Maantie (1.	25 (20) m	35 (30) m	55 (45) m	75 (65) m	95 (85) m
Katu tai kaavatie, jalankulku- ja pyörätie ajoradan linjaosuudella					
Suositeltava	25 m	35 m	50 m	65 m	85 m
Minimi (2.	15 m	25 m	35 m	50 m	65 m

(1. suluissa mainittuja arvoja voidaan käyttää erityisistä syistä taajamaolosuhteissa

(2. voidaan käyttää esimerkiksi pientalo- tai keskusta-alueilla tai T-liittymien liittyvällä haaralla

Kuva 13 Näkemäalueet pyörätien ja ajoradan risteyksessä, joka on ajoradan linjaosuudella (Liikennevirasto 2014).



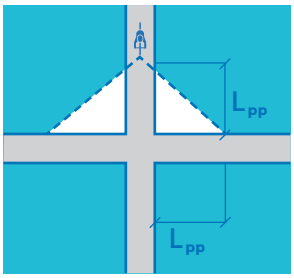
PYÖRÄTIE MITOITUSNOPEUDELLA	L_{pp}		
	SUOSITELTAVA	TYYDYTTÄVÄ	MINIMI (1.
Autoliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	12 m
Pyöräliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	10 m

(1. voidaan käyttää erityisistä syistä

AUTOLIIKENTEEN VÄYLÄ	L_{auto}	
	SUOSITELTAVA	MINIMI (1.
Autoliikenteellä väistämisvelvollisuus risteyksessä		
Maaseutu	20 m	15 m
Taajama	15 m	10 m
Vähäliikenteisen tontin tai yksityistien liittymä	10 m	6 m
Autoliikenteellä pakollinen pysähtyminen risteyksessä	10 m	

(1. voidaan käyttää erityisistä syistä

Kuva 14 Näkemäalueen määritys tasoliittymän yhteydessä olevassa pyörätien sekä ajoradan risteyksessä, kun autoliikenne on väistämisvelvollinen (Liikennevirasto 2014).



PYÖRÄTIE MITOITUSNOPEUDELLA	L_{pp} (2.		
	SUOSITELTAVA	TYYDYTTÄVÄ	MINIMI (1.
	20 m	15 m	12 m

(1. voidaan käyttää erityisistä syistä
(2. jos pyörätie laskee risteykseen päin yli 4%:n kaltevuuslkulmassa, pidennetään näkemäaluetta nousun suuntaan 5-10m pituuskaltevuuden ja kaltevuusjakson pituuden mukaan

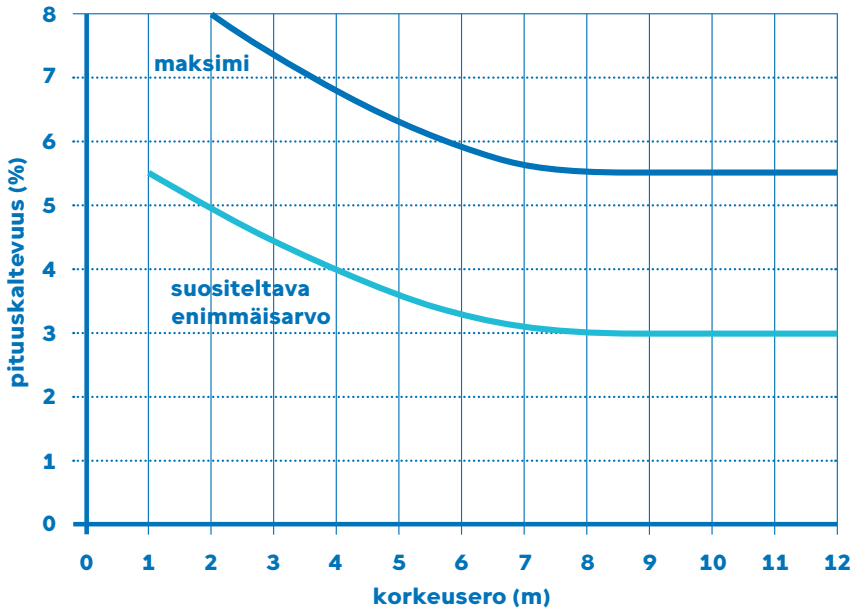
Kuva 15 Näkemäalueen mitoitus pyöräteiden keskinäisessä risteämisessä (Liikennevirasto 2014).

Pituuskaltevuus

Laadukkaaseen pyöräily-ympäristöön kuuluu mahdollisimman vähän mäkiä. Korkeuserot rasittavat pyöräilijää, koska nousuun kulutetun energian saa harvoin täysimääräisenä takaisin alamäessä. Olemassa oleviin maaston muotoihin ei juuri voida vaikuttaa katuverkon suunnittelussa. Ylämäet ovat ei-toivottuja, ja alamäet puolestaan saattavat kasvattaa pyöräilijöiden tilannenopeudet tarpeettoman suuriksi.

Ylämäet voidaan nähdä eräänlaisina matkavastuksina, ja merkittävillä korkeuseroilla on pyöräilijän reitinvalintaan huomattava vaikutus. Metrin korkuisen nousun 4 %:n kaltevuuden on arvioitu vastaavan 10 metrin lisämatkaa tasaisella, kun otetaan huomioon alamäen keskimääräinen vaikutus. Merkittävä nousu osalla reittiä saattaa vaikuttaa psykologisesti niin, että valitaan kokonaan toinen reitti tai jopa kulkutapa.

Pituuskaltevuuden haitta riippuu noustavan mäen korkeuserosta. Pituuskaltevuuden tavoitearvot näkyvät kuvassa 16. Aina kun mahdollista, pääreitit ja baanat suunnitellaan suositeltavilla enimmäisarvoilla. Muilla reiteillä voidaan perustellusti sallia myös tyydyttävä pituuskaltevuus, mutta sen ei pitäisi milloinkaan ylittää 8 %:a.



Kuva 16 Pituuskaltevuuden mitoitusarvot korkeuseroon verrattuna. (Liikennevirasto 2014)

4. Linjaosuuksien suunnittelu

Linjaosuuksien suunnittelun tavoitteet pyöräliikenteen kannalta

Toimivien ratkaisujen tekemiseksi on liikennesuunnittelussa tärkeää tunnistaa pyöräilijöiden tarpeet – tekijät, jotka saavat ihmiset nousemaan polkupyörän selkään. Pyöräliikenteen osalta voidaan määritellä viisi peruskriteeriä, jotka antavat suuntaa pyöräilyn kannalta hyvän liikenneympäristön suunnitteluun. Kyseiset laatukriteerit koskevat tärkeysjärjestyksessä turvallisuutta, reittien suoruutta, kattavuutta, vaivattomuutta ja miellyttävyyttä.

Turvallisuuden tulee aina olla suunnittelun ensimmäinen prioriteetti. Turvallisuusongelma juontaa juurensa pyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen suurista nopeus- ja massaeroista. Pyöräilijöiden turvallisuutta voidaan edesauttaa kolmella tavalla. Ensisijainen keino on hillitä moottoriajoneuvojen nopeuksia ja liikennemääriä, jolloin pyöräily ja muu ajoneuvoliikenne ovat sovitettavissa yhteen turvallisella tavalla. Pyörä- ja moottoriajoneuvoliikenteen erottelulla voidaan vähentää vaarallisia konflikteja siellä, missä moottoriliikenne on nopeaa ja määrällisesti suurta. Niissä paikoissa, missä pyörä- ja moottoriliikenteen kohtaamisilta ei voida välttyä, tulee konfliktipisteet havainnollistaa mahdollisimman selkeillä liikennejärjestelyillä. Tällöin tienkäyttäjät saatetaan tietoisiksi riskeistä ja he voivat sopeuttaa ajotyylinsä sen mukaan.

Suoruuskriteerin mukaan pyöräilijän tulee voida päästä määränpäähänsä mahdollisimman suoraan. Tämä tarkoittaa käytännössä reittien ja matkaan käytettävän ajan minimoimista. Kun matka-aika saadaan lyhyillä matkoilla pienemmäksi kuin autolla tehtynä, voi polkupyörä realistisesti kilpailla houkuttelevuudessa henkilöauton kanssa. Suoruuskriteeri huomioi kaikki matka-aikaan vaikuttavat tekijät, kuten kiertoreitit ja erilaiset viivytykset.

Kattavuuskriteerillä tarkoitetaan sitä, missä määrin pyöräilijä voi valita toimivan reitin kahden valitun pisteen välillä. Kun liikenneympäristö täyttää pyöräilyn tarpeet mahdollisimman aukottomasti, on orientoituminen ja reitin valinta helppoa matkan suuntautumisesta riippumatta.

Pyöräliikenteen houkuttelevuuden kannalta on myös tärkeää, että pyöräilijä voi olla varma olosuhteiden jatkuvuudesta. Jokainen katkos merkitsee epämukavuustekijää, jonka vaikutus heijastuu väistämättä pyöräily-ympäristön kokonaiskuvaan. Jokaisen merkitsevän osoitteen tulisi olla asianmukaisesti saavutettavissa polkupyörällä. Tämä koskee myös yhteyksiä muihin liikenneverkkoihin, erityisesti joukkoliikenteen pysäkeille ja asemille

Vaivattomuuskriteerillä tarkoitetaan nimensä mukaisesti sitä, kuinka vaivattomaksi pyöräily koetaan. Reittitasolla vaivattomuuteen vaikuttavat luonnollisesti pinnoitteen laatu, reunakivet ja muut epätasaisuudet. Lihasvoimalla etenevä pyöräilijä on myös herkkä ylimääräisille fyysisille ponnisteluille, joita vaaditaan esimerkiksi ylämäissä sekä hidastusten jälkeisissä kiihdytyksissä. Myös henkisen kuormituksen minimointi palvelee pyöräilyn vaivattomuutta. Tämän johdosta tulee suunnittelussa välttää epäselviä tai monimutkaisia järjestelyjä, jotka lisäävät ajosuorituksen vaativuutta. Lisäksi vilkas autoliikenne, jalankulkijat tai polkupyöräruuhkat ovat reittikohtaisesti epämukavuustekijöitä, jotka lisäävät pyöräilyn vaivalloisuutta. Verkollisella tasolla voidaan vaivattomuuteen vaikuttaa reitin valinnan ja perille löytämisen helppoudella.

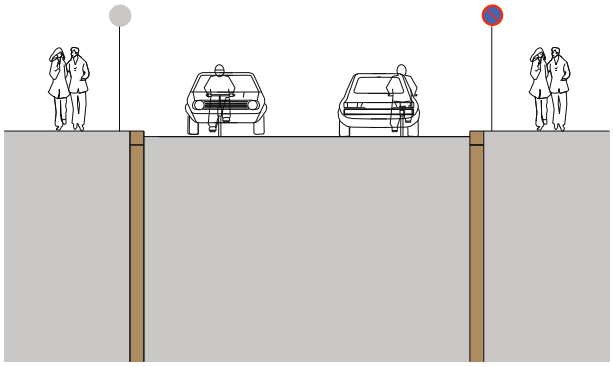
Miellyttävyyskriteerillä viitataan yleisiin ympäristötekijöihin, kuten sosiaaliseen turvallisuuteen ja luonnon läheisyyteen. Nämä eivät suoranaisesti liity polkupyörän kuljettamiseen, vaan pätevät yleisellä tasolla kaikkeen liikkumiseen. Miellyttävyysnäkökulmalla on suurempi painoarvo virkistysreittien suunnittelussa, mutta sillä on merkitystä myös hyötyliikkumisen kannalta erityisesti sosiaalisen turvallisuuden kannalta. Esimerkiksi puistoyhteydet saattavat päiväsaikaan olla mukavia, mutta pimeän tultua ne eivät välttämättä täytä käyttäjäkohtaisia miellyttävyysvaatimuksia.

Pyöräliikenne on joustava kulkumuoto. Joustavuuden vuoksi pyöräilijät saattavat toimia eri tavalla kuin suunnittelija on tarkoittanut. Kun suunnittelun lähtökohtana on pyöräilijöiden todellinen käyttäytyminen ja tähtäimenä yksiselitteinen ja houkutteleva infrastruktuuri, saadaan parhaiten kitketyksi myös pyöräilijöiden ei-toivotut käyttäytymismallit. Pitkän aikavälin tavoitteena on yhtenäistää pyöräliikenteen järjestelyjä siten, että linjaosuuksilla ja risteyksissä esiintyy mahdollisimman vähän vaihtelua. Tavoitetilassa jalankulkija, pyöräilijä ja autoilija tiedostavat aina paikkansa kadulla ja toimivat aina loogisella tavalla.

Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt

Sekaliikenne ja liikenteen sopeuttaminen

Sekaliikennejärjestely on pyöräliikenteen perusratkaisu. Sekaliikenne tarkoittaa katua, jossa pyöräliikenteelle ei ole varattu erillistä osaa kadun poikkileikkauksesta (kuva 17). Hyvin jäsentyneessä liikenneverkossa sekaliikennekatujen osuus on suurin. Sekaliikenne toimii erityisen hyvin yksisuuntaisten pyöräliikenteen järjestelyjen kanssa. Sekaliikennekadulla on tärkeää huolehtia, että autoliikenne on sopeutettu pyöräliikenteen tarpeisiin. Käytännössä kadulla tulee vallita rauhallinen, pyöräliikenteelle sopiva rytmi. Autoliikenteen määrän ja todellisen nopeuden tulee olla pyöräliikenteelle sopivat. Heikko sekaliikenneratkaisu johtaa varsin todennäköisesti jalkakäytäväpyöräilyyn.



Kuva 17 Sekaliikenteessä pyöräliikenne jakaa saman ajoradan moottoriajoneuvoliikenteen kanssa.

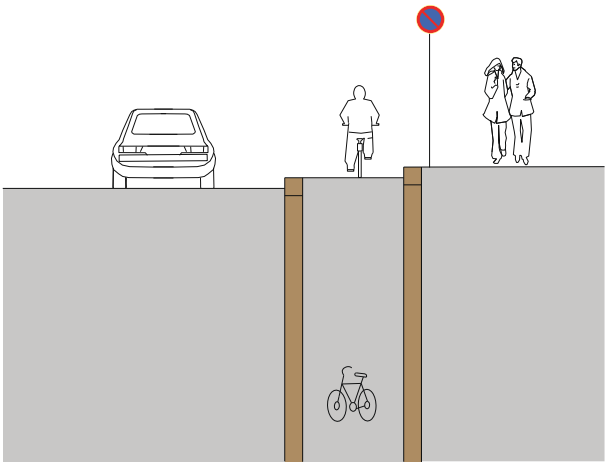
Moottoriajoneuvoliikenne voidaan sopeuttaa pyöräilyyn vähentämällä liikennemäärää tai pienentämällä ajonopeuksia. Liikennemäärää voidaan vähentää esimerkiksi katkaisemalla joitakin moottoriajoneuvojen yhteyksiä tai taktisesti yksisuuntaistamalla katuja. Myös katuhierarkian selkeyttäminen houkuttelee kaikkea ajoneuvoliikennettä parhaille yhteyksille, jolloin muut kadut rauhoittuvat ja pyöräliikenteen olosuhteet on ratkaistava vain vilkkailla pääyhteyksillä. Heikko katuhierarkia on hankala pyöräliikenteen olosuhteiden kannalta. Samanaikaisesti pitäisi pyrkiä tuottamaan kaikille pyöräliikenteen kannalta olennaisille kaduille hyvät olosuhteet, mutta toisaalta pyöräinfrastruktuurin osoittaminen kaikille kaduille ei ole tarkoituksenmukaista muun muassa taloudellisista syistä.

Moottoriajoneuvoliikenne voidaan sopeuttaa pyöräilyyn pienentämällä autojen nopeuksia lähemmäs pyöräilynopeuksia. Kadun nopeusrajoituksen laskeminen parantaa kadun pyöräiltävyyttä. Nopeusrajoituksen noudattamista voidaan vahvistaa rakenteellisesti esimerkiksi kaventamalla ajorataa tai rakentamalla hidastetöyssyjä.

Kadunvarren pyörätiet – kolmitasoratkaisu

Kolmitasoratkaisussa jalankulun ja pyöräliikenteen sekä pyöräliikenteen ja moottoriajoneuvoliikenteen välissä on reunakivellä toteutettu korkoero (kuva 18). Kolmitasoratkaisu erottelee pyöräilijät ja jalankulkijat tehokkaasti. Jalkakäytävän ja pyörätien ero on selkeästi rajattu reunakivellä, ja jalankulkijan on helppo havaita jalkakäytävän reuna, minkä vuoksi jalankulkija ei vahingossa eksy pyörätielle. Pyöräilijä puolestaan kokee reunakiven ylittämisen hankalaksi. Reunakivi vähentää pyöräilijän ajamista jalankulkijan puolella. Auto- ja pyöräliikenteen välillä oleva reunakivi puolestaan tuo turvallisuuden tunteen pyöräilijälle.

Kolmitasoratkaisu on laadukkain ratkaisu linjaosuuksilla, kun liikenteen vilkkaus vaatii pyöräliikenteen omaa infrastruktuuria. Kolmitasoinen pyörätie on sekä turvallinen että turvallisen tuntuinen. Kolmitasoratkaisulla voidaan tuottaa sujuva ja suuria pyöräilijämääriä kestävä suunnitteluratkaisu.

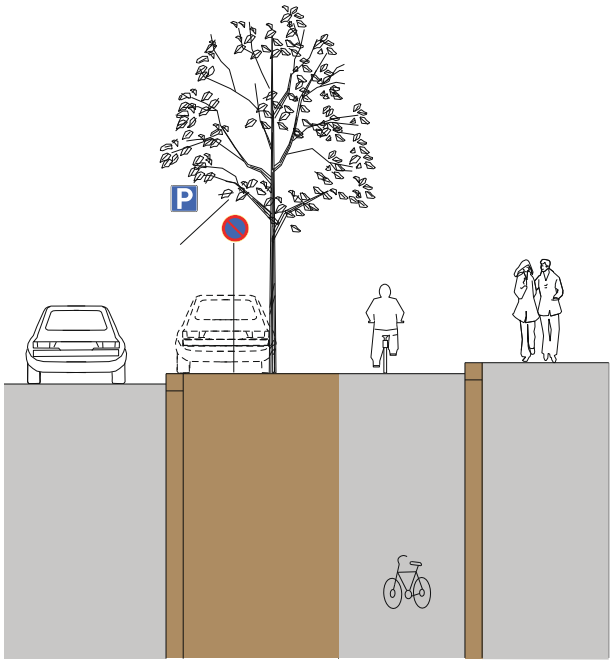


Kuva 18 Kolmitasopyörätie on eroteltu reunakivellä ajoradasta ja jalkakäytävästä.

Riittävä pyörätien leveys on niin laatu- kuin turvallisuustekijäkin. Liian kapealla pyörätiellä poljin voi osua reunakiveen, pyöräilijä voi epähuomiossa ajaa liian lähelle reunakiveä tai ajautua jopa reunakiven yli ajoradalle. Esimerkiksi runsas lumisade vaikeuttaa tasoeron näkemistä, mikä voi johtaa edellä mainittuihin ongelmiin. Kolmitasoratkaisun leveys on yleensä 2,2–2,5 m. Mitoituksessa tulee huomioida kunnossapidon vapaan tilan vaatimukset. Baanareiteillä tavoiteleveys on 2,5 m.

Liikennemerkit sijoitetaan yleensä jalkakäytävän ja pyörätien väliin erotuskaistalle. Pyörätietä käsitellään ajoradan osana, eikä sille saa asettaa mitään fyysisiä esteitä. Fyysisillä esteillä tarkoitetaan liikennemerkkitolppien ja liikennevalopylväiden lisäksi mainoslaitteita, valaisinpylväitä, pysäkkikatoksia, sähkökaappeja yms. Jalkakäytävän kunnossapidettävyys varmistetaan liikennemerkit huomioiden.

Kolmitasoratkaisun yhteydessä voidaan osoittaa tila pysäköintiä varten pyörätien ja ajoradan väliin (kuva 19). Mitoituksessa tulee huomioida kunnossapidon vapaan tilan vaatimukset.



Kuva 19 Kolmitasopyörätie ja puukaista. Pysäköintitila voidaan sijoittaa puurivin kanssa samaan tilaan. Pysäköintiruutu merkitään selkeästi, ettei autoja pysäköidä liian lähelle pyörätietä.

Viistetty reunakivi jalkakäytävän ja pyörätien välissä tekee ympäristöstä turvallisemman. Tasoero tuo ymmärrettävyyden, mutta viistetty reunakivi on anteeksiantavainen vahingossa reunakiveen ajaneelle pyöräilijälle. Tasoeron reunaa voidaan korostaa noppakivillä reunakiven vieressä, jolloin osapuolet huomaavat reunakiven paremmin.

Kadunvarren pyörätiet – samassa tasossa jalkakäytävän kanssa

Pyörätie erotellaan moottoriajoneuvojen käyttämästä ajoradasta rakenteellisesti reunakivellä (kuva 20). Pyörätiet, jotka ovat samassa tasossa jalankulun kanssa, tuovat useassa tapauksessa pyöräilijälle hyvän turvallisuuden tunteen. Pyöräliikenteen ja jalankulun erottelu voi olla tasoratkaisussa ongelmallinen. Kun jalankulun ja pyöräliikenteen välillä ei ole tasoerottelua, saattavat pyöräilijät ja jalankulkijat päätyä tahattomasti toistensa puolille. Vilkkaassa jalankulkuympäristössä ei suositella pyöräteitä samaan tasoon jalankulun kanssa.

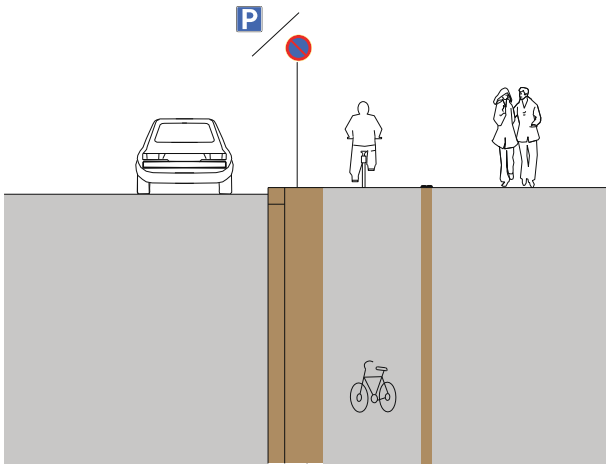
Pyörätie erotellaan samassa tasossa olevasta jalkakäytävästä valkoisella erotteluviivalla tai noppakivirivillä. Noppakivirivi voi olla 2–5 kiven levyinen, tilan ja erottelutarpeen mukaan. Mitä leveämpi ja epätasaisempi erottelu on, sitä paremmin se toimii.

Erottelussa on syytä hyödyntää mahdollisia katuelementtejä, kuten esimerkiksi puita. Puut erottelevat pyöräliikenteen ja jalankulun toisistaan lähes yhtä hyvin kuin kolmitasoratkaisu (kuva 21). Vastaavanlainen erottelu voidaan toteuttaa myös muilla katuelementeillä.

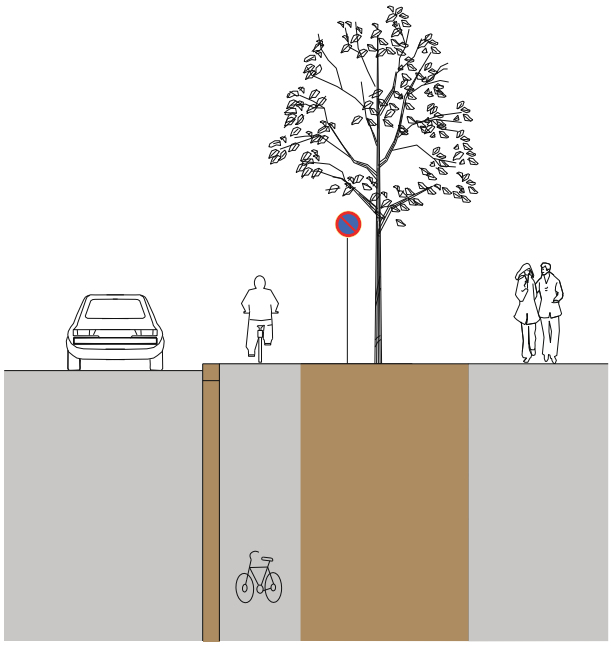
Pyörätien tulee myös erottua selkeästi erotuskaistasta sekä pysäkkitiloista. Pyörätielle ei sijoiteta mitään fyysisiä esteitä. Valaisinpylväät, liikennemerkit ja liikennevalotolpat tulee sijoittaa erotuskaistalle joko pyörätien ja ajoradan tai pyörätien ja jalkakäytävän

väliin. Erotuskaistat ja liikennemerkki- yms. tilat tulee osoittaa selkeästi rakenteella tai massaraidalla. Pysäkkitila rajataan selkeästi erilleen pyörätiestä. Rajaus voidaan tehdä tasoerolla, kaiteella, materiaalierolla, massaraidalla tai näiden yhdistelmillä.

Ajoradan reunakivi lisää pyöräilijän turvallisuuden tunnetta, mutta se vaikuttaa myös pyöräilijän ajolinjoihin. Pyöräilijä ei mielellään aja lähellä reunakiveä. Jotta pyöräilijät voivat ohittaa toisiaan, tulee riittävä mitoitus turvata etenkin pääreiteillä. Kadunvarren yksisuuntaisten pyöräteiden perusleveys pääreiteillä on 2,0 m. Käyttäjämääristä ja ratkaisusta riippuen pyörätien leveys voi olla 1,5–2,2 m. Alimitoitus suhteessa käyttäjämääriin saattaa johtaa jalankulkijoiden puolella pyöräilemiseen. Mitoituksessa tulee huomioida kunnossapidon vapaan tilan vaatimukset. Baanareiteillä tavoiteleveys on 2,2 m.

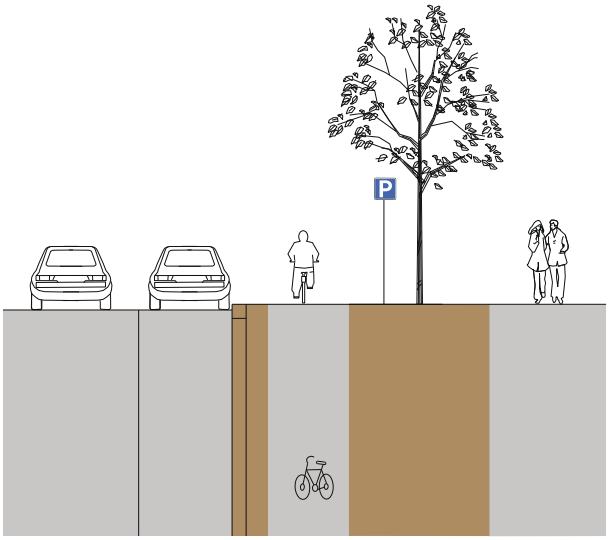


Kuva 20 Yksisuuntainen pyörätie jalankulun tasossa ja pysäköinti ajoradan reunassa. Yksisuuntaisilla pyöräteillä varataan ovenavaustila ajoradan vierestä.

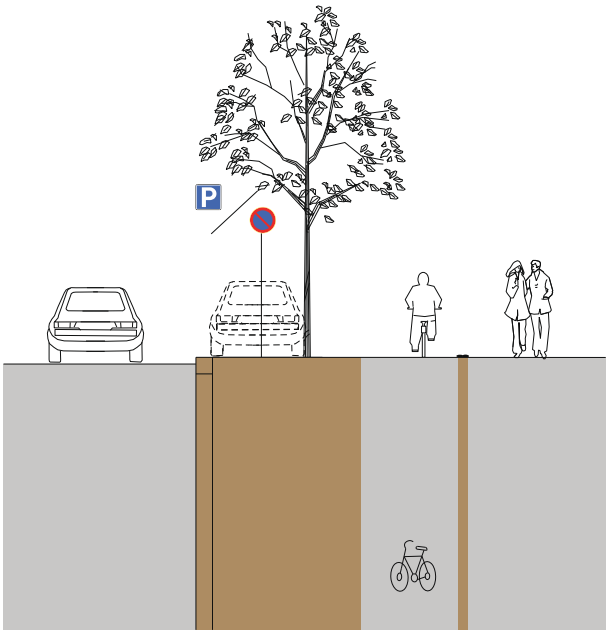


Kuva 21 Yksisuuntainen pyörätie. Puukaista erottele pyöräliikenteen ja jalankulun melko hyvin.

Pysäköinnille voidaan osoittaa tilaa pyörätien ja ajoradan väliin (kuva 22). Mitoituksessa tulee huomioida kunnossapidon vapaan tilan vaatimukset. Pysäköinti voidaan sijoittaa myös puurivin tilaan (kuva 23). Ratkaisu on tilatehokas, mutta jalankulun ja pyöräliikenteen erottelu voi olla ongelmallinen.



Kuva 22 Yksisuuntainen pyörätie. Yksisuuntaisilla pyöräteillä liikennemerkit pyritään mahdollisuuksien mukaan sijoittamaan pyörätien oikealle puolelle.



Kuva 23 Yksisuuntainen pyörätie jalkakäytävän vieressä. Pysäköintitilaa on mahdollista sijoittaa puukaistalle. Pysäköintiruutu merkitään selkeästi, ettei autoja pysäköidä liian lähelle pyörätietä.

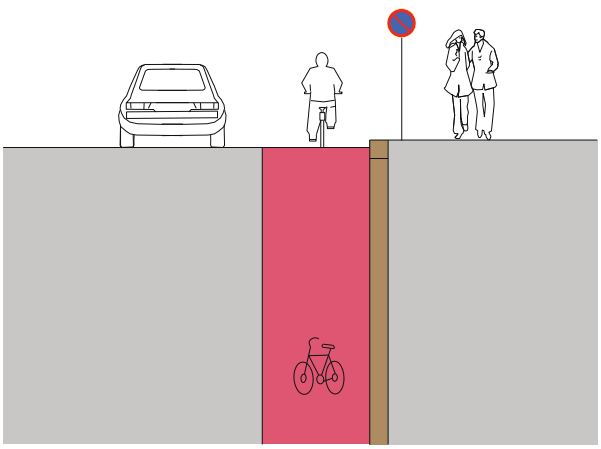
Pyöräkaista

Pyöräkaista on aina yksisuuntainen pyöräliikenteen järjestely. Pyöräkaistalla tarkoitetaan polkupyörä- ja mopoliikenteelle tarkoitettua, tiemerkinnöin osoitettua ajoradan pituussuuntaista osaa (kuva 24). Pyöräkaistaa saavat käyttää kaikki ajoneuvot ryhmittymiseen kääntymistä varten, ellei sitä ole sulkuviivalla estetty. Pyöräkaistaa saa käyttää myös kiinteistölle, pysäköintipaikalle ja linja-auton pysäkille ajoa varten.

Pyöräkaista on samassa tasossa ajoradan kanssa. Tämä ratkaisu erottelee tehokkaasti pyöräliikenteen jalankulusta. Pyöräkaista erotellaan muusta liikenteestä tiemerkinnöin tai ajoradan tasossa olevalla reunakivellä. Pyöräkaista voidaan tarpeen vaatiessa erotella muusta ajoneuvoliikenteestä esimerkiksi erottelusaarekkein. Tätä ratkaisua käytetään vain turvallisuuden parantamiseksi, jos autojen ajolinjat uhkaavat pyöräilijöiden ajolinjoja.

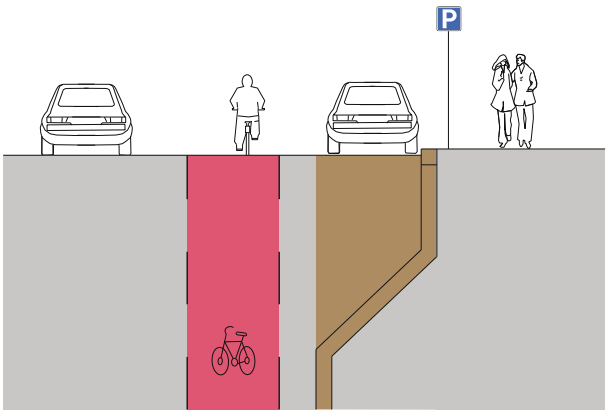
Pyöräkaistan leveyden määrittelevät pitkälti kaistan turvallisuus- ja laatutekijät. Myös viereisen autokaistan leveys vaikuttaa pyöräkaistan laatuun ja toimivuuteen. Liian kapea autokaista tai liian pienet kaarresäteet aiheuttavat sen, että moottoriajoneuvoliikenne ei välttämättä pysy omalla kaistallaan. Monikaistaisilla kaduilla moottoriajoneuvojen kaistaleveydet jaetaan mahdollisuuksien mukaan siten, että pyöräkaistan viereinen kaista on moottoriajoneuvoliikenteen levein.

Nopeusrajoitus, liikennemäärä ja ajoneuvojakauma (raskaiden ajoneuvojen määrä) vaikuttavat pyöräkaistan turvallisuu-teen ja turvallisuuden tunteeseen. Pyöräkaistaa leventämällä voidaan parantaa turvallisuutta, turvallisuuden tunnetta ja muita laatutekijöitä. Pyöräkaistan perusleveys pääreiteillä on 1,75 m. Käytön mukaan pyöräkaistan leveys voi olla 1,5–2,0 m. Baanareiteillä tavoiteleveys on 2,0 m. Muilla kuin pääreiteillä voidaan perustellusti poiketa minimimitasta, kuitenkin siten, että pyöräkaistan leveys ei milloinkaan alita 1,25:tä metriä.



Kuva 24 Pyöräkaista on yksisuuntainen pyöräliikenteen järjestely ajoradan tasossa.

Pyöräkaistan kanssa pysäköinti merkitään yleensä P-tunnuksella ja pysäköintiruutu rajataan tiemerkinnällä niin, että pysäköidyn auton ja pyöräkaistan väliin jää ovenavaustila. Ovenavaustilan leveys on 0,75 m. Pysäköinnin tulisi olla syvennyksessä tai reunakivellä eroteltuna esimerkiksi erotuskaistan tilassa (kuva 25). Pysäköintitasku takaa myös sen, että pyöräilijä ei tunnu ajavan tarpeettoman keskellä katua, jos pysäköityjä autoja ei ole. Pyöräkaistan viereen ajoradalle osoitettua pysäköintiä tulee välttää vilkasliikenteisillä kaduilla. Yleensä pysäköinnin kanssa suositaan pyörätietä, kuitenkin paikalliset olosuhteet huomioiden.



Kuva 25 Pyöräkaistan vieressä pysäköintipaikka sijoitetaan taskuun.

Pyöräkaistan sivuttaissiirtymät ja kaarresäteet mitoitetaan yhdenmukaisiksi autoliikenteen kaarresäteiden kanssa nopeusrajoitus huomioiden. Jos pyöräkaistan ulomman reunan geometria ei sovellu autoliikenteen tarpeisiin, autoliikenne oikaisee pyöräkaistan yli. Taulukossa 4 on kaarresäteiden ohjearvot suhteutettuna nopeuteen.

Taulukko 4 Pyöräkaistan kaarresäteet nopeuden mukaan (Katutilan mitoitusohje, Helsinki 2014)

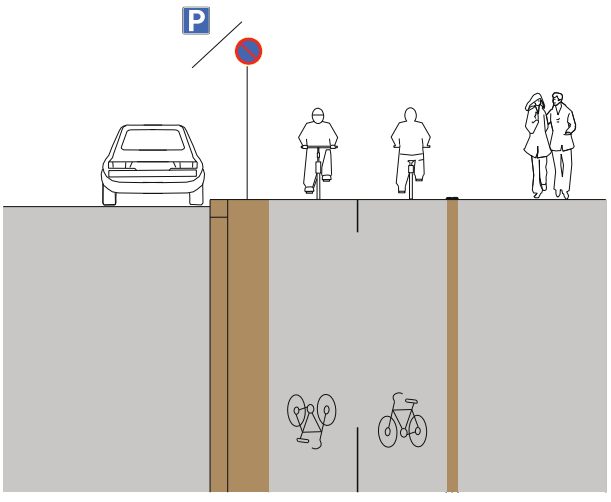
OHJENOPEUS	KAARRESÄDE LINJAOSUUDELLA (m)
30 km/h	Mitoitusajoneuvon mukaan
40 km/h	100
50 km/h	150
60 km/h	200
70 km/h	300

Kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt

Kadun varren pyörätie – samassa tasossa jalkakäytävän kanssa

Kadun varren pyöräteillä jalankulku ja pyöräliikenne tavallisesti erotellaan toisistaan (kuva 26). Pyörätien kaksisuuntaisuudesta on hyvä ilmoittaa niin jalankulkijalle kuin pyöräilijällekin tiemerkinnöillä. Jalankulkija ymmärtää huomioida mahdollisuuden, että pyöräilijä voi lähestyä kummasta suunnasta tahansa. Pyöräilijä osaa puolestaan varautua mahdolliseen vastaantulevaan pyöräliikenteeseen. Kaksisuuntaiset pääpyörätiet merkitään yleensä katkoviivalla sekä pyörätunnuksilla asianomaisiin suuntiin. Samalla toimenpiteellä pyörätie näyttää pyörätieltä ja pääreitti on helpompi hahmottaa sekä erottaa visuaalisesti jalankulusta.

Osuuksilla, joilla katkoviivaa ei merkitä, vältetään pyörätien ja jalkakäytävän leveyden tasajakoa. Tasajaon tapauksessa kulkijat sekoittavat kulkumuotojen erotteluun tarkoitetun tiemerkinnän väylän keskiviivaan. Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä -ratkaisua ei käytetä katujen varsilla.



Kuva 26 Kaksisuuntainen pyörätie jalkakäytävän kanssa samassa tasossa. Kaksisuuntaisen pyörätien ja ajoradan väliin tulee aina vähintään lumi- ja liikennemerkkitilana toimiva erotuskaista.

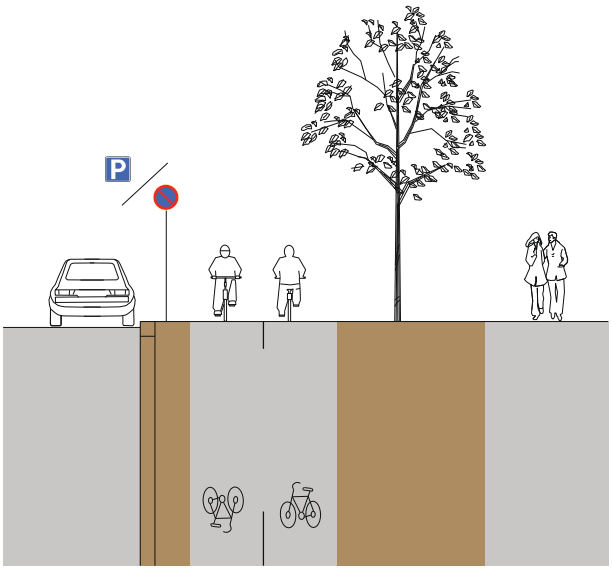
Istutuskaista pyörätien ja jalkakäytävän välissä erottelee kulkumuodot verraten hyvin, ja ratkaisulla voidaan käsitellä suurtakin pyöräliikennevirtaa (kuva 27). Kun jalankulun ja pyöräliikenteen välillä ei ole riittävän selkeää erottelua, saattavat pyöräilijät ja jalankulkijat päätyä tahattomasti tai tahallisesti toistensa puolelle.

Jos pyöräliikenteen ja jalankulun välissä ei ole rakenteellisia elementtejä, tulee kulkumuodot erottaa tiemerkinnöillä, kiviraidalla tai materiaalierolla tai näiden yhdistelmällä (kuva 28). Kiviraita voi olla kahdesta viiteen kiveä leveä. Mitä leveämpi ja epätasaisempi erotteluraita on, sen paremmin se toimii.

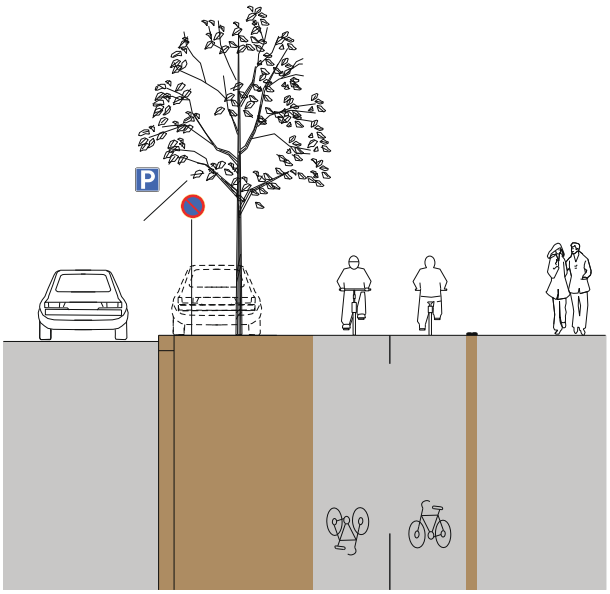
Pyörätien tulee myös erottua selkeästi erotuskaistasta sekä pysäkkitiloista. Pyörätielle ei sijoiteta mitään fyysisiä esteitä. Valaisinpylväät, liikennemerkit ja liikennevalotolpat tulee sijoittaa erotuskaistalle joko pyörätien ja ajoradan tai pyörätien ja jalkakäytävän väliin. Erottelukaista tulee osoittaa selkeästi rakenteella tai massaviivalla. Pysäkkitila tulee rajata selkeästi erilleen pyörätiestä. Rajaus voidaan tehdä tasoerolla, kaiteella, materiaalierolla, massaraidalla tai näiden yhdistelmillä.

Kaksisuuntaisen pyörätien perusleveys pääreiteillä on 2,5–3,0 m pyöräliikenteen määrän mukaan. Baanareiteillä tavoiteleveys on 4,0 m.

Muilla kuin pääreiteillä voi leveys perustellusti olla 2,25 m. Mittoihin ei sisälly erottelun viemää tilaa tai jalkakäytävän puolen tilaa. Mitoituksessa tulee huomioida kunnossapidon vapaan tilan vaatimukset. Kaksisuuntaiset pyörätiet erotellaan aina noin 1,0 m leveällä erotuskaistalla ajoradasta.



Kuva 27 Puurivi erottelee pyöräliikenteen ja jalankulun melko hyvin.



Kuva 28 Kaksisuuntainen pyörätie jalkakäytävän tasossa. Pysäköintitilaa voidaan sijoittaa puukaistalle. Pysäköintiruutu merkitään selkeästi, ettei autoja pysäköidä liian lähelle pyörätietä.

Kadunvarren pyörätie – kolmitasoratkaisu

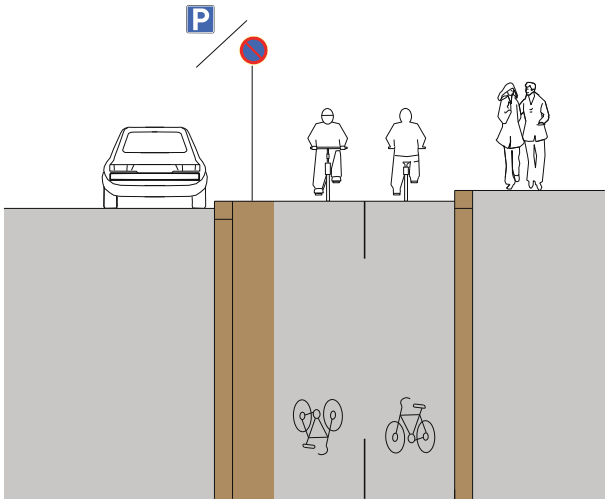
Kolmitasoratkaisu on laadukkain ratkaisu linjaosuuksilla, kun liikenteen vilkkaus vaatii pyöräliikenteen omaa infrastruktuuria. Kolmitasopyörätie on sekä turvallinen että turvallisen tuntuinen. Kolmitasoratkaisu on sujuva ja kestää suuria pyöräliikennemääriä. Kolmitasoratkaisua käytetään etenkin vilkkaassa jalankulkuympäristössä. Tiiviissä kaupunkirakenteessa jalankulkijoiden on vaikea hahmottaa, että pyöräilijöitä lähestyy molemmista suunnista. Kun pyörätien ja jalkakäytävän välissä on tasoero, on kaupunkiympäristö selkeä ja miellyttävä jalankulkijalle (kuva 29).



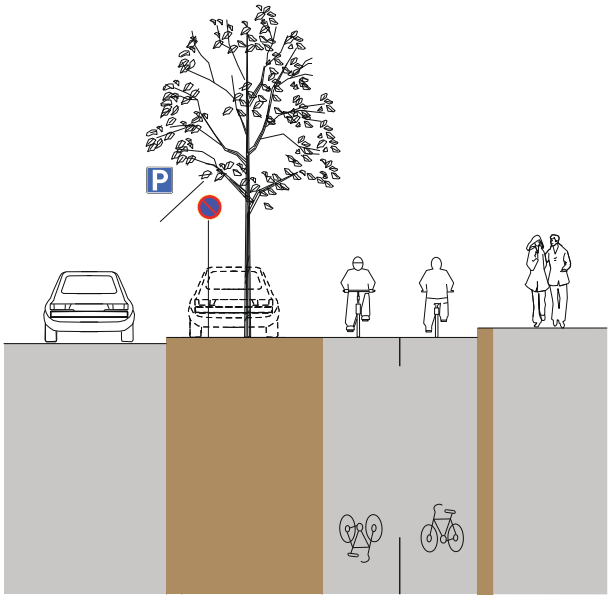
Kuva 29 Kaksisuuntainen pyörätie reunakivellä eroteltuna jalkakäytävästä. Amsterdam, Hollanti. Kuva: Niko Palo

Jalkakäytävän ja pyörätien välissä viistetty reunakivi tekee ympäristöstä selkeämmän ja turvallisemman (kuvat 30 ja 31). Tasoero tuo ymmärrettävyyden, mutta viistetty reunakivi on anteeksiantavainen vahingossa reunakiveen ajaneelle pyöräilijälle. Tasoeron reunaa voidaan korostaa noppakivillä reunakiven vieressä, jolloin osapuolet huomaavat reunakiven paremmin.

Kaksisuuntaisen pyörätien perusleveys pääreiteillä on 3,0–4,0 m pyöräliikenteen määrän mukaan. Baanareiteillä tavoiteleveys on 4,0 m. Mitoituksessa tulee huomioida kunnossapidon vapaan tilan vaatimukset. Kaksisuuntaiset pyörätiet erotellaan aina noin 1,0 m leveällä erotuskaistalla ajoradasta.



Kuva 30 Kaksisuuntainen pyörätie eri tasossa jalkakäytävän kanssa.



Kuva 31 Kolmitasoratkaisulla saavutetaan laadukas erottelu jalankulun ja pyöräliikenteen välille. Mahdollinen pysäköintiruutu merkitään selkeästi, ettei autoja pysäköidä liian lähelle pyörätietä.

Erilliset pyörätiet

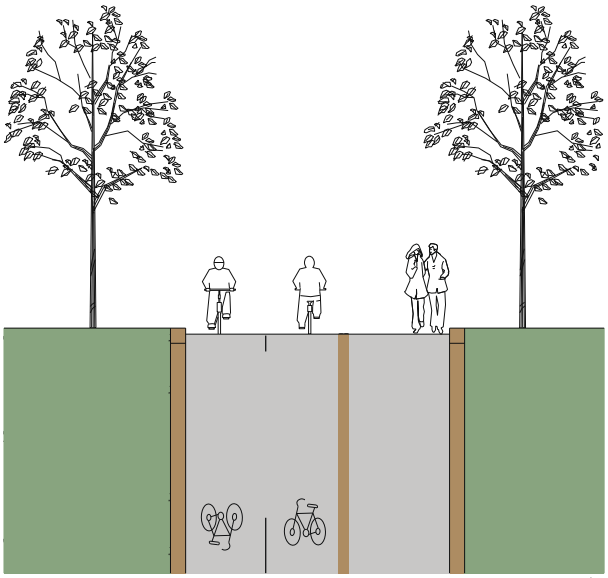
Pyörätie katsotaan erilliseksi katuympäristöstä, kun sen välittömässä läheisyydessä ei ole samansuuntaista ajorataa tai pyörätien ja samansuuntaisen ajoradan välissä on riittävä etäisyys. Usein risteäminen sivusuunnan kanssa käsitellään itsenäisesti sekä ajoradan että pyörätien osalta.

Pyörätiestön tulee muodostaa keskinäinen hierarkia. Erillisillä pyöräteillä pyöräilijä eksyy huomattavasti helpommin kuin esimerkiksi katujen varsilla olevilla pyöräteillä. Pääreittien tulee erottua muista reiteistä leveyden, tiemerkintöjen tms. avulla, jotta niiden seuraaminen ja opastettavuus helpottuu.

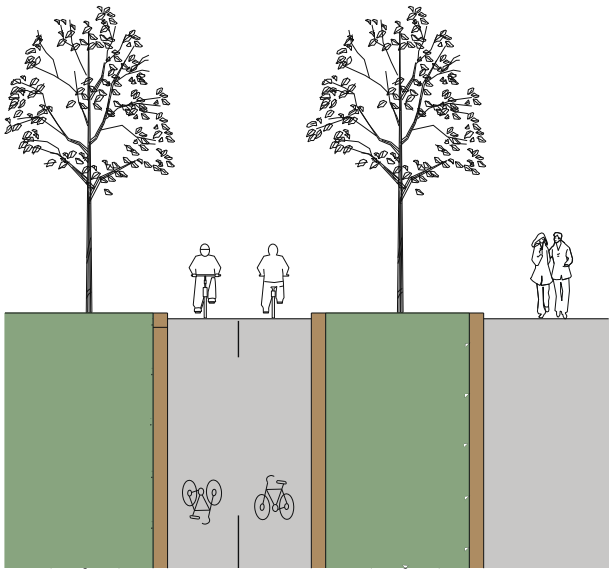
Pyörätiellä voi pyöräliikenteen lisäksi olla myös jalankulkua ja mopoliikennettä. Pyöräteillä pyörä- ja mopoliikenne sekä jalankulku erotellaan käyttäjämäärien perusteella. Kun jalankulkua tai pyöräliikennettä tai molempia on kohtalaisesti tai kyseessä on baana, erotellaan jalankulku pyörätieltä omaan tilaansa. Kun kulkumuodot on eroteltu, lähin pyöräilijä ja jalankulkija kulkevat vastakkaisiin suuntiin ja voivat siten huomioida toisensa hyvin (kuva 32, 33 ja 34).

Jalankulku voi olla myös eri tasossa pyörätiehen nähden, ikään kuin pyörätien jalkakäytävänä. Jos pyörätiellä on mopot sallittu, tulee varmistaa, että tila riittää mopoliikenteen kohtaamisille ja näkemille. Muilla kuin pääreiteillä voidaan merkitä pyörätie yhdistetyksi pyörätieksi ja jalkakäytäväksi, jos jalankulkua on paljon suhteessa pyöräilijöihin.

Kaksisuuntaisen pyörätien perusleveys pääreiteillä on 2,5–3,0 m pyöräliikenteen määrän mukaan. Baanareiteillä tavoiteleveys on 4,0 m. Muilla kuin pääreiteillä voi leveys perustellusti olla 2,25 m. Mittoihin ei sisälly erottelun viemää tilaa tai jalkakäytävän puolen tilaa. Mitoituksessa tulee huomioida kunnossapidon vapaan tilan vaatimukset.



Kuva 32 Erillinen pyörätie ja jalkakäytävä. Pyörätien ja jalkakäytävän tasajakoa vältetään.

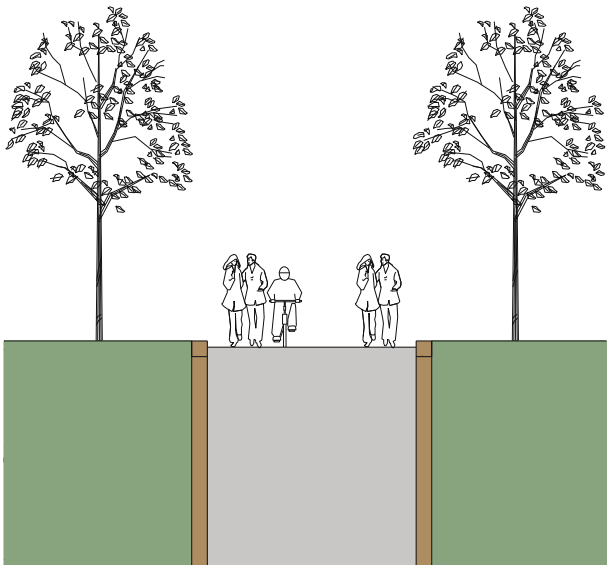


Kuva 33 Puistoyhteyksillä voidaan luoda etenkin jalankululle laadukasta ympäristöä, jos pyöräliikenteen ja jalankulun reitit erotellaan selkeästi, esimerkiksi kasvillisuuden avulla.

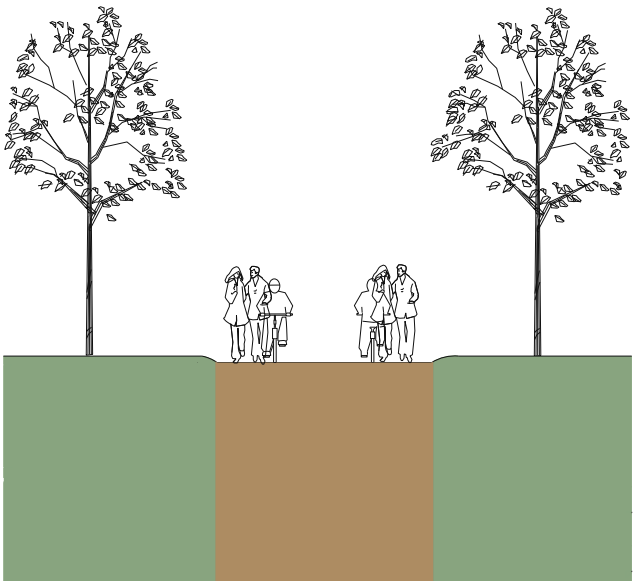


Kuva 34 Jalankulku ja pyöräliikenne on eroteltu erillisille väylän osille. Houten, Hollanti.
Kuva: Niko Palo.

Yhdistettyä pyörätie ja jalkakäytävä -ratkaisua käytetään vain erillisillä pyöräteillä. Kun pyörätiellä on vain vähän jalankulkua, erotellaan suunnat kaistaviivoituksella. Jalankulkijan tulee lainsäädännön mukaan käyttää jompaakumpaa pyörätien reunaa (kuvat 35 ja 36).



Kuva 35 Yhdistettyä pyörätietä ja jalkakäytävää käytetään vain erillisillä pyöräteillä.



Kuva 36 Erillisillä pyöräteillä voi olla myös sorapinta.

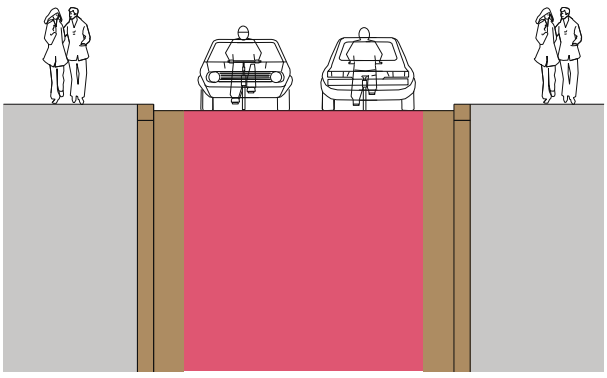
Pyöräkatu

Pyöräkatu on sekaliikenteenä toteutettu korkeatasoinen pyöräliikenteen yhteys. Pyöräkatu valitaan ratkaisuksi silloin kun se tuottaa kokonaisuutena paremman ratkaisun kuin pyörätiet tai -kaistat. Ratkaisun valintaan vaikuttaa mm. käytettävissä oleva tila, järjestelyjen jatkuvuus ja ratkaisun kustannus. Pyöräliikenteellä on pyöräkadulla autoliikenteeseen nähden ensisijainen asema. Ajorata suunnitellaan kapeaksi ja se päällystetään värillisellä asfaltilla, mikä tekee pyöräkadusta tunnistettavan osan pyöräliikenteen infrastruktuuria ja viestii reitin jatkuvuudesta. Pyöräliikenteen sujuvuuden turvaamiseksi pyöräkatuun liittyvät suunnat asetetaan väistämisvelvollisiksi. Autoliikenteen nopeudet pidetään rakenteellisin keinoin pyöräliikenteelle sopivalla tasolla, ja nopeusrajoitus on enintään 30 km/h. Jalankulkijoille varataan yleensä jalkakäytävä, ja autojen pysäköinti sallitaan vain merkityillä paikoilla ja yleensä pysäköintisyvennyksessä.

Pyöräkadulla tulisi olla kohtalaisen vähän autoliikenteen läpiajoa, sillä mahdolliset ohittamistilanteet voivat olla pyöräliikenteen näkökulmasta turvattomia. Pyöräkadun edellytyksenä on, että pyöräliikenteen määrät ovat ainakin osan aikaa vuodesta kaksinkertaiset autoliikenteeseen verrattuna. Pyöräilijämäärien arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös pyöräkadun pyöräliikennettä todennäköisesti lisäävä vaikutus. Autoliikenteen määrän tulisi olla alle 2 000—2 500 ajoneuvoa vuorokaudessa. Pyöräkadulla ei voi olla vilkasta bussiliikennettä.

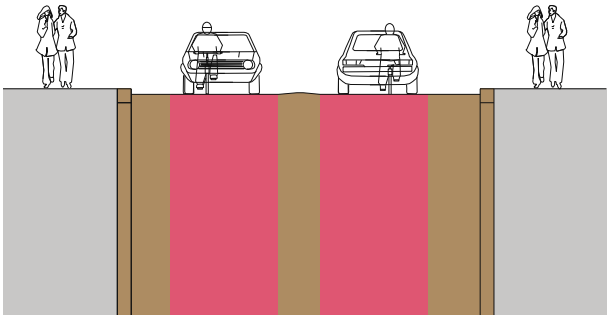
Tyyppi 1: Yhdistetty järjestely

Yhdistetyssä järjestelyssä ajoväylä mitoitetaan tavoiteltavan liikennetilanteen perusteella 4,5–5,5 m leveäksi. Ratkaisu sopii erityisesti kaduille, joissa on hyvin vähän autoliikennettä (< 500 ajon./vrk) ja pyöräkadun osuus on enintään joitakin satoja metrejä. (Kuva 37.)



Kuva 37 Pyöräkadulla pyöräilijä on ensisijainen kulkumuoto.

Tyyppi 2: Ajosuunnat erotteleva järjestely
Pyöräkadulla voidaan erotella ajosuunnat. Loivasti yliajettavalla keskikorotuksella kahteen osaan jaettu pyöräkatu sopii paremmin käytettäväksi pidemmille ja autoliikenteen määriltä vähäistä suuremmille katuosuuksille. Pyöräliikenne käyttää n. 2,0 m leveää punaisella asfaltilla päällystettyä ajoväylää ja leveämpiä ajoneuvoja varten kadun reunalla on noin 0,7 – 1,0 m leveät kivetyt alueet. Keskellä olevan kaarevan korotuksen leveys on 0,5 – 1,0 m. Ohitustilanteessa korotus hidastaa ja lisää autolla ajavien tarkkaavaisuutta sekä sivuetäisyyttä pyöräliikenteestä.



Kuva 38 Pyöräkatuprofiili, jossa ajosuunnat on eroteltu.

Kävelykadut ja muut yhteydet

Kävelykatu

Kävelykadulla pyöräliikenne on sallittu. Ajonopeus on kävelykadulla sovitettava jalankulun mukaiseksi, eikä se saa ylittää 20 km:ä/h. Kävelykadulla ajoneuvon kuljettajan on annettava jalankulkijalle esteetön kulku. Kävelykatuja ei yleensä tule suunnitella pyöräliikenteen pääreiteille, eikä pyöräliikenteen pääreittejä tule suunnitella kävelykaduille. (Kuva 39.)

Kävelykadut ovat pyöräilijälle usein houkuttelevia oikoreittejä keskustassa. Kun kävelykatuja halutaan rauhoittaa pyöräliikenteeltä, tulee kiinnittää erityistä huomiota vaihtoehtoisen reitin sujuvuuteen.

Kävelykatuja suunniteltaessa tulee tarkastella pyöräliikenteen suuntautumista katuverkossa. Onnistunut kokonaissuunnitelma on sellainen, jossa suurin osa pyöräliikenteestä on houkuteltu rinnakkaiselle, hyvin pyöräliikennettä kestävälle reitille ja kävelykatu palvelee pyöräilijöiden osalta vain siellä asioivia.

Kävelykadulle voidaan osoittaa pyöräliikenteelle rakenteellisesti eroteltu tila, jos erottelu nähdään parhaana vaihtoehtona kokonaisuuden kannalta. Erottelu voidaan toteuttaa eri tavoin. Selkeä erottelu voidaan toteuttaa pienellä tasoerolla. Erottelu jäsentää kävelykadun tilaa, jos pyöräliikennettä ei ole pystytty houkuttelemaan muualle ja pyöräilijöitä ajaa katuosuudella paljon. Erottelu keskittää pyöräilijät tiettyyn kohtaan kävelykadun poikkileikkauksessa, mutta toisaalta erottelun takia ajonopeudet saattavat kasvaa.



Kuva 39 Kävelykatu ei ole luonteva osa pyöräliikenteen pääverkkoa. Kuva: Niko Palo.

Muut yhteydet

Katuverkolla saattaa esiintyä yhteyksiä tai alueita, joilla ei haluta sallia normaalia moottoriajoneuvoliikennettä. Pyöräliikenne harvoin on kuitenkaan ongelmallista, eikä yhteyttä siten ole mielekästä katkaista kaikelta ajoneuvoliikenteeltä. Pyörällä ajaminen voidaan sallia, koska yhteys kestää vähäisen pyöräilijämäärän.

Pyöräliikennejärjestelyjen saumakohdat linjaosuuksilla

Sekaliikenteestä yksisuuntaiselle pyörätielle tai -kaistalle

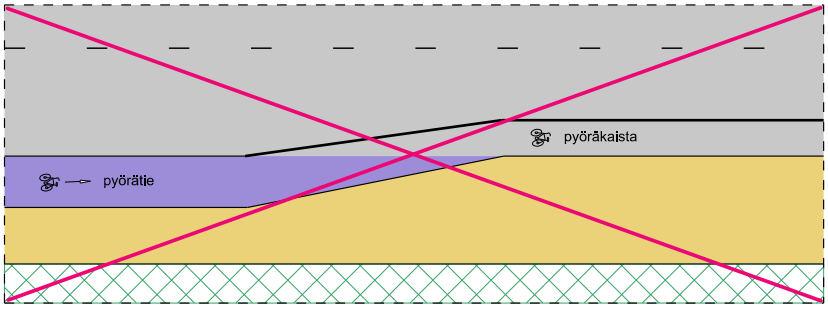
Yleensä sekaliikenteestä yksisuuntaiselle pyörätielle tai -kaistalle siirtymistä ei ole vaikea järjestää. Suunnittelussa huolehditaan, että autoliikenne ymmärtää rakenteiden ja kaistamerkintöjen avulla oikean ajolinjan. Pyörätie voi alkaa esimerkiksi kohdassa, jossa pysäköinti kaista päättyy (kuva 40).



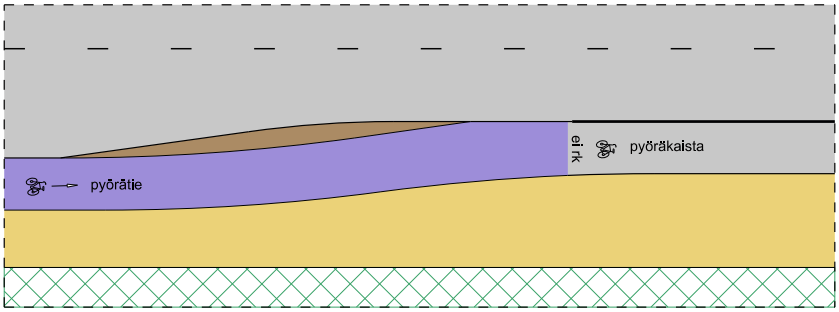
Kuva 40 Siirtyminen sekaliikenteestä pyörätielle. Kööpenhamina, Tanska. Kuva: Niko Palo.

Yksisuuntaiselta pyörätieltä tai -kaistalta sekaliikenteeseen

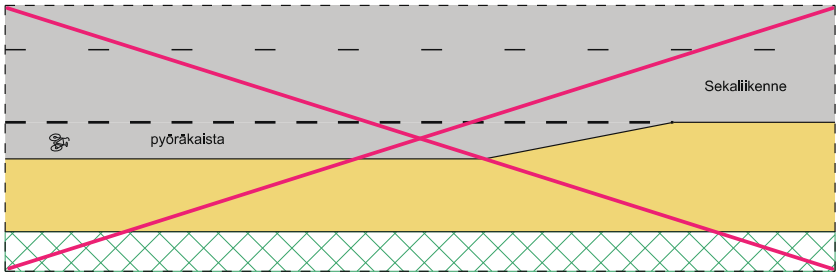
Pyöräilijän siirtyminen pyörätieltä ajoradalle toteutetaan turvallisesti. Pyöräilijä ei saa yllättäen ajautua autoliikenteen eteen, vaan siirtyminen turvataan reunakiven avulla tai rauhallisilla sivuttaissiirtymillä. (Kuvat 41–45.)



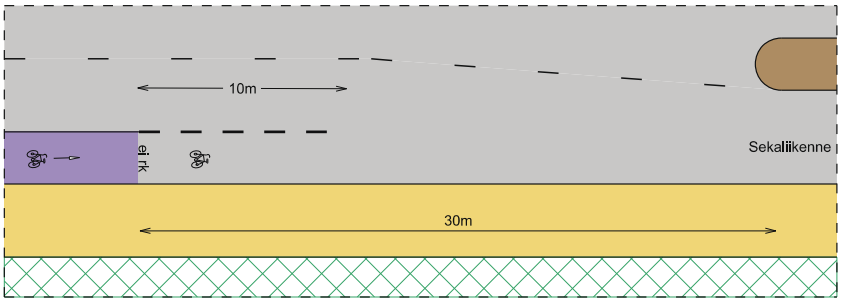
Kuva 41 Pyöräliikennettä ei pidä ohjata ajoradalle (pyöräkaistalle) ilman fyysistä suojaa.



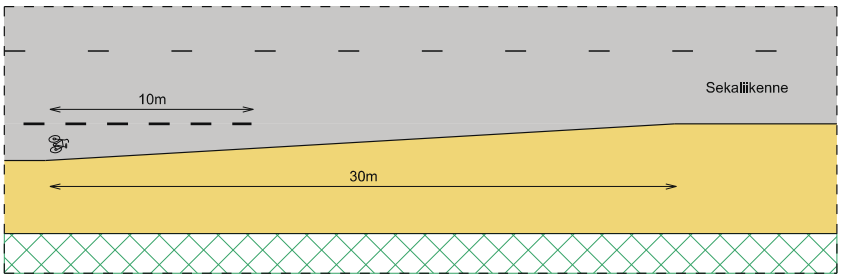
Kuva 42 Pyöräliikenteen siirtyminen pyörätieltä pyöräkaistalle on suojattu reunakiven avulla.



Kuva 43 Pyöräkaistaa ei lopeteta äkisti, jolloin pyöräilijällä olisi vaara ajautua yllättäen suoran autoliikennevirran eteen.



Kuva 44 Jos reunakivilinja on pidettävä suorana, tuodaan autoliikenne rauhallisella sivuttaissiirtymällä sekaliikenteeseen. Pyörätie tuodaan yleensä ensin pyöräkaistalle (10 m) ja sitten sekaliikenteeseen.



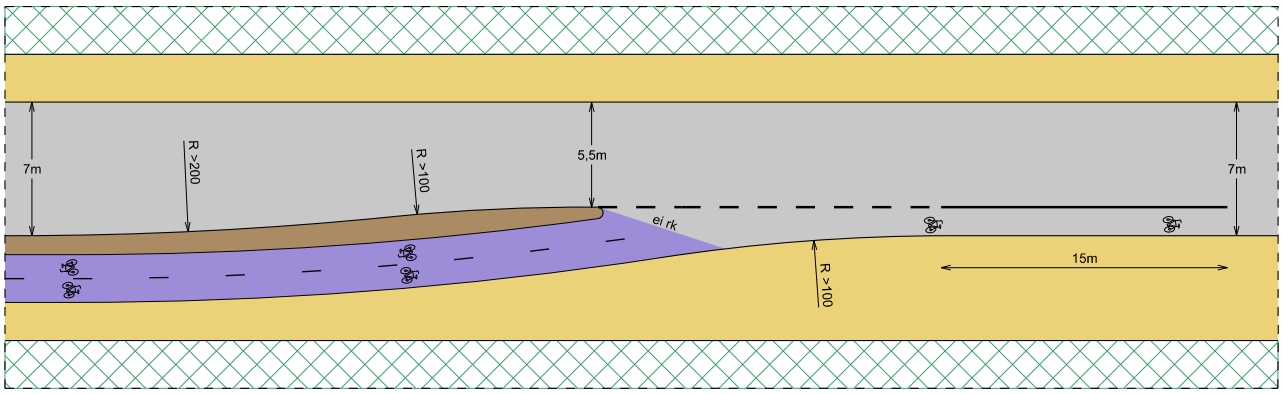
Kuva 45 Mikäli tonttikadun tai paikallisen kokoojakadun nopeusrajoitus on 30 km/h tai 40 km/h, jalkakäytävän reunakivilinja voidaan muuttaa kohti kadun keskilinjaa. Sivuttaissiirto tehdään muutos loivassa kulmassa n. 30 m matkalla.

Pyöräkaistan päättymisestä tulee olla vähintään 30 m kadunvarsipysäköinnin aloittamiseen, mikäli pysäköinti olisi pyöräilijän suoralla ajolinjalla.

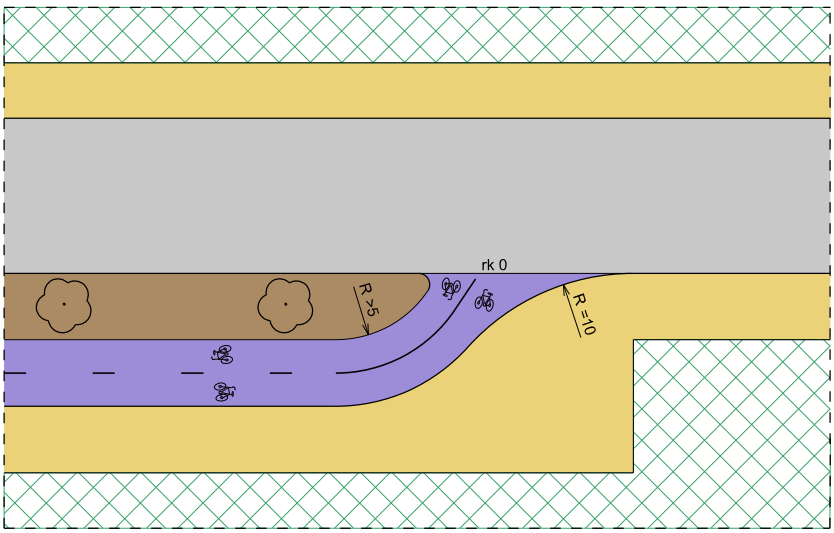
Kaksisuuntaiselta pyörätieltä sekaliikenteeseen

Rauhallisilla kaduilla pyöräliikenne voi siirtyä sekaliikenteestä sivusuunnan erilliselle pyörätielle ryhmittymällä lähelle ajoradan keskilinjaa. Autoliikenteen hidastaminen hidastein tai kavennuksella parantaa turvallisuutta. Rauhallisilla kaduilla monimutkaisemmat ylitysjärjestelyt jäävät pyöräilijöiltä käyttämättä.

Kaksisuuntaisen pyörätien ja sekaliikenteen saumakohta voidaan hoitaa esimerkiksi kuvan 46 mukaisesti, jos pyörätien ja ajoradan välinen erotuskaista on kapea. Saumakohdassa ajorataa kavennetaan, mikä samalla rauhoittaa liikennettä. Pyöräilijän on myös helpompi siirtyä ajoradan yli, kun ajorata on kapeampi. Mikäli pyörätien ja ajoradan välissä on esimerkiksi puukaista, voidaan pyörätie kääntää kohti ajorataa jyrkemmin (kuva 47).



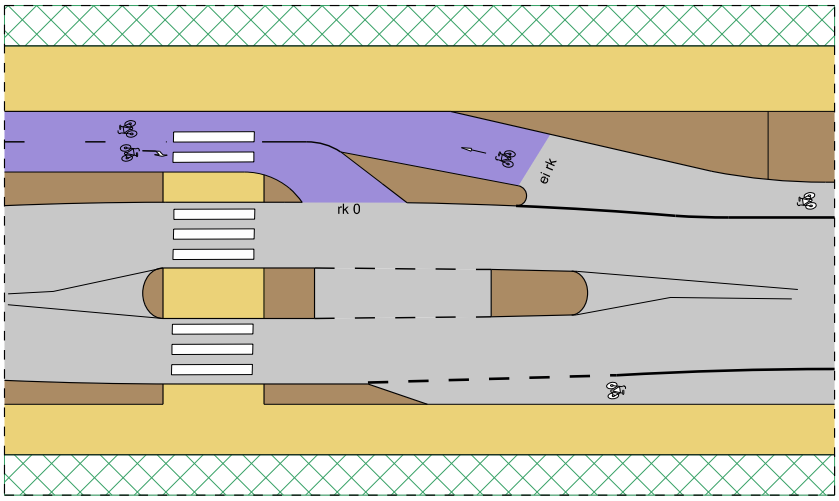
Kuva 46 Ajoradan kavennuksella voidaan helpottaa ajoradalta pyörätielle siirtymistä. Ajoradan hidasteilla voidaan parantaa siirtymisen turvallisuutta.



Kuva 47 Pyöräliikenne ohjataan ajoradalle selkeästi esimerkiksi reunakiven avulla.

Yksi- ja kaksisuuntaisen järjestelyn saumakohta

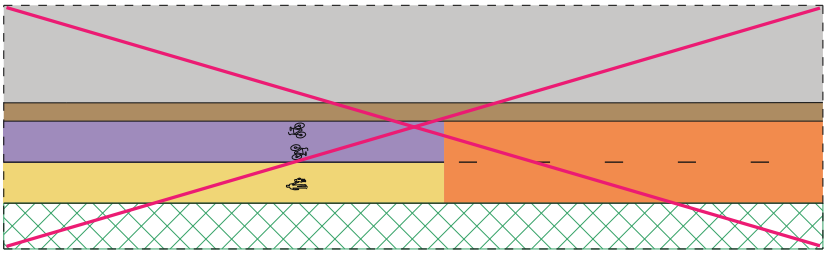
Saumakohta suunnitellaan siten, että pyöräilijä voi turvallisesti arvioida hyvän ylityshetken. Keskisaareke mahdollistaa turvallisen ylittämisen kahdessa vaiheessa. Pyöräilijän ylityspaikkaa voidaan viistää ahtaassa tilassa jonkin verran menosuuntaan, jotta kadun puolta olisi helpompi vaihtaa, mutta kuitenkin siten, että pyöräilijä ymmärtää väistämisvelvollisuutensa (kuva 48).



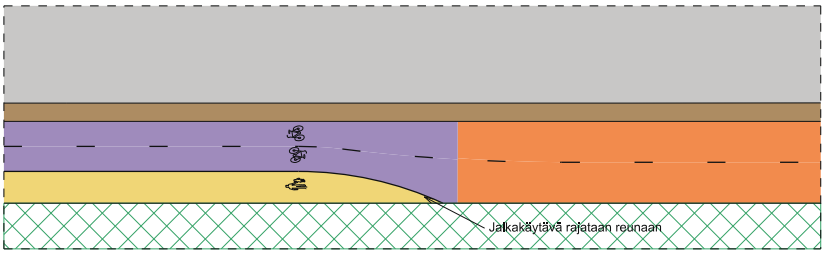
Kuva 48 Keskisaareke tekee pääsuunnan ylityksestä helpompaa ja turvallista.

Yhdistettyjen ja eroteltujen pyörätiejärjestelyjen saumakohdat linjaosuuksilla

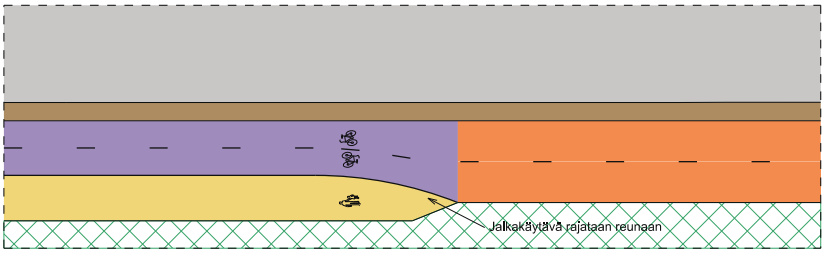
Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä käsitellään selkeyden vuoksi pyörätienä. Jalkakäytävät osoitetaan selkeästi alkavaksi tai päättyväksi erotellun ratkaisun saumakohdassa. Linjaosuuksilla järjestelyt suunnitellaan siten, että pyörätiestä eroteltu jalkakäytävä aloitetaan ja lopetetaan ymmärrettävästi. Jalkakäytävän ja pyörätien erotteleva kiviraita tai maali- tai massamerkintä ohjataan pyörätien reunaan (kuvat 49–51).



Kuva 49 Vaikeasti hahmotettava saumakohta. Yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän keskilinjaa ei pidä jatkaa kohti jalkakäytävän ja pyörätien välistä erotteluraitaa. Myös pyörätien ja jalkakäytävän tasajakoa on vältettävä.



Kuva 50 Selkeä saumakohta erotellun ja yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän välillä linjaosuudella.



Kuva 51 Jalkakäytävä rajataan selkeästi erilleen pyörätiestä. Pyörätie jatkuu selkeästi omalle puolelleen.

Linjaosuuksien suojatiet

Odotusalueet ja keskisaarekkeet

Jalankulkijan odotusalueet ja keskisaarekkeet suunnitellaan riittävän kokoisiksi, jotta kadun ylittämistä on turvallista odottaa. Liikennevalo-ohjatun suojatien kohdalla jalankulkijan odotusalue ajoradan vieressä on yleensä vähintään 2,5 m leveä. Liikennevalottoman suojatien kohdalla odotusalue on vähintään 1,75 m. Odotusalueiden kokoon vaikuttaa myös, onko vieressä pyöräliikenteelle pyörätien jatke tai pyöräilijän ylityspaikka. Mitoituksessa huomioidaan, että tavarapyörä mahtuu odottamaan ylitystä. Tässä tapauksessa myös liikennevalottomien odotustilojen tulisi olla vähintään 2,5 m leveitä. Ajoradalla voi olla keskisaarekkeita, jotka jaksottavat jalankulkijan ja pyöräilijän tienylitystä. Keskisaarekkeen minimimitta on 2,5 m.

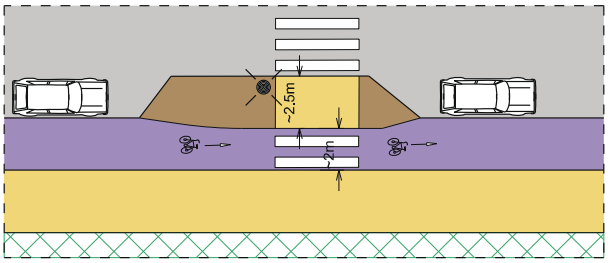
Liikennevalottomissa risteyksissä jalankulkijan odotusalueen tarve riippuu pääsuunnan ylitysmahdollisuuksista. Mitä vilkkaampi pääsuunta, sitä todennäköisempää on, että jalankulkija jää odottamaan vuoroaan ajoradan viereen. Jalankulun odotusalue merkitään ajoradan viereen silloin, kun pyörätien linjaus ei ole ajoradan vieressä.

Jalankulun odotusalue erotellaan selkeästi pyörätiestä. Pyörätie ja jalankulkijan odotusalue voivat olla samalla tasolla, mutta ne on eroteltu selkeästi eri materiaaleilla.

Valo-ohjattu suojatie yksisuuntaisten järjestelyjen yhteydessä

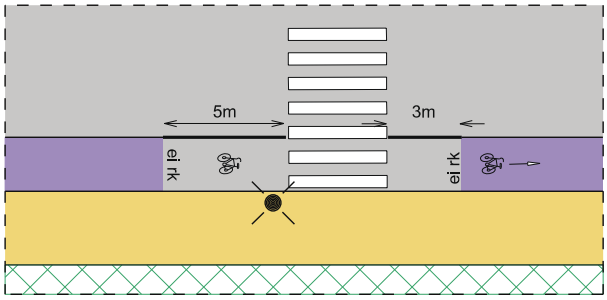
Valo-ohjattuja suojateitä suunniteltaessa harkitaan, onko kokonaisuuden kannalta tarkoituksenmukaista tehdä pyöräliikenteelle liikennevalojen ohitus. Yleensä pyöräliikenne pyritään viemään valo-ohjauksen ohi linjaosuuden suojateillä. Suuri jalankulkijoiden määrä suojatiellä voi puolestaan perustella sen, että pyöräliikenne on parasta ohjata valoilla suojatien kohdalla.

Valo-ohjatun suojatien yhteydessä pyritään jalankulkijan odotusalue suunnittelemaan vähintään 2,5 m leveäksi. Mikäli kadun varrella on pysäköintiä tai puurivi, voidaan jalankulkijan odotusalue suunnitella melko helposti (kuva 52). Pyörätien linjaus pidetään suorana, mutta sitä voidaan tarvittaessa kaventaa, jotta jalankulun odotusalue olisi riittävän leveä. Yksisuuntaisen pyörätien täytyy kavennuksen kohdalla olla kuitenkin vähintään 1,5 m leveä. Turvallisuuden ja selkeyden parantamiseksi vilkkaassa ympäristössä rakennetaan tasoero jalkakäytävän ja pyörätien välille.



Kuva 53 Pyöräliikenne kulkee valo-ohjauksen ohi. Liikennevalo-ohjattujen suojateiden kohdalla pyörätietä voidaan kaventaa hiukan, jotta jalankulkijoille voidaan muodostaa riittävä odotusalue ajoradan viereen ja osapuolet huomaavat eron suojatien valo-ohjatun ja -ohjaamattoman välillä.

Jos jalankulkijoita on paljon, ohjataan myös pyöräliikenne yleensä valoilla suojatien kohdalla. Jos kadun varressa ei ole pysäköintiä tai puukaistaa, jalankulkijan odotusalueen suunnittelu on usein vaikeaa. Tässä tapauksessa yksisuuntainen pyörätie ja kolmitasopyörätie lasketaan tavallisesti ajoradan tasoon pyöräkaistalle (kuvat 53 ja 54). Pyöräliikenne noudattaa yleensä ajoneuvoliikenteen valo-ohjausta. Pyöräliikennettä voidaan mahdollisuuksien mukaan sujuvoittaa Be-polite-valo-ohjauksella.



Kuva 54 Pyöräliikenne lasketaan ajoradan tasoon, mikäli valojen ohitusta ei voida toteuttaa laadukkaasti tai jalankulkijamäärät ovat suuria.

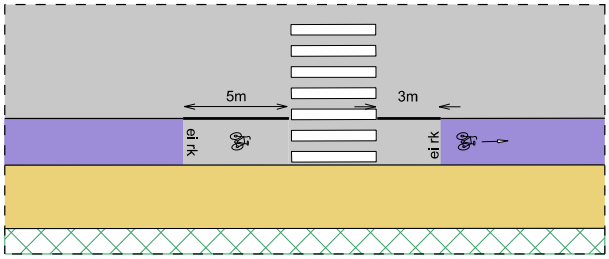


Kuva 54 Yksisuuntainen pyörätie lasketaan ajoradan tasoon ennen suojatietä. Jalankulkijalla on yksiselitteinen paikka odottaa liikennevaloissa. Tukholma. Kuva: Jari Aho.

Liikennevalopainikkeille varataan tila jalankulkijan odotusalueen vierestä tai siitä kohdasta, mihin jalankulkijan on turvallista pysähtyä odottamaan liikennevalojen vaihtumista. Kun pyöräliikenne ja jalankulku on eroteltu toisistaan, on yleensä kummallekin kulkumuodolle järjestettävä painike sellaiseen kohtaan, jossa valon vaihtumista on tarkoitus odottaa. Ihminen ei enää painikkeen painamisen jälkeen ole motivoitunut liikkumaan, ennen kuin valo vaihtuu vihreäksi.

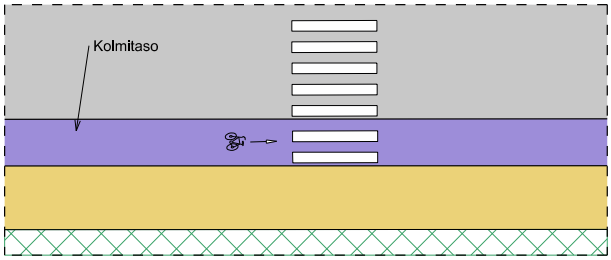
Valo-ohjaamaton suojatie yksisuuntaisten järjestelyjen yhteydessä

Liikennevalottomien suojateiden kohdalla yksisuuntainen pyörätie ja kolmitasopyörätie yleensä lasketaan selkeyden vuoksi ajoradan tasoon (kuva 55). Pyörätiet lasketaan ajoradan tasoon 5 m ennen suojatietä ja nostetaan takaisin luiskalla pyörätielle 3 m suojatien jälkeen.



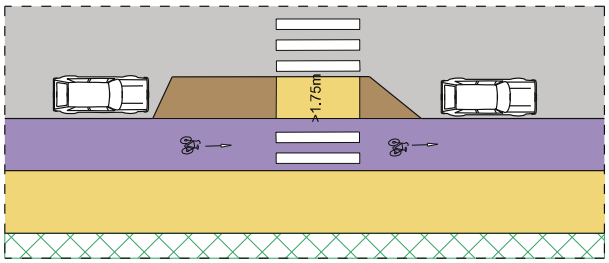
Kuva 55 Yleensä yksisuuntainen pyöräliikenteen järjestely kohtaa suojatien ajoradan tasossa.

Kolmitasopyörätien tapauksessa voidaan harkita pyörätien pitämistä omassa tasossaan suojatien kohdalla. Tätä voidaan harkita, jos jalankulkua pääsuunnan ylittävällä suojatiellä on erittäin vähän (kuva 56).



Kuva 56 Perustellusti pyörätie voidaan jättää laskematta ajoradan tasoon.

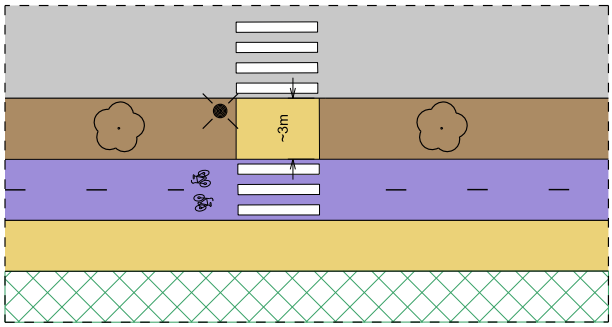
Kun kadun varrella on pysäköintiä, on pääsuuntaa ylittävän jalankulkijan hankala arvioida ylitystä pyörätien reunalta käsin. Suojatien kohdalle suunnitellaan odotusalue, joka turvaa, ettei autoja pysäköidä 5 m lähemmäksi suojatietä, ja pääsuunnan ylitysmatka lyhenee (kuva 57). Kolmitasoratkaisussa pyörätie ja jalankulkijan odotusalue voivat olla samalla tasolla, mutta ne on eroteltu selkeästi eri materiaaleilla. Kun kadun varrella on puukaista, pidetään pyörätien linjaus suorana ja jalankululle rakennetaan odotusalue ajoradan viereen.



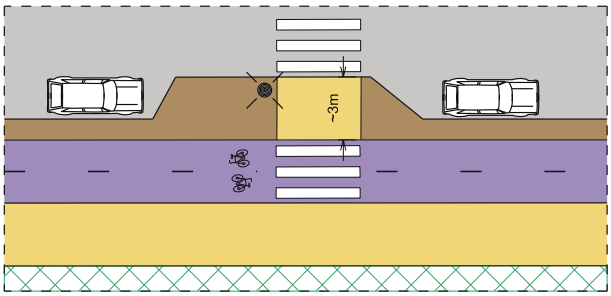
Kuva 57 Jalankulkijan on helpompi arvioida kadun suojatien ylitystä, kun ajoradan viereen suunnitellaan odotusalue. Tarvittaessa pyörätietä voidaan kaventaa suojatien kohdalla.

Valo-ohjattu suojatie kaksisuuntaisten järjestelyjen yhteydessä

Kun kaksisuuntainen pyörätie risteää linjaosuuden suojatien kanssa, toteutetaan jalankulkijalle yleensä odotusalue ajoradan ja pyörätien väliin. Puukaista muodostaa yleensä helposti riittävän odotustilan jalankulkijalle (kuvat 58 ja 59). Jalankulkijan valo-ohjauksen painonappi sijoitetaan siihen kohtaan, missä jalankulkijan toivotaan odottavan suojatien vihreää valoa.

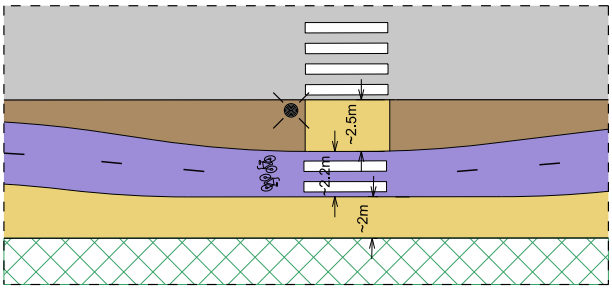


Kuva 58 jalankulkijan odotusalue on helppo toteuttaa esimerkiksi puurivin tilaan.



Kuva 59 Kadunvarren Pysäköinnin yhteyteen on helppo suunnitella jalankulkijan odotusalue. Pyöräliikenne ohittaa valo-ohjauksen.

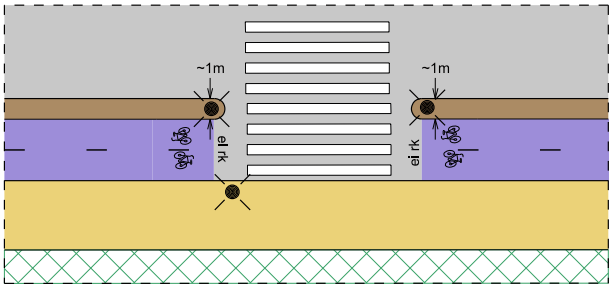
Jalankulkija hakeutuu yleensä odottamaan ylitystä reunakiven viereen, oli kyseessä odotusalue tai pyörätie. Mikäli pyörätien ja ajoradan välissä on esimerkiksi vain 1 metrin erotuskaista, pyörätietä voidaan yrittää taivuttaa poispäin ajoradasta, jotta jalankulkijoille muodostuu riittävä vähintään 2,5 metrin odotustila ajoradan viereen (kuva 60). Taivutus toteutetaan hyvää ajogeometriaa noudattaen ja selkeästi rakenteellisesti tai materiaalein eroteltuna jalankulusta ja erotuskaistasta. Jalankulkijan pyörätien ylitys voidaan ohjata valoilla tai jättää ohjaamatta jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrien mukaan. Pyörätietä voidaan kaventaa odotusalueen kohdalla (min. 2,2 m).



Kuva 60 Kaksisuuntaista pyörätietä voidaan taivuttaa poispäin ajoradasta odotusalueen mahdollistamiseksi.

Kun jalankulkijalle ei ole mahdollista suunnitella riittävää odotusaluetta ajoradan viereen, voidaan pyörätie laskea ajoradan tasoon suojatien kohdalla. Tässä tapauksessa myös pyörätie linjataan suojatien kohdalla ajoradan viereen ja suojatie ohjataan valoilla myös pyöräliikenteen osalta. Ajoradan ja pyörätien välissä on erotuskaista, jolle valo-ohjauksen opasteet asetetaan. Erotuskaista myös suojaa vastakkaisia liikennevirtoja (auto- vs. pyöräliikenne). Be-polite-valo-ohjausta voidaan harkita. (Kuva 61.)

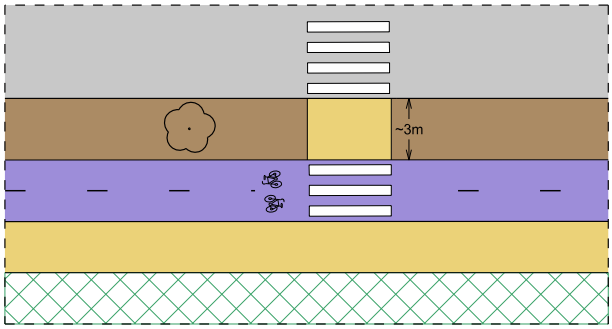
Pyöräliikenne lasketaan luiskalla ajoradan tasoon. Yleensä linjaosuudella on tällaisessa ympäristössä reunakivi pyöräliikenteen ja jalankulun välissä. Ajoradan ja erotuskaistan välistä reunakivilinjaa ei voida jatkaa suojatien kohdalla (edes nollattuna), koska se houkuttelisi jalankulkijoita etenemään odottamaan suojatien ylitystä erotuskaistalle. Tämä ratkaisu pidentää jonkin verran yhdellä kerralla ylitettävää pääsuunnan suojatietä ja heikentää pyöräliikenteen sujuvuutta, mutta toisaalta poistaa täydellisesti jalankulkijan ja pyöräilijän väliset konfliktit. Ratkaisu voi olla perusteltu, jos jalankulkijoiden määrät ovat suuret. Suojatiet saattavat olla normaalia leveämpiä jalankulkijoiden suuren määrän vuoksi.



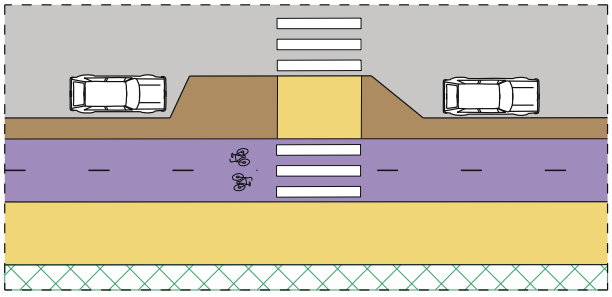
Kuva 61 Kun suojatiellä on paljon ylittäjiä, kaksisuuntainen pyörätie voidaan laskea ajoradan tasoon ja ohjata liikennevaloilla.

Liikennevaloton suojatie kaksisuuntaisten järjestelyjen yhteydessä

Liikennevalottomien suojateiden kohdalla jalankulkijan ei periaatteessa pitäisi joutua odottamaan, mutta käytännössä tämä ei aina toteudu. Etenkin vilkkaiden katujen ylittävät suojatiet ovat kyseenalaisia. Jalankulkija saattaa antaa autoliikenteen mennä ennen kuin ylittää tien, vaikka autoliikenne olisi väistämisvelvollinen. Siksi myös liikennevalottomien suojateiden yhteyteen pyritään suunnittelemaan odotusalue ajoradan ja kaksisuuntaisen pyörätien väliin. Rakenteelliset järjestelyt toteutetaan selkeästi. Osapuolille ei saa olla epäselvää, mikä on kadunosien käyttötarkoitus. Puu- tai pysäköintikaista muodostavat yleensä helposti riittävän odotustilan jalankulkijalle (kuvat 62 ja 63).

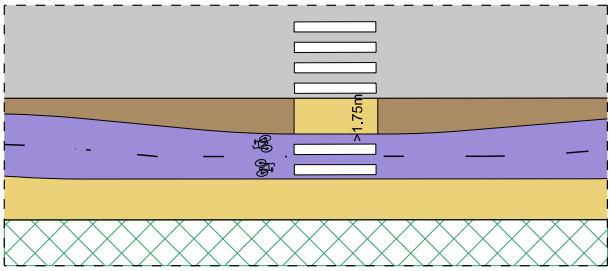


Kuva 62 Kun odotusalue ulottuu ajoradan reunaan, jalankulkija voi helpommin arvioida, milloin on turvallista ylittää pääsuunnan ajorata.



Kuva 63 Pysäköinti suunnitellaan syvennykseen, jotta voidaan turvata jalankulkijalle hyvät edellytykset arvioida mahdollisuuksia ylittää pääsuunnan ajorata.

Mikäli pyörätien ja ajoradan välissä on vain metrin erotuskaista, pyritään pyörätie taivuttamaan poispäin ajoradasta, jotta jalankulkijoille muodostuu riittävä noin 2 metrin odotustila ajoradan viereen. Jalankulkija tyypillisesti hakeutuu odottamaan ylitystä reunakiven viereen. Taivutus toteutetaan hyvä ajogeometriaa noudattaen ja selkeästi rakenteellisesti tai materiaalein eroteltuna jalankulusta ja erotuskaistasta. Ajorataa ja kaksisuuntaista pyörätietä voidaan kaventaa suojatien kohdalla (min. 2,2 m), jos se edesauttaa jalankulkijan odotusalueen suunnittelua. (Kuva 64.)



Kuva 64 Kaksisuuntainen pyörätie pyritään taivuttamaan poispäin ajoradasta odotusalueen mahdollistamiseksi.

Jalankulkijan ylityspaikka pyörätiellä

Suojatie merkitään pyörätien yli yleensä ajoradan ylittävien suojateiden jatkeeksi ja kaiteella rajattujen pysäkkialueiden ylityskohtiin. Jalankulkija voi kuitenkin ylittää pyörätien missä kohdassa tahansa, ellei läheisyydessä ole suojatietä. Suojatie toisaalta antaa etuoikeuden, mutta toisaalta velvoittaa jalankulkijaa käyttämään sitä. Paikoissa, joissa jalankulkijoiden kävelysuunnat ovat moninaisia, jätetään suojatiet yleensä merkitsemättä. Jalankulkijalle annetaan oikeus kulkea pyörätien yli kaikkialla. Tasoero toteutetaan yleensä viistetyllä kivellä esimerkiksi aukiomaisessa ympäristössä. Kun pyörätien ja jalkakäytävän välillä on tasoero, voidaan rakentaa jalankulkijoille suositeltuja ylityspaikkoja, jotka tukevat myös esteettömyyttä, mutta eivät sido kaikkia käyttäjiä ylittämään pyörätietä vain kyseisestä kohdasta (kuva 65).



Kuva 65 Jalankulkijan ylityspaikka Houtenissa Hollannissa. Kuva: Niko Palo.

Pyörätien jatke ja pyöräilijän ylityspaikka

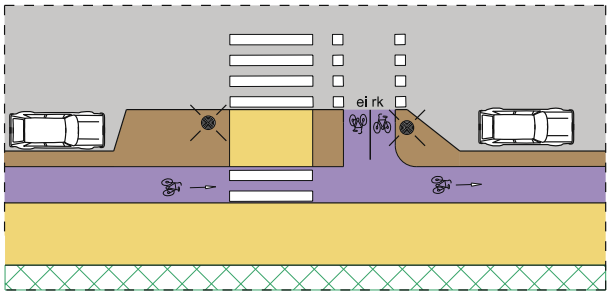
Valo-ohjattu pyörätien jatke

Pyöräliikenteen reittien jatkuvuus kaikkiin merkitseviin suuntiin pyritään varmistamaan suunnittelussa. Pyöräliikenteelle voidaan esimerkiksi suunnitella pääsuunnan ylitys linjaosuuden suojatien viereen, vaikka muu ajoneuvoliikenne ei kyseisessä kohdassa pääsuuntaa ylittäisikään. Pyöräilijälle tulee tarve kääntyä pääsuuntaan kulkevan ajoradan yli usein esimerkiksi siksi, koska kulkusuunnassa vasemmalla puolella on erillinen pyörätie tai tonttikatu. Kääntyvälle pyöräliikenteelle pyritään järjestämään odotustila kääntymistä varten. Kääntyvä pyöräilijä ei saa ruuhkauttaa suoraan jatkavaa suuntaa.

Pyörätien jatke erotellaan suojatiestä. Erottelemalla jalankulku ja pyöräliikenne voidaan saavuttaa esteettömän ympäristön ja laadukkaan pyöräily-ympäristön laatutavoitteet. Pyörätien jatkeen ja suojatien väliin jäävän erotuskaistan tilaan voidaan asettaa liikennevalo-opastin tai painonappi pääsuunnan ylitystä varten.

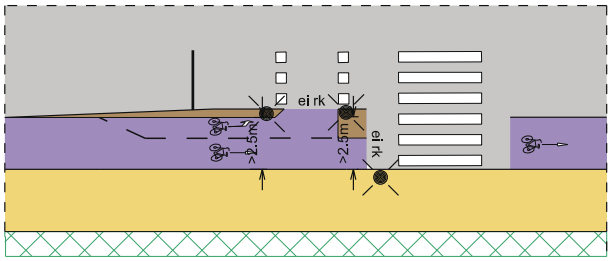
Linjaosuuden ratkaisu ja käytettävissä oleva tila määrittelevät, millainen ylitysjärjestely on tarkoituksenmukainen. Pääsuunnan ylittävä osuus on usein kaksisuuntainen riippumatta siitä, onko pääsuunnalla yksi- vai kaksisuuntaiset järjestelyt. Mikäli kadun varressa on puu- tai pysäköintikaista, pyöräliikenteen odotusalue pääsuuntaan kulkevan kadun yli aikoville on yleensä helppo järjestää (kuva 66). Mikäli ylityksen kysyntä on suuri, kasvatetaan ylityksen odotustilan (ja ylityksen) leveyttä.

Ryhmitystilan ja pyörätien väliset kaarresäteet määräytyvät sallittujen suuntien mukaisesti.



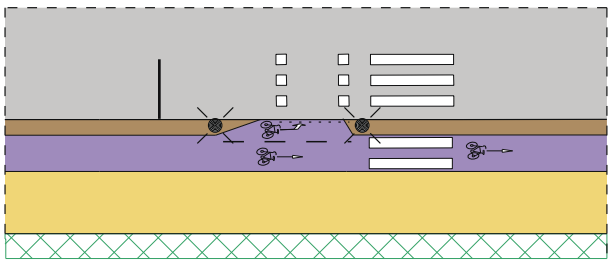
Kuva 66 Pääsuunnalla yksisuuntainen pyörätie. Linjaosuudella pääsuunnan ylittävä pyörätien jatke on yleensä kaksisuuntainen. Pysäköinnin tilaan saadaan pyöräilijän ryhmitystila suunniteltua helposti.

Valo-ohjattuihin risteyksiin on vaikeaa järjestää pääsuunnan yli kääntyminen, mikäli pyörätie sijaitsee aivan ajoradan vieressä. Valo-opasteiden takia, 0,4 metrin erotuskaista ajoradan ja pyörätien välissä on välttämätön. Autoliikenteen pääopastin ja pyöräliikenteen valo-opastin on sijoitettava pyörätien ja ajoradan väliin, ja toisaalta kunnossapidon kaluston on mahduttava liikennevalopylvään ja jalkakäytävän reunakiven väliin (kuva 67). Yksisuuntaisen pyörätien tila voidaan jakaa käyttäjämääriin suhteutettuna suoraan jatkavan ja kääntyvän pyöräliikenteen kesken. Tässä tapauksessa myös pääsuunnan ylitys on yleensä yksisuuntainen ja vastakkainen pääsuunnan ylitys suunnitellaan toiseen kohtaan.



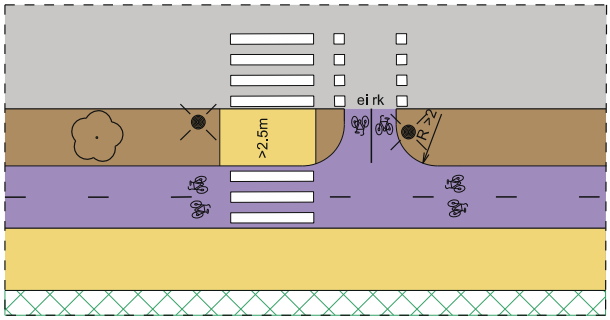
Kuva 67 On usein haastavaa suunnitella kääntyminen pääsuunnan yli vasemmalle. Liikennevalosuunnittelu kannattaa huomioida jo aikaisessa vaiheessa.

Kun pyörätie on samassa tasossa jalankulun kanssa, liikennevalopylväät sijoitetaan ajoradan ja pyörätien väliselle erotuskaistalle. Tässä tapauksessa pyöräliikenne yleensä ohittaa valo-ohjauksen. Järjestely on ongelmallinen vilkkaassa jalankulkuympäristössä. Jalankulkijat saattavat edetä pyörätielle odottamaan vihreää valoa. (Kuva 68.)



Kuva 68 Pyöräliikenteen pieni ryhmitystila ajoradan vieressä.

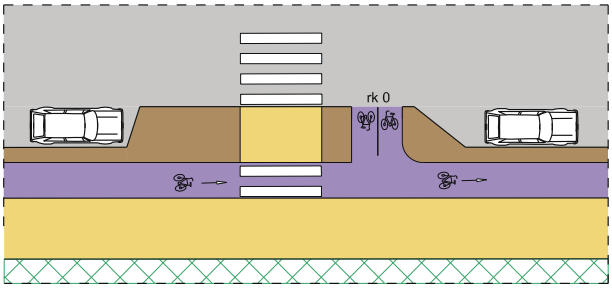
Kaksisuuntainen pyörätie ajoradan vieressä on erittäin ongelmallinen puuttuvien ryhmitystilojen ja vastakkaisten kulkusuuntien vuoksi. Kaksisuuntaisen pyörätien tapauksessa tarvitaan aina riittävä kääntymistila ajoradan ja pyörätien väliin (kuva 69).



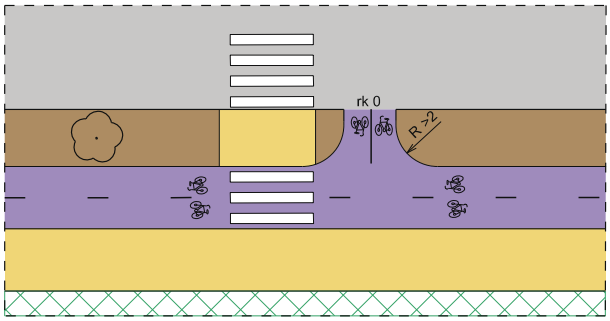
Kuva 69 Pääsuunnalla kaksisuuntainen pyörätie. Puukaista mahdollistaa hyvän odotustilan pyöräliikenteelle.

Liikennevaloton suojatie ja pyöräilijän ylityspaikka

Liikennevalottomat linjaosuuden suojatiet ja pyöräilijän ylityspaikat suunnitellaan useimmiten samoilla periaatteilla kuin valo-ohjatut ylitykset (kuvat 70 ja 71). Yleensä liikennevalottomissa ylityksissä ei kerry ylitystä odottavaa pyöräliikennettä yhtä paljon kuin valo-ohjatuissa risteyksissä.



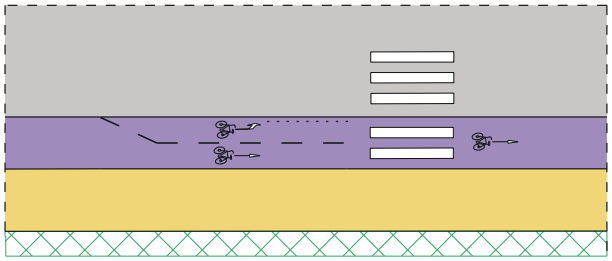
Kuva 70 Odotusalue ajoradan vieressä.



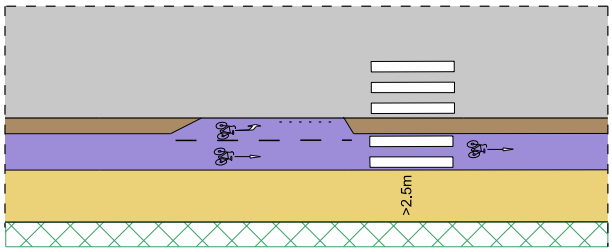
Kuva 71 Kaksisuuntaisen pyöräliikenteen on mahdollista ryhmittyä häiritsemättä pääsuunnan pyöräliikennettä, jos ajoradan ja pyörätien välissä on vähintään 2 m tilaa.

Yksisuuntainen pyörätie ja kolmitasopyörätie voidaan jakaa ryhmityskaistaan ja suoraan jatkavaan kaistaan. Pääsuuntaan kulkevan kadun yli kääntyvät ymmärtävät ryhmittyä ajoradan viereen. Jos tiemerkintöjä ei tehdä, pyöräilijät saattavat ryhmittyä myös pyörätien oikeaan reunaan. On huomioitava, että ylitys voi olla pyöräliikenteelle myös kaksisuuntainen.

Kolmitasopyörätiellä ryhmityskaista merkitään lähinnä tiemerkinnöillä (kuva 72). Kun pyörätie on samassa tasossa jalkakäytävän kanssa, on pyörätien ja ajoradan välissä usein erotuskaista. Ryhmityskaista voidaan rakentaa erotuskaistan tilaan (kuva 73).



Kuva 72 Kolmitasopyörätie ajoradan vieressä. Ylityksen ryhmitystila muodostetaan tiemerkinnöillä.



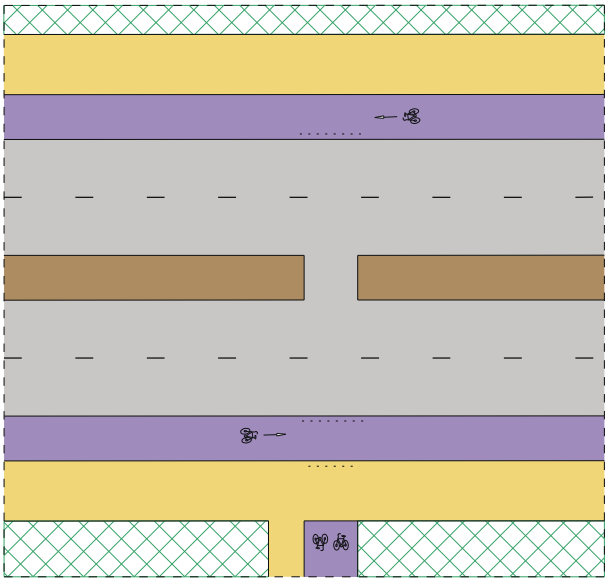
Kuva 73 Pyörätie samassa tasossa jalkakäytävän kanssa ja ajoradan vieressä.

Liikennevaloton pyöräilijän ylityspaikka

Pääsuunnan ylityksen tarve ja edellytykset arvioidaan erikseen pyöräliikenteen ja jalankulun osalta. Pyöräilijä poistuu risteysalueelta huomattavasti nopeammin kuin jalankulkija: pyöräliikenteen nopeus on noin 5 m/s ja jalankulkijan noin 1,2 m/s. Pyöräilijän ylityspaikka saattaa olla loogisten reittien ja verkon toimivuuden kannalta tärkeä. Mikäli pyöräliikennettä kyseisessä ylityspaikassa on vain vähän, voidaan asia ratkaista lyhyellä vaiheella. Tämä vaihe voidaan tarvittaessa suunnitella pyydettäväksi silmukoiden tai painonapin avulla.

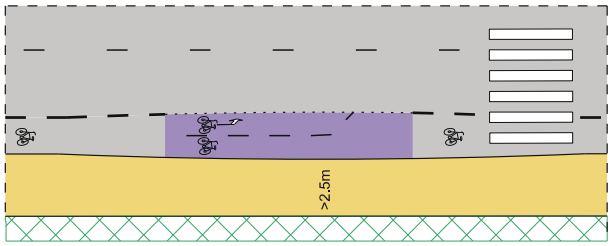
Liikennevalottomissa kohdissa pyöräilijälle voidaan tehdä ylityspaikka esimerkiksi pääsuunnan yli kohdalle, jossa ei suojatietä ole perusteltua olla tai sitä ei voida suunnitella kyseiselle kohdalle (kuva 74). Tällöin jätetään pyörätien jatke merkitsemättä, mikä korostaa pyöräilijän väistämisvelvollisuutta. Pyöräilijän ylityspaikka voi olla tarpeen verkollisesti haastavissa kohdissa, joissa pyöräilijän olisi esimerkiksi yksisuuntaisuuden takia päästävä vaihtamaan kadun puolta.

Liikennevaloristeyksissä voidaan myös suunnitella vain pyörätien jatke ilman suojatietä, jos se on pyöräliikenteen verkon ja autoliikenteen sujuvuuden kannalta perusteltu valinta.



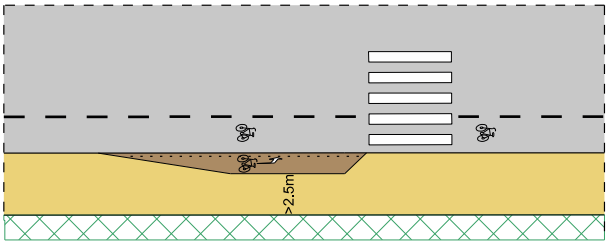
Kuva 74 Pyöräilijän ylityspaikka pääsuunnan yli ilman, että vieressä on suojatie.

Pyöräkaistaa käytetään yleensä rauhallisilla kokoojakaduilla. Pyöräilijä voi yleensä ryhmittyä ja liittyä liikennevirtaan kääntyäkseen vasemmalle. Mikäli tämä ei ole turvallista esimerkiksi pääsuunnan vilkkauden vuoksi, pyöräkaista voidaan nostaa hetkellisesti pyörätielle ja merkitä pyörätielle ryhmitysalue kääntyvälle pyöräliikenteelle (kuva 75). Suojatien kohdalla pyöräliikenteen tulisi kuitenkin olla ajoradan tasossa. Pyörätien leveyden tulisi olla vähintään 2,0–2,2 m, jotta suoraan jatkava pyöräilijä voi ohittaa pääsuuntaan kulkevan kadun ylitystä odottavan pyöräilijän ja pyörätien kunnossapidettävyys säilyy. Pyörätien kohtaa voidaan tarpeen mukaan hiukan leventää ryhmittymiskohdassa ja vastaavasti ajoratoja, erotuskaistaa ja jalkakäytävää voidaan hetkellisesti kaventaa.



Kuva 75 Pyöräkaista nostetaan hetkellisesti pyörätielle, jotta voidaan merkitä turvallinen odotustila vasemmalle kääntyville.

Vaihtoehtoisesti voidaan pyöräkaistan viereen esimerkiksi jalkakäytävän tasoon erotella esimerkiksi tasaisella kiveyksellä tai punaisella asfaltilla odotusalue, jos vasemmalle kääntyviä on erittäin vähän. Odotusalueen ja pyöräkaistan välissä tulisi olla luiskattu reunakivi. Odotusalueella pyöräilijä voi pysähtyä haittaamatta suoraan jatkavaa pyöräliikenteen virtaa. Pyöräilijä voi odotusalueella turvallisesti katsoa taakseen ja arvioida turvallista ylityshetkeä (kuva 76).



Kuva 76 Pyöräilijän pieni odotusalue ajoradan vieressä

Sivuttaissiirtymät

Sen mukaan, millaiset ovat linjaosuuden järjestelyt, voidaan pyörätielinjaus risteysaluetta varten taivuttaa ajoradalle päin tai poispäin ajoradasta. Sivuttaissiirtymät eivät ole itsetarkoitus etuajo-oikeutetulla suunnalla. Niitä suunnitellaan linjaosuuden ja risteysratkaisun yhteensovittamiseksi. Väistämisvelvollisella suunnalla voidaan käyttää rakenteeseen tukeutuvaa sivuttaissiirtymää, jotta pyöräilijä ymmärtäisi olevansa väistämisvelvollinen.

Kaarre ja kääntymiskulma suunnitellaan pyöräliikenteelle soveltuvaksi huomioiden mitoitusnopeudet. Ajogeometrian laatu määräytyy kääntymiskulman ja kaarresäteen avulla. Geometria suunnitellaan siten, että myös esimerkiksi kuormapyörällä on helppo pysyä pyöräliikenteelle tarkoitetulla kadun osalla. Linjaosuuden sivuttaissiirtymissä käytetään vähintään yhtä suurta kaarresädettä suhteessa kääntymiskulman suuruuteen (Kuvat 77 ja 78). Esimerkiksi jos pyörätien keskilinja kääntyy 10 astetta, kaarresäde on $R \geq 10$.

Usein sivuttaissiirtymien yhteyteen jää erotuskaistoja, joiden läpi ajaminen tai jalankulku niillä pyritään estämään. Erotuskaistalle risteyksen läheisyyteen voidaan osoittaa esimerkiksi pyöräpysäköintiä. Sivuttaissiirtymiä suunniteltaessa huomioidaan, että myös aurauskaluston on kyettävä ajamaan pyörätietä pitkin. Pyörätielinjaus voidaan tarkistaa ajouratarkastelulla. Aurauskalustolle sopiva ratkaisu on yleensä hyvä ratkaisu pyöräliikenteelle.

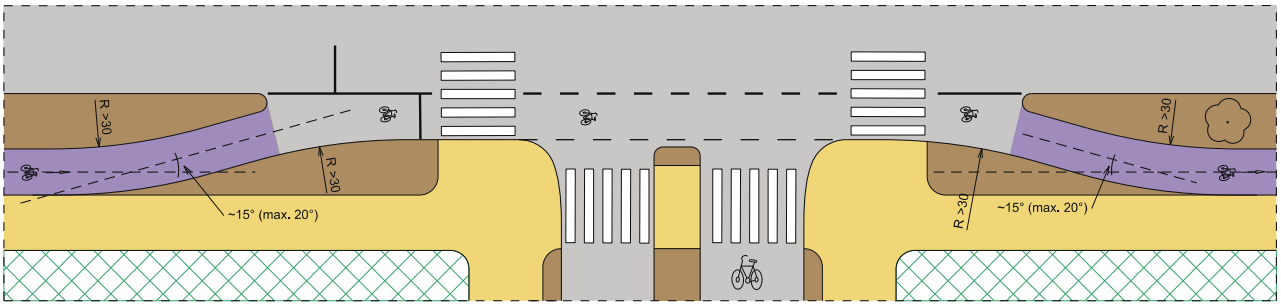
Risteysalueella pyöräliikenne voidaan suunnitella ajoradan reunaan pyöräkaistalle, jos

- pyöräliikenteellä on yksisuuntaiset järjestelyt
- nopeusrajoitus on 50 km/h tai vähemmän.

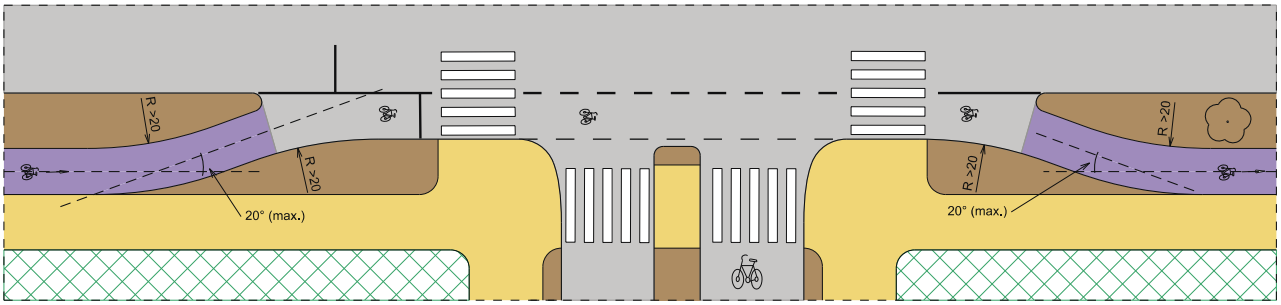
Pyöräliikenne pyritään taivuttamaan yleensä risteysalueella noin 5 metrin päähän pääsuunnan ajoradan reunasta, jos

- nopeusrajoitus on 50 km/h tai enemmän
- risteys sijaitsee esikaupungin pää- tai alueellisen kokoojakadun varrella taikka maantiemäisessä ympäristössä
- jos pääsuunnalta oikealle kääntyy merkittävästi raskasta liikennettä samassa valovaiheessa suoraan jatkavan pyöräliikenteen kanssa.

Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt suunnitellaan yleensä risteysalueella muun liikenteen viereen. Tällöin vuorovaikutus muun liikenteen kanssa paranee ja kumpikin osapuoli osaa varautua risteämiseen. Lisäksi erottelu jalankulun kanssa on laadukas ja esteettömän ympäristön tavoitteet voivat täyttyä. Jos linjaosuudella oleva pyörätie tai kolmitasopyörätie on suunniteltu esim. pysäköinnin, istutuskaistan tai leveän erotuskaistan ja jalkakäytävän väliin, voidaan pyöräliikenne taivuttaa ajoradan viereen ennen risteysaluetta. Risteysaluetta lähestyessään osapuolten on nähtävä toisensa. Pyöräliikenne tuodaan autoliikenteen viereen vähintään 10 metrin matkalla ennen risteysaluetta.

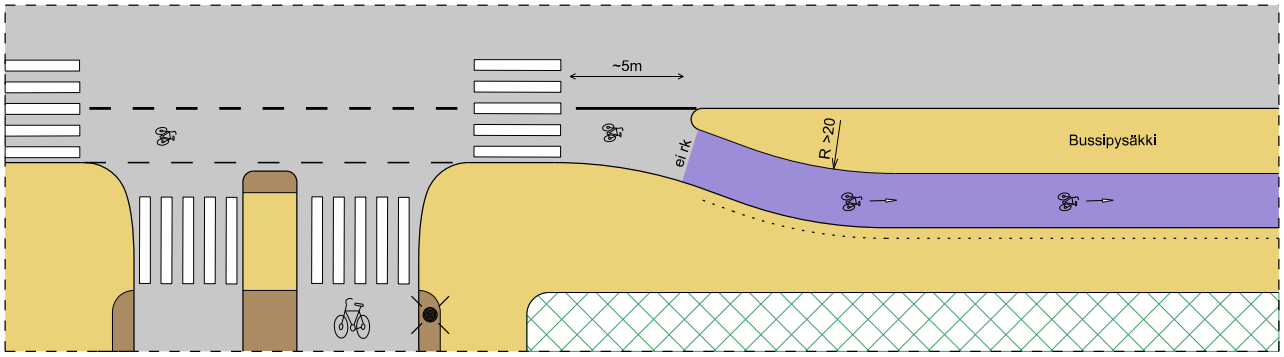


Kuva 77 Pyörätien taivutus ajoradalle päin risteysalueella. Kääntymiskulma on kaksinkertainen kaarresäteen arvoon nähden. Pyöräliikenne kulkee risteysalueella suorassa linjassa.



Kuva 78 Kääntymiskulman ja kaarresäteen arvot ovat samat. Pyöräliikenne kulkee suorassa linjassa risteysalueella.

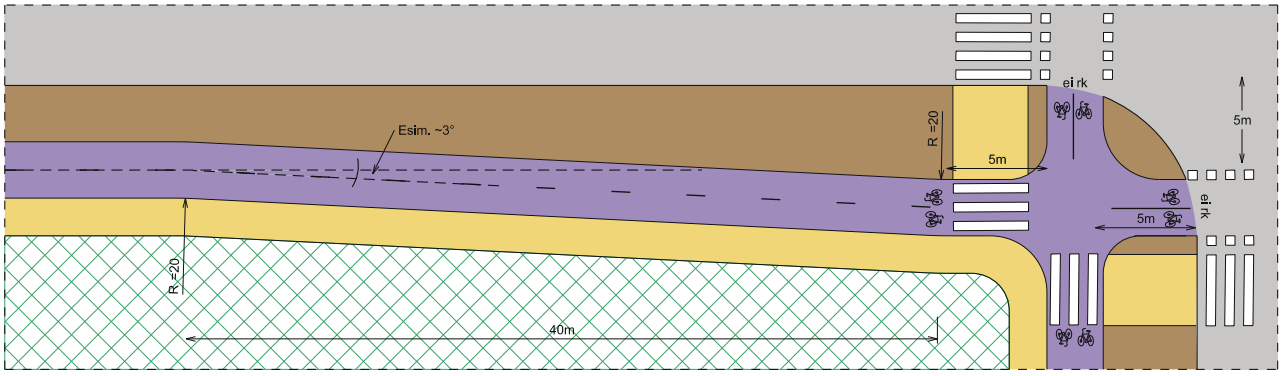
Usein risteyksen jälkeisen bussipysäkin läheisyyteen tehdään sivuttaissiirtymä pyörätielle (kuva 79). Valo-ohjattuihin risteyksiin bussipysäkin voi suunnitella vasta sivuttaissiirron jälkeen. Liikennevalotonta suojatietä ei voida merkitä valo-ohjatun risteyksen välittömään läheisyyteen. Suojatien merkitsemisen edellytyksiin vaikuttavat mm. pyörätien kääntymiskulma ja sivuttaissiirtymän pituus. Suojatien merkitseminen arvioidaan tapauskohtaisesti.



Kuva 79 Bussipysäkille siirrytään jalkakäytävältä. Pyörätie tekee sivuttaissiirron.

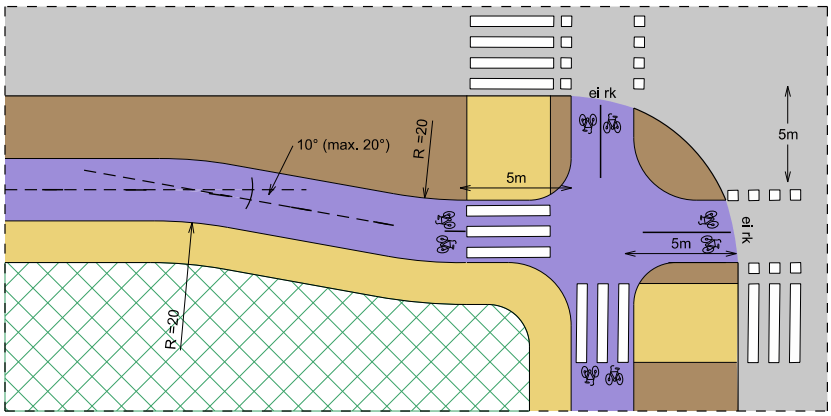
Kaksisuuntainen järjestely saatetaan esimerkiksi esikaupunkimaisessa katuympäristössä taivuttaa viiden metrin päähän reunakivilinjasta. Taivutus tehdään poispäin ajoradasta ennen risteysaluetta siten, että pyöräilijä etenee suorassa linjassa ennen pyörätien jatketta vähintään viiden metrin matkan, ja jos sivusuunnalla on pyörätie, etenee pyöräilijä suorassa linjassa vähintään viiden metrin matkan ennen pyöräteiden risteystä (kuva 80). Tällä voidaan parantaa pyöräilijän mahdollisuutta kiinnittää paremmin huomio muun liikenteen seuraamiseen. Risteysalueen kaikki suojatien ylitykset pyritään tekemään vähintään osittain suoraan kulmaan ajorataan tai pyörätiehen nähden.

Yleensä pääsuunnan pyörätie rakennetulla alueella pyritään pitämään suorana, mutta esim. yli 50 km:n/h nopeusrajoitusalueen pyörätiet pyritään aina taivuttamaan 5 metrin etäisyydelle pääsuunnan reunakivilinjasta. Taivutus pyritään toteuttamaan loivasti ennen risteysaluetta (kuva 80). Pyörätielinjaus saatetaan taivuttaa poispäin ajoradasta myös esimerkiksi riittävän jalankulkijan odotustilan vuoksi. Pyörätie on suorassa linjassa noin 10 metrin matkalla ennen sivusuunnan ajoradan reunaa ja 5 m ennen sivusuunnan pyörätien reunaa.



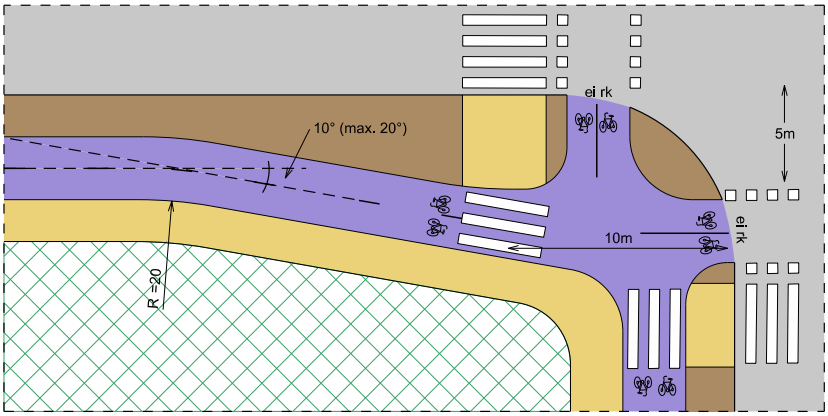
Kuva 80 Taivutus poispäin ajoradasta. Taivutus tehdään pitkällä matkalla, mikäli se on mahdollista.

Mikäli sivuttaissiirtymä tehdään lähempänä risteystä, esimerkiksi rakennetulla alueella, kääntymiskulmat suunnitellaan 10–20-asteiseksi. Lähestyminen risteysalueelle on melko laadukas, jos esimerkiksi kääntymiskulma on 10 astetta ja kaarresäde R = 20 (kuva 81). Pyöräliikenne lähestyy sivusuunnan ylitystä pääsuunnan mukaisessa suorassa linjassa.



Kuva 81 Taivutus poispäin ajoradasta juuri ennen risteys-aluetta. Pyörätie linjataan suoraksi ennen sivusuunnan ajorataa ja mahdollista pyörätietä.

Pääsuunnan pyörätie voi ristetä sivusuunnan pyörätietä esimerkiksi 10 asteen kulmassa (kuva 82). Tässä tapauksessa pyöräilijä kuitenkin etenee kohti sivusuunnan ajorataa suorassa linjassa noin 10 metrin matkan. Pääsuunta suunnitellaan risteysalueelle suoraksi, ja tarvittaessa sivusuunta tekee sivuttaissiirtymän.



Kuva 82 Vaikka pyöräteiden risteyksessä pyörätiet kohtaavat hiukan viistosti, pyöräilijä etenee suorassa linjassa noin 10 metrin matkan ennen pyörätien jatketta.

Pysäkkijärjestelyt

Matkustajat, pyöräliikenne ja pysäkit

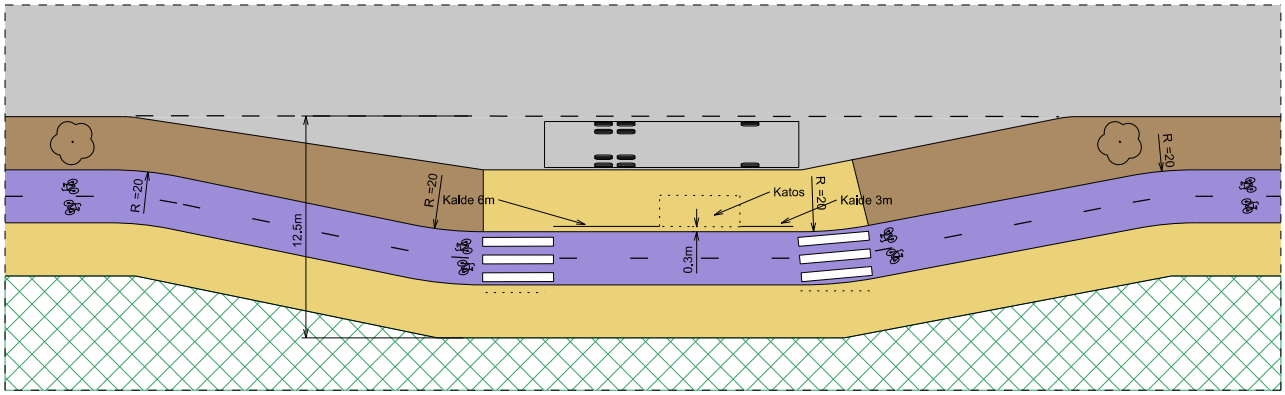
Pysäkkiratkaisuja suunniteltaessa on huomioitava bussimatkustajien, pyöräliikenteen ja bussien määrä. Samanlainen pysäkkijärjestely voi olla erinomainen yhdessä paikassa ja toisessa paikassa erittäin heikko. Pysäkkijärjestelyt on jaettu yksi- ja kaksisuuntaisiin järjestelyihin, koska pysäkkien suunnittelu eroaa sen mukaan, lähestyykö pyöräliikenne pysäkkiä yhdestä vai molemmista suunnista.

Periaatteessa pyöräliikenne pyritään ohjaamaan pysäkin odotustilan ja jalkakäytävän välistä pyörätietä pitkin siten, että mahdollinen bussikatos on odotusalueella. Tämä sopii kaikkiin liikenneympäristöihin ja on laadukkaasti toteutettuna turvallinen.

Pyöräliikenteen ja jalankulun erottelu jatkuu katkeamattomana pysäkin kohdalla. Mahdollinen pyörätien ja jalkakäytävän tasoero jatkuu pysäkin kohdalla. Jos pyörätien ja jalkakäytävän välissä on tasoero eikä pysäkkialueelle pääsyä ole ohjattu suojatiekohtiin kaiteella, luiskataan reunatuki koko pysäkkialueen matkalla.

Pysäkkikatos sijoitetaan odotusalueelle vähintään 0,3 metrin päähän pyörätien reunasta. Yleensä pysäkkikatos pyritään sijoittamaan odotusalueelle. Jotta jalankulkijat eivät vahingossa tai varomattomasti astu pyörätielle, pysäkkikatoksen jatkoksi suunnitellaan kaide. Kaide alkaa bussin saapumissuunnasta katsottuna 6 metriä ennen pysäkkikatosta ja jatkuu 3 metriä katoksen jälkeen. Kaidetta ei yleensä rakenneta, jos pysäkkikatosta ei ole tai se sijaitsee muualla kuin odotusalueella.

Pysäkkisyvennys toteutetaan, jos odotusalueen, pyörätien ja jalkakäytävän järjestelyistä voidaan tehdä turvallisia. Kaavoitusvaiheessa on kiinnitettävä huomiota pysäkkien sijainteihin. Laadukas pysäkki ei yleensä mahdu peruspoikkileikkauksiin, ilman että katualue levenee pysäkin kohdalla (kuva 83).

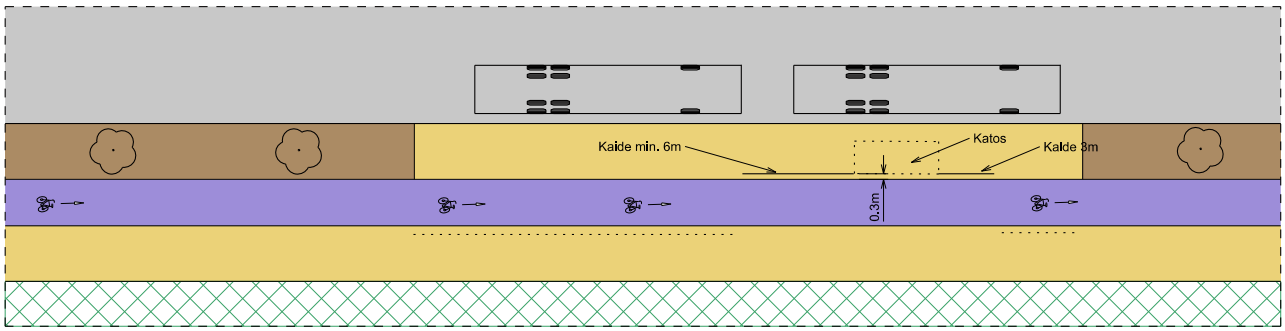


Kuva 83 Pysäkkisyvennys edellyttää yleensä katualueen leventämistä pysäkin kohdalla.

Pysäkin odotustilan ja jalkakäytävän väliin merkitään suojatie, jos odotustila suojataan kaiteella koko matkalta ja pyörätien ylittämiseen on yksiselitteiset kohdat. Mikäli odotustilan ja jalkakäytävän välillä ei ole kaiteella tai muulla rakenteella osoitettuja pyörätien ylityspaikkoja, jätetään suojatiet merkitsemättä. Kaiteettomassa kolmitasoratkaisussa reunakivi luiskataan koko pysäkkialueen matkalla.

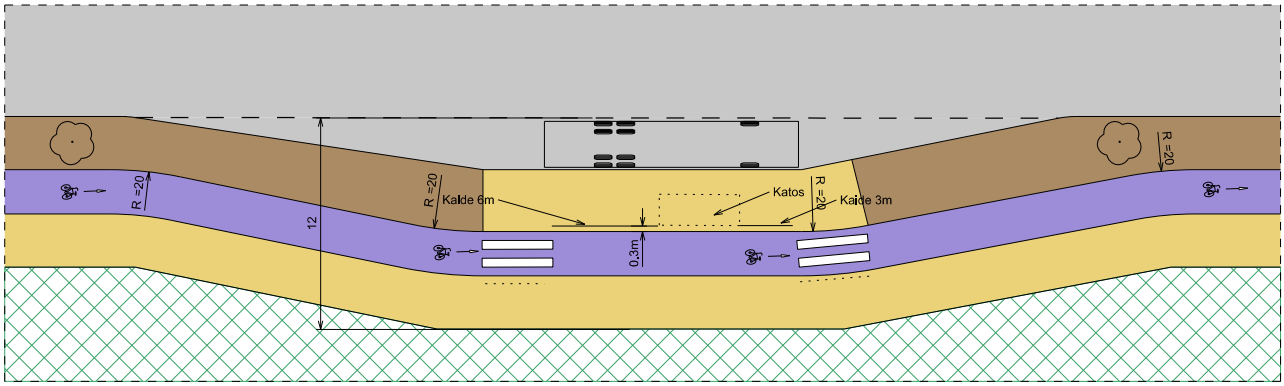
Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt

Pyörätie ja kolmitaso pyritään pysäkkialueen kohdalle suunnittelemaan ensisijaisesti pysäkin odotustilan ja jalkakäytävän väliin (kuva 84). Ohjaamalla pyöräliikenne pysäkin odotustilan ja jalkakäytävän välistä vältytään bussin matkustajan ja pyöräilijän välisiltä konflikteilta kyytiin nousu- ja bussista poistumistilanteissa. Pysäkin kohdalla on huolehdittava asianmukaisesta jalankulun ja pyöräliikenteen erottelusta ja järjestelyjen selkeydestä siten, että osapuolille ei synny vaaratilanteita.



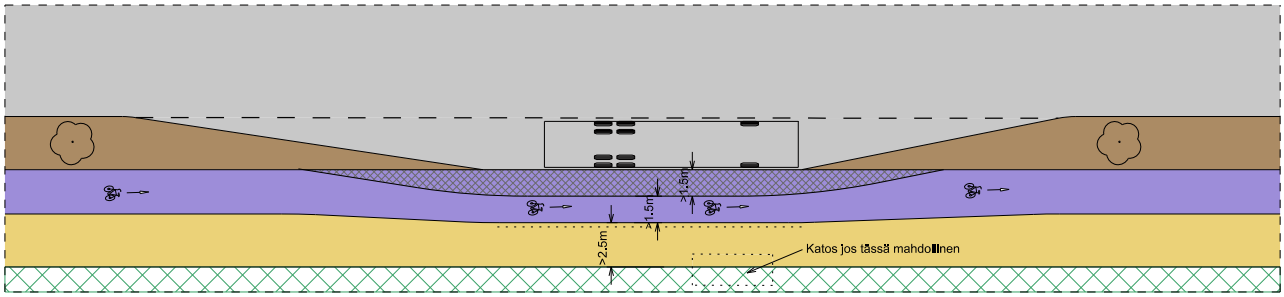
Kuva 84 Pyörätie on odotusalueen ja jalkakäytävän välissä. Kaide suunnitellaan katoksen viereen. Jalankulkijalle ei merkitä suojatietä, koska ylitys on mahdollinen kaikkialta kaiteettomista kohdista. Puurivi tarjoaa hyvän odotustilan, ja geometria pysyy selkeänä, kun bussi pysähtyy ajoradalle.

Kun pysäkkisyvennys on tarkoituksenmukainen ratkaisu, kiinnitetään erityistä huomiota pyöräliikenteelle aiheutuviin sivuttaissiirtymiin. Linjaosuudella kaarteen suositeltu kääntymiskulma on 10–20 astetta ja R = 20–40 (kuva 85).



Kuva 85 Kaavoituksessa on varauduttava pysäkkisyvennyksen edellyttämään katutilan levennykseen.

Yksisuuntainen pyöräliikenne voidaan tarvittaessa ohjata ajoradan viereen merkittävän kyytiinastumistilan ja jalkakäytävän välistä. Pysäkin odotustila sijaitsee jalkakäytävällä. Tässä ratkaisussa mahdollinen pysäkkikatos suunnitellaan jalkakäytävälle katualueen reunalle. Mikäli katos ei mahdu jalkakäytävälle, tulee neuvotella, voidaanko katos sijoittaa katualueen ulkopuolelle siten, että jalkakäytävälle jää riittävä tila jalankulkijoille ja kunnossapidolle. Ajoradan ja pyörätien väliin suunnitellaan kyytiinastumistila, johon bussimatkustajien on tarkoitus siirtyä vasta kun bussi on lähestymässä (kuva 86). Kyytiinastumistila parantaa bussista poistuvien matkustajien ja pyöräliikenteen turvallisuutta. Osapuolet näkevät toisensa hyvin ja voivat varautua toistensa aikeisiin. Pyörätien kavennuksella ja materiaalivalinnoilla pyritään siihen, että pyöräilijöiden tilannenopeus olisi sopiva ja pyöräilijät eivät ohittaisi toisiaan pysäkin kohdalla. Kyytiinastumistila on yleensä noin 1,5 m leveä. Pyörätien minimileveys on kyytiinastumistilan kohdalla 1,25 m.



Kuva 86 Kyytiinastumistilalla pyritään parantamaan ahtaissa pysäkkiratkaisuissa bussimatkustajan ja pyöräilijän välisiä näkemiä.

Kyytiinnousu- ja poistumistila erotellaan pyörätiestä yleensä melko tasaisella kiveyksellä (kuva 87). Parhaimmin toimivat sellaiset materiaalit, joiden yli pyöräilijät eivät mielellään aja. Ratkaisu soveltuu parhaiten sellaisen kolmitasoratkaisun yhteyteen, jossa pyöräilijä ei voi väistää jalankulkijaa, vaan joutuu hidastamaan ja antamaan jalankulkijalle ylitysvuoron. Jos pyörätie ja jalkakäytävä ovat samassa tasossa, pyöräilijä saattaa ohittaa bussiin aikovat matkustajat jalkakäytävän kautta.

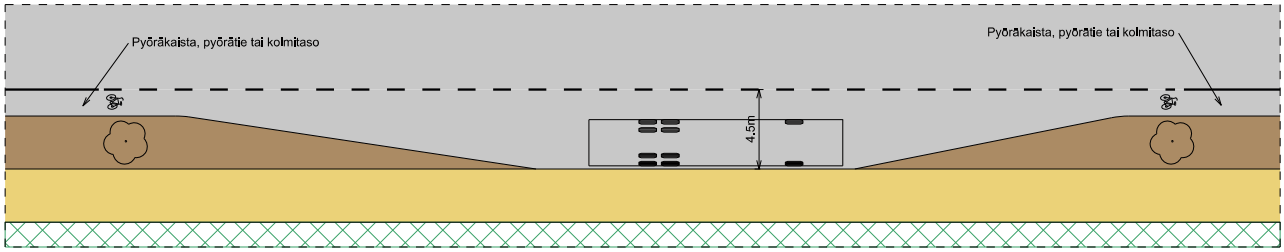


Kuva 87 Bussipysäkki kyytiinastumistilalla. Kööpenhamina, Tanska.
Kuva: Niko Palo

Pyöräliikenne voidaan ohjata kulkemaan bussisyvennyksen läpi ajoradan tasossa. Tätä ratkaisua käytetään yleensä pyöräkaistan yhteydessä. Kadun liikenteen tulee olla riittävän rauhallinen ja bussiliikennöinnin vähäistä. Pyöräliikenne voidaan ohjata ajoradalle pysäkin kohdalla myös pyörätieltä. Ohjeellinen enimmäismäärä liikennöiville busseille on noin 10 vuoroa huipputunnissa. Nopeusrajoitus voi olla enintään 40 km/h.

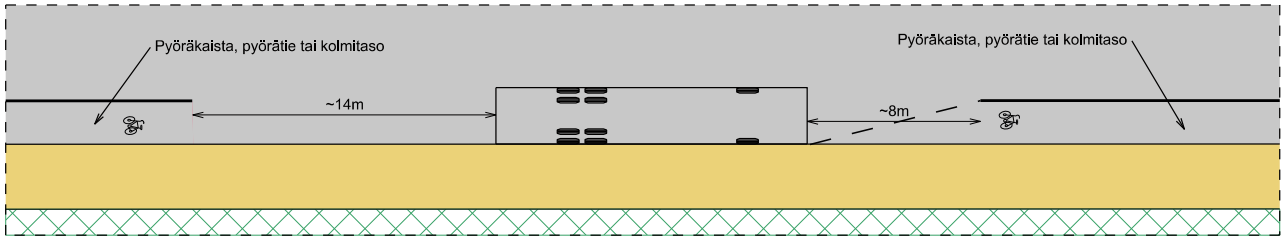
Ohjaamalla pyöräliikenne bussisyvennyksen läpi vältytään kokonaan bussimatkustajan ja pyöräilijän välisiltä konflikteilta. Pyöräilijä ja bussin kuljettaja voivat nähdä toisensa, ja yllättäviä tilanteita ei pääse syntymään. Pyöräkaista linjataan suoraan siten, että bussin kuljettaja ymmärtää pyöräilijän etenevän syvennyksen läpi vasenta reunaa pitkin. Pyöräilijälle ei suunnitella sivuttaissiirtymiä tai kaarteita tällaisessa ympäristössä. Sivuttaissiirtymät on tehtävä linjaosuudella 10–20 m ennen pysäkkialuetta. Pysäkille saapuessaan bussi on väistämisvelvollinen pyöräilijään nähden. Kun bussi lähtee pysäkiltä, pyöräilijä väistää bussia.

Pysäkeillä, joilla syvennys on tarkoituksenmukainen, ohjataan pyöräkaista suorassa linjassa syvennyksen läpi. Syvennyksen leveys on yleensä 4,5 m. Pyöräliikenne pääsee ohittamaan bussit syvennyksen tilassa vaivattomasti (kuva 88).



Kuva 88 Bussisyvennys on vähintään 4,5 m leveä, jos pyöräliikenne ohjataan syvennyksen läpi.

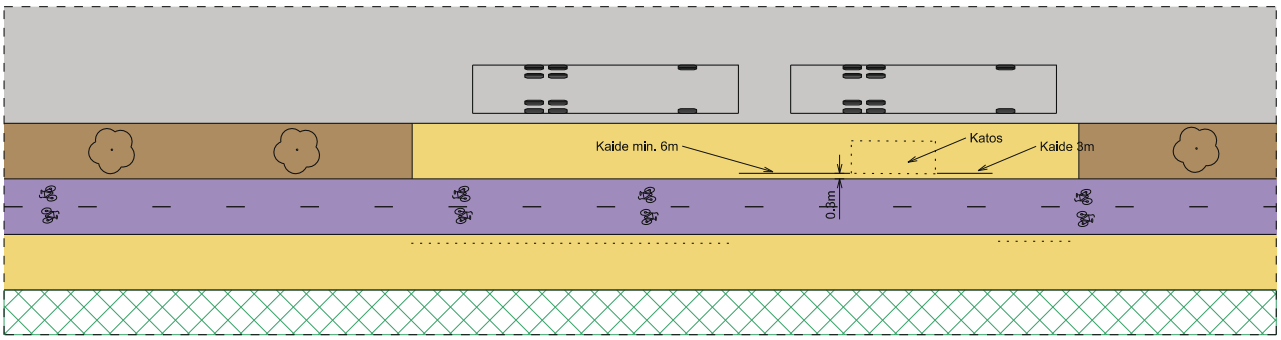
Mikäli pyöräliikenne on linjaosuudella esimerkiksi pyöräkaistalla ja bussipysäkki katkaisee pyöräkaistan, tulee huolehtia siitä, että pysäkkiä ei käytetä kuljettajan vaihtoon, ajantasaukseen, kaukoliikenteeseen (matkalaukut ruumassa), taksiasemana, tilausajoon tms. muuhun viipymistä aiheuttavaan toimintaan. Pysäkillä pysähtyvien bussien määrä myös tulee olla vähäinen, max 8 – 10 vuoroa/huipputunnissa. Pysäkin tilaan ei myöskään osoiteta mihinkään kellon aikaan toimintoja, joka poikkeaa normaalista lyhytkestoisesta pysäkkitoiminnasta.



Kuva 89 Pyöräkaista katkaistaan, jos bussi pysähtyy ajoradalla.

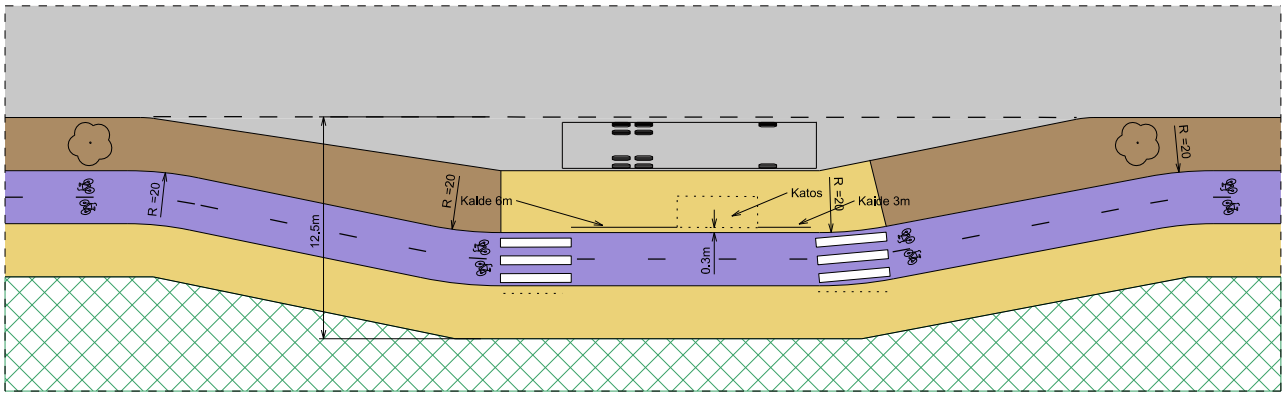
Kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt

Kaksisuuntaisia pyöräliikenteen järjestelyjä ei voi yhdistää muun ajoneuvoliikenteen kanssa ajoradalle. Kaksisuuntainen pyöräliikenne pyritään ohjaamaan pysäkkialueen ohi pysäkin odotustilan ja jalkakäytävän välistä (kuva 90). Ohjaamalla pyöräliikenne pysäkin takaa vältytään bussimatkustajan ja pyöräilijän välisiltä konflikteilta kyytiin nousu- ja bussista poistumistilanteissa.



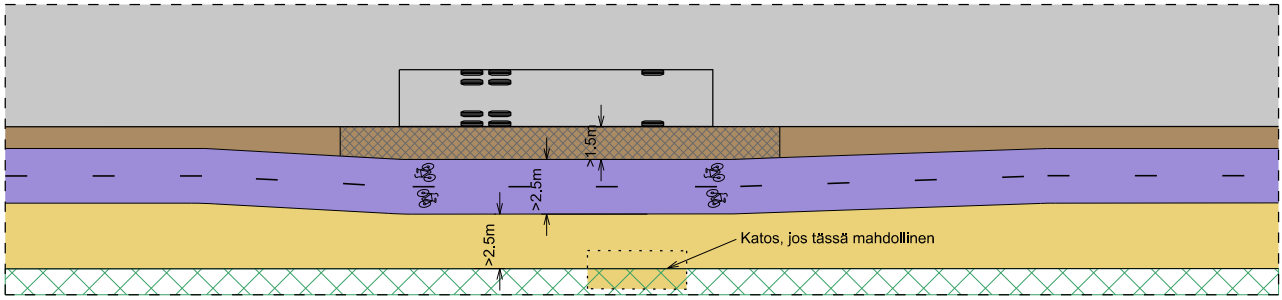
Kuva 90 puukaista tarjoaa monesti riittävän pysäkkitilan, mikäli käytetään ajoratapysäkkiä.

Etenkin kun tarkoituksenmukainen ratkaisu on pysäkkisyvennys, kiinnitetään erityistä huomiota pyöräliikenteelle aiheutuvien sivuttaissiirtymien asianmukaiseen järjestämiseen. Linjaosuudella kaarteen suositeltu kääntymiskulma on 10–20 astetta ja R = 20–40 (kuva 91). Syvennyksen rakentaminen edellyttää useimmiten leveämpää katutilaa kuin peruspoikkileikkaus edellyttää linjaosuudella.



Kuva 91 Pysäkkisyvennyksestä aiheutuvat sivuttaissiirtymät suunnitellaan helposti ajettaviksi. Pysäkille merkitään suojatiet, jos pyörätie ylitetään vain tietyistä kohdista.

Kaksisuuntainen pyörätie voidaan ohjata pysäkin kyytiinastumistilan ja jalkakäytävän välistä (kuva 92) vain, jos pysäkkiä käytetään erittäin vähän. Tällöinkin järjestelyjen tulee olla selkeät. Pyörätie jatketaan pysäkin läpi katkeamattomana, ja se voidaan merkitä punaisella asfaltilla turvallisuuden parantamiseksi. Kyytiin nousu- ja poistumistila pyritään varaamaan pyörätien ja ajoradan väliin. Mahdollinen katos sijoitetaan katualueen reunalle. Ratkaisua käytetään vain pakottavassa tarpeessa ja ilman bussisyvennystä.



Kuva 92 Kyytiinastumistilaa on käytettävä erittäin harkiten kaksisuuntaisen pyörätien yhteydessä.

5. Risteysalueiden suunnittelu

Risteyssuunnittelun tavoitteet pyöräliikenteen kannalta

Turvallisuus

Pyöräliikenteen järjestelyt suunnitellaan siten, että rinnakkaiselo autoliikenteen kanssa sujuu ja pyöräliikenteen nopeudesta tai vilkkaudesta ei aiheudu haittaa tai vaaraa jalankulkijoille. Turvallisessa liikenneympäristössä liikenteen osapuolet ymmärtävät toistensa aikeet.

Pyöräilijän tulee voida keskittyä olemaan vuorovaikutuksessa muun liikenteen kanssa, ja itse ajamisen tulee olla helppoa. Etenkin risteysalueilla järjestelyjen selkeys luo turvallisuutta. Jyrkät kaarteet, esteet, kuopat, reunatuet, kaivonkannet, urat, kiskot jne. vievät pyöräilijän huomiota pois muun liikenteen seuraamisesta ja voivat aiheuttaa yllättäviä ajolinjan muuttamisia, horjahtamisia tai jopa kaatumisia. Onnettomuuksien määrä voi lisääntyä, jos risteyksessä on liian paljon havainnointia vaativia asioita. Väistämisvelvollisella suunnalla pyöräilijälle pyritään osoittamaan väistämisvelvollisuus myös rakenteellisesti. Reunakivillä rajattu pyörätie antaa tarvittaessa hyvät mahdollisuudet vaikuttaa pyöräilijän ajolinjaan.

Pyöräteille tai -kaistoille ei aseteta esteitä. Etäisyys kiinteisiin esteisiin on vähintään 0,3 m. Kaarteissa huomioidaan lisäksi pyörän kallistustarve. Liikennemerkit, liikennevalotolpat, sähkökaapit, pysäkkikatokset ja muut esteet sijoitetaan vähintäänkin kiveyksellä osoitetulle erottelukaistalle.

Turvallisuuden ja selkeyden vuoksi pyöräliikenne ja jalankulku käsitellään lähtökohtaisesti aina erillisinä kulkumuotoina. Selkeällä jalankulun ja pyöräliikenteen erottelulla voidaan parantaa merkittävästi jalankulkijan kaupunkikokemusta ja esteettömyyden edellytyksiä. Kaikkien kadunkäyttäjien on voitava hahmottaa heille tarkoitettu tila. Etenkin risteysalueella jalankulun ja pyöräliikenteen rakenteellinen erottelu on ensiarvoisen tärkeää.

Risteyksien turvallisuutta voidaan parantaa käyttämällä värillistä asfalttia riskialtteimmissa ylityksissä. Värillinen asfaltti korostaa kohtaa, jossa pyörä- ja autoliikenteen ajolinjat risteävät. Liikennevaloristeykseen voidaan merkitä myös väistämisvelvollinen suunta, jos risteyksen liikennevalot ovat käytössä aina. Värillistä asfalttia suositellaan käytettäväksi korkeintaan kahdessa ylityksessä risteystä kohti.

Suoruus ja sujuvuus

Hyvässä pyöräily-ympäristössä pyöräilijä pääsee lähtöpisteestä määränpäähän suoraa reittiä. Risteyksien osalta tämä tarkoittaa, että kaikkiin sallittuihin suuntiin on helppoa jatkaa rikkomatta sääntöjä. Hyvällä suunnittelulla ja rakentamisella varmistetaan, että pyöräilijä ymmärtää suunnitellun risteyskäytännön.

Risteysgeometrian suunnittelussa tärkeintä on pääreittien suoruus. Risteyksissä tulee olla riittävät odotustilat, jotta pyöräilijät eivät ruuhkauta tai estä ristikkäisten suuntien kulkua. Risteyksien suunnittelussa minimoidaan pysähtymisen todennäköisyys, etenkin niillä suunnilla, joilla pyöräliikennevirrat ovat merkittävimpiä. Sujuvuutta ja turvallisuutta voidaan edistää jäsentämällä katuverkkoa, selkeyttämällä etuajo-oikeuksia tai muokkaamalla liikennevalojen toimintaa nykyistäkin pyöräilymyönteisemmäksi. Pyöräliikenteen mukaan mitoitetulla vihreällä aallolla voidaan vähentää pysähtymisen todennäköisyyttä.

Kattavuus

Kattava pyöräliikenteen verkko tekee pyöräilystä helppoa. Reitit jatkuvat loogisesti eivätkä katkea tai vaihda ajoradan puolelta toiselle. Risteyssuunnittelussa otetaan huomioon kaikki mahdolliset reitit ja yhteydet, joille pyöräilijällä voisi olla tarvetta ajaa. Periaatteessa kaikki risteykset suunnitellaan oikeanpuoleisen liikenteen periaatteiden mukaisesti. Kaikkiin sallittuihin suuntiin voidaan jatkaa helposti ja ilman erillistä arviointia.

Vaivattomuus

Lihasvoimalla etenevä pyöräilijä on herkkä ylimääräisille fyysisille ponnisteluille, joita vaaditaan pysähdysten ja hidastusten jälkeisissä kiihdytyksissä. Risteysalueilla vaivattomuutta voidaan edistää parantamalla risteyksen selkeyttä. Erilaiset odotukset ja ruuhkautumiset tekevät pyöräilystä vaivalloisempaa. Vaivattomuutta voidaan myös lisätä edistämällä pyöräliikenteen prioriteetteja valo-ohjauksessa.

Detaljisuunnittelulla voidaan turvata se, että risteyksissä on miellyttävä ajaa. Pyöräliikenteen infrastruktuurin on mahdollistettava sujuva ja miellyttävä pyöräliikenteen virta. Risteyksissä pyöräliikenteelle varataan riittävästi tilaa ja huomioidaan myös tulevaisuuden tavoitteelliset pyöräliikennemäärät. Liian läheltä ohittava tai vastaan tuleva pyöräilijä on epämiellyttävä ohitettavalle pyöräilijälle. Jalkakäytävät ovat huomattavasti viihtyisämpiä, jos pyörätiet ovat pyöräliikenteelle riittävän leveitä.

Ajettavan pinnan tulee olla tasainen. Muun muassa siirtyminen ajoradalta pyörätielle ja toisinpäin ei saa aiheuttaa tärähdyksiä pyöräilijälle. Kuivatuksen ja muun maanalaisen infrastruktuurin suunnittelu on keskeisessä osassa ajamisen miellyttävyyden kannalta. Maanalaisen kunnallistekniikan sijoittamista pyörätien alle vältetään, koska kaivannot aiheuttavat pyöräliikenteelle epämiellyttäviä saumoja. Kuivatus pyritään suunnittelemaan siten, että pyöräilijän ensisijaisella ajolinjalla vältetään kaivon kansia.

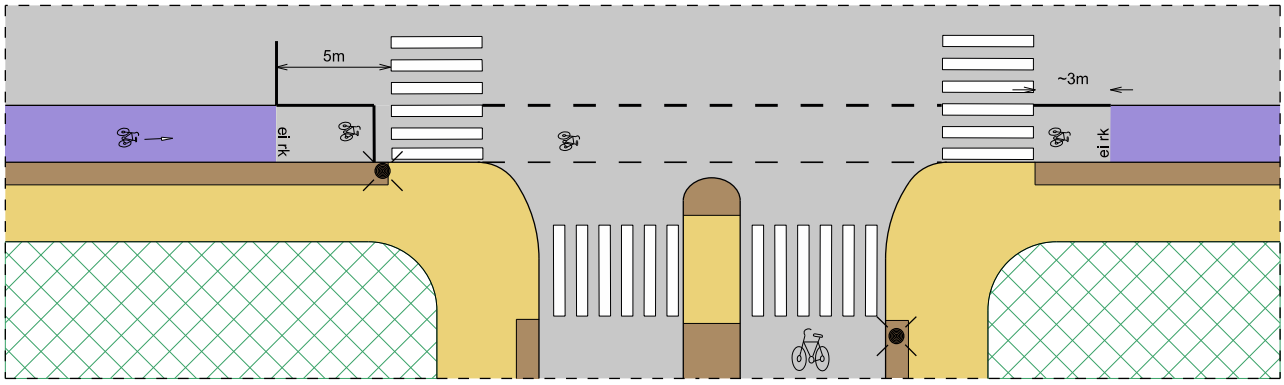
Miellyttävyys

Miellyttävyyskriteeri voidaan saavuttaa tekemällä risteysalueilla sosiaalisesta ympäristöstä turvallisen tuntuinen. Esimerkiksi hyvä valaistus parantaa risteyksen miellyttävyyttä turvallisuuden lisäksi.

Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt liikennevaloristeyksissä

Yksisuuntaisen pyörätien ja kolmitasoratkaisun perustapaus

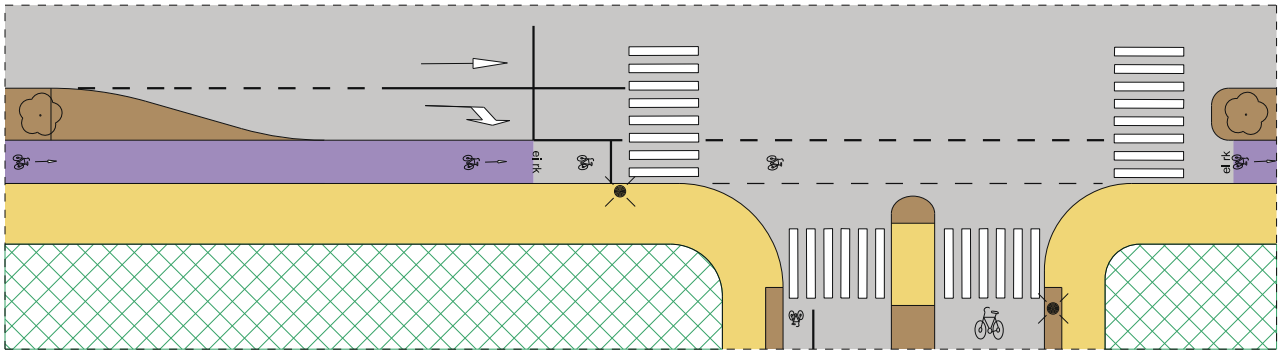
Pyörätie ja kolmitasopyörätie lasketaan ajoradan tasoon pyöräkaistalle ennen risteyksen ensimmäistä suojatietä. Yleensä tämä tapahtuu autoliikenteen pysäytysviivan kohdalla, noin viisi metriä ennen suojatietä (kuva 93). Pyörätie voidaan tuoda myös lähemmäksi suojatietä, jos risteyksen geometria sitä edellyttää. Tavallisesti näin toimitaan, jotta estetään oikealle kääntyvien autojen oikaiseminen. Pyörätie linjataan kuitenkin vähintään 10 m ennen suojatietä ajoradan viereen, jotta oikealle kääntyvillä autoilla on mahdollisuus havaita suoraan jatkava pyöräilijä. Risteyksen jälkeen pyörätie aloitetaan noin kolme metriä suojatien jälkeen. Perustellusti pyörätie voidaan aloittaa jo metrin päässä suojatiestä. Etuajo-oikeutetulla suunnalla pyöräkaista jatketaan katkeamattomana risteysalueen yli.



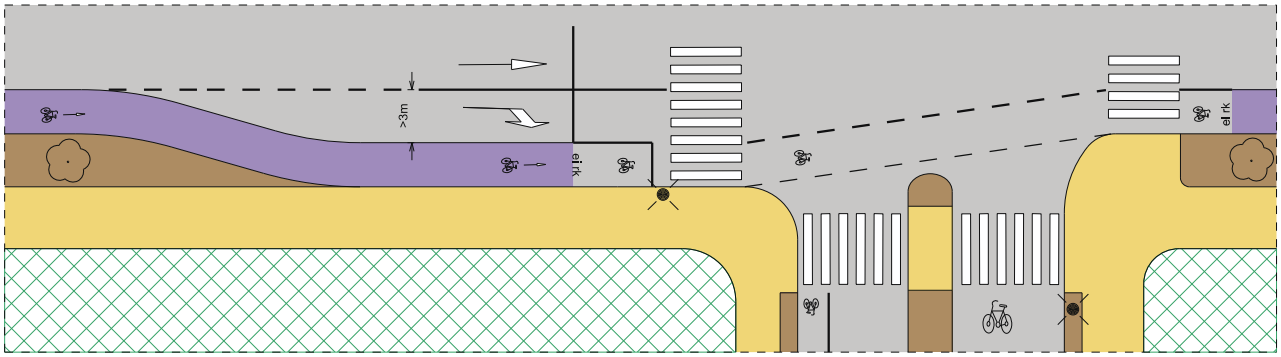
Kuva 93 Yksisuuntaiset pyörätiet lasketaan ajoradan tasoon ennen risteysaluetta.

Moottoriajoneuvoliikenteellä oikealle kääntyvä kaista

Autoliikenteen oikealle kääntyvä kaista pyöräteiden vieressä edistää etenkin pyöräliikenteen turvallisuutta. Autoilija voi rauhassa hidastaa nopeuttaan niin paljon, että risteäminen on turvallista, ja pyöräilijä ymmärtää, että kaikki kääntyvällä kaistalla olevat ajoneuvot ovat aikeissa kääntyä pyöräilijän ajolinjan yli. Kääntyvien kaista myös vähentää auton kuljettajan painetta siirtyä pääsuunnan edestä pois. (Kuvat 94 ja 95.)



Kuva 94 Oikealle kääntyvien kaista parantaa pyöräliikenteen turvallisuutta.

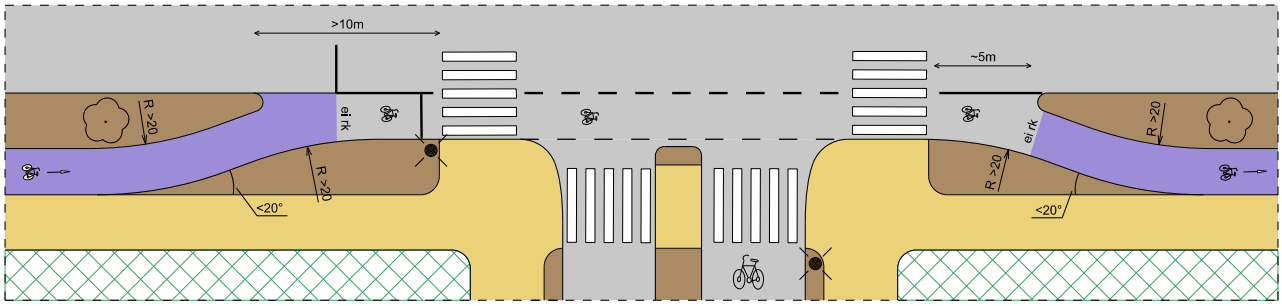


Kuva 95 Oikealle kääntyvien kaista, kun pyörätie on linjaosuudella ajoradan vieressä.

Pyörätien ja ajoradan sivuttaissiirtymät

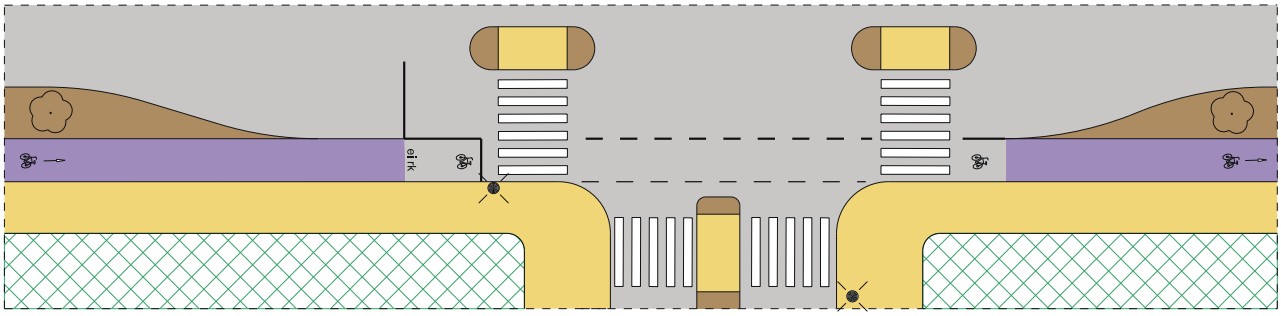
Pyörätiet voidaan taivuttaa linjaosuudelta pyöräkaistalle risteysalueen järjestelyjä varten. Taivutus tehdään linjaosuuden lopuksi (kuva 96). Turvallisuuden kannalta on tärkeää, että oikealle kääntyvä autoilija näkee pyöräilijän ja voi reagoida tämän liikkeisiin. Pyörätie taivutetaan ennen risteysaluetta pyöräkaistalle siten, että pyöräilijä kulkee vähintään 10 m pääsuunnan suuntaisesti. Kääntyvälle autolle luodaan mahdollisimman hyvät mahdollisuudet havaita pyöräilijä 20–30 m ennen risteysaluetta.

Pyöräilijälle on selkeintä, jos sivuttaissiirtymä on ohjattu reunakivellä. Reunakivi erottuu sateella ja pimeällä paremmin kuin noppakiveys. Sivuttaissiirtymien kohdalla tulee varmistaa, että kunnossapitokalusto voi ajaa taivutuskohdan yli ongelmitta. Pyöräkaista (ajoradalla) voi olla risteysalueella 1,75 m – 2,5 m.



Kuva 96 Pyörätien sivuttaissiirtymä ajoradan viereen.

Vaihtoehtona pyörätien taivuttamiselle ajoradan viereen on taivuttaa ajorata pyörätien viereen (kuva 97). Tässä vaihtoehdossa odotusalue jalkakäytävällä on pienempi, mutta jalankulun keskisaarekkeiden suunnittelulle on yleensä paremmin tilaa.



Kuva 97 Kun ajorata tekee sivuttaissiirtymän, kadun keskelle voidaan paremmin suunnitella keskisaarekkeet. Tämä ratkaisu voi olla perusteltu esimerkiksi kaduilla, joilla on raitiotie.

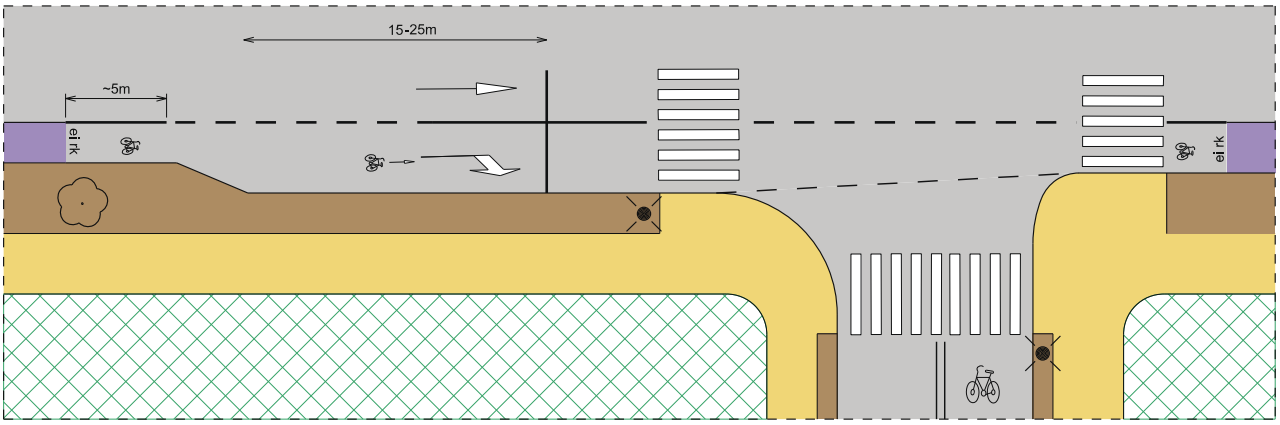
Yhdistetty kaista suoraan etenevälle pyöräliikenteelle ja oikealle kääntyville ajoneuvoille

Risteyksissä voidaan yhdistää oikealle kääntyvä kaista ja suoraan jatkavan pyöräliikenteen kaista. Järjestely suunnitellaan siten, että pyöräliikenteen ajolinja on suora ja yhteiselle kaistalle siirtyvä autoliikenne on väistämisvelvollinen. Pyörätie lasketaan pyöräkaistalle vähintään 5 metrin matkalle ennen yhdistetyn kaistan aloittamista, jotta väistämisvelvollisuus on selkeä. Ratkaisu on pyöräliikenteen sujuvuuden mielessä heikompi, mutta turvallisuuden kannalta se voi olla perusteltu.

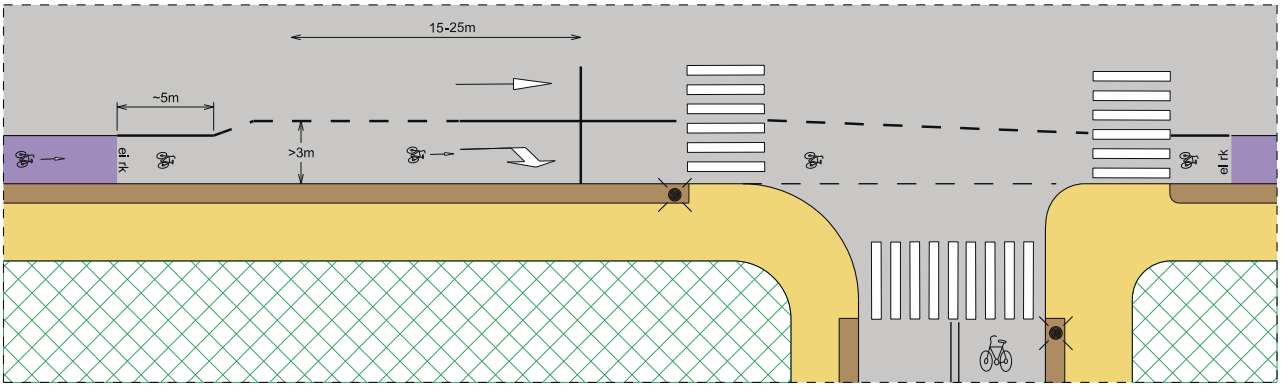
Ratkaisu soveltuu hyvin sellaisiin risteyksiin, joissa oikealle kääntyy enintään 2–3 autoa valokiertoa kohden. Jos kääntyvä liikenne on vilkasta, on yleensä parempi suosia ratkaisumalleja, joissa pyöräkaista tai -tie suunnitellaan katkeamattomana risteysalueelle asti.

Ratkaisu soveltuu kaduille, joilla on nopeusrajoitus 30 km/h tai 40 km/h. Tätä ratkaisua ei pidä käyttää, jos ennen risteystä on ylämäki tai muu pyöräilijää merkittävästi hidastava tekijä. Ylämäessä pyöräilijän vauhti hidastuu eivätkä pyörä- ja autoliikenteen nopeudet ole yhteensopivat.

Pyörätie tai kaista tuodaan suorassa linjassa yhdistetylle kaistalle. Rakenteellinen ratkaisu tehdään siten, että auton kuljettaja näkee ja ymmärtää pyöräilijän jatkavan ajoradalle pyöräkaistalle ja edelleen yhteiselle kaistalle. Esimerkiksi kadunvarren pysäköinti tulee kieltää riittävän aikaisin, jotta näkemät ovat riittävät. Ryhmityskaistan suosituspituus on 15–25 m. Liian lyhyttä kaistaa ei käytettäisi kääntymiseen ja liian pitkällä kaistalla autoliikenteen nopeudet voivat olla liian suuret ajolinjojen kohtaamiskohdassa. (Kuvat 98–100.)



Kuva 98 Yhdistetty kaista suoraan etenevälle pyöräliikenteelle ja oikealle kääntyville ajoneuvoille.



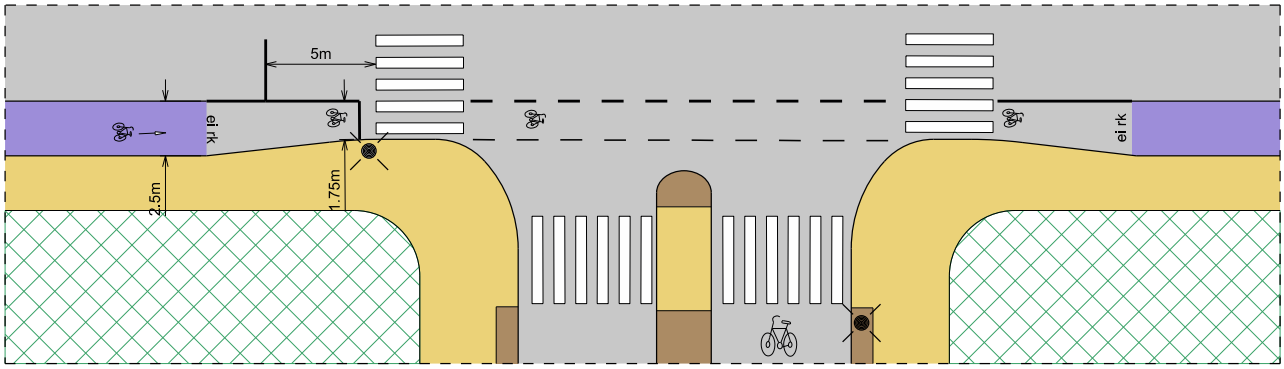
Kuva 99 Yhdistetty kaista suoraan etenevälle pyöräliikenteelle ja oikealle kääntyville ajoneuvoille. Vaihtoehtoinen muotoilu.



Kuva 100 Yhdistetty kaista suoraan etenevälle pyöräliikenteelle ja oikealle kääntyville ajoneuvoille Kööpenhaminassa. Kuva: Niko Palo.

Pyörätien kavennus risteysalueella

Joskus risteysalueelle voi olla vaikeuksia löytää riittävää tilaa liikennevalopylväille ja liikennemerkeille. Pyörätien ajoradalle laskemisen jälkeen risteysalueen pyöräkaistaa voi kaventaa (kuva 101). Kavennus tehdään riittävän loivassa kulmassa, ettei pyöräilijälle aiheudu siitä vaaraa ja kunnossapito voi vaivatta seurata ajoradan reunaa.



Kuva 101 Yksisuuntaisia järjestelyjä voidaan tarvittaessa yleensä kaventaa risteysalueella.

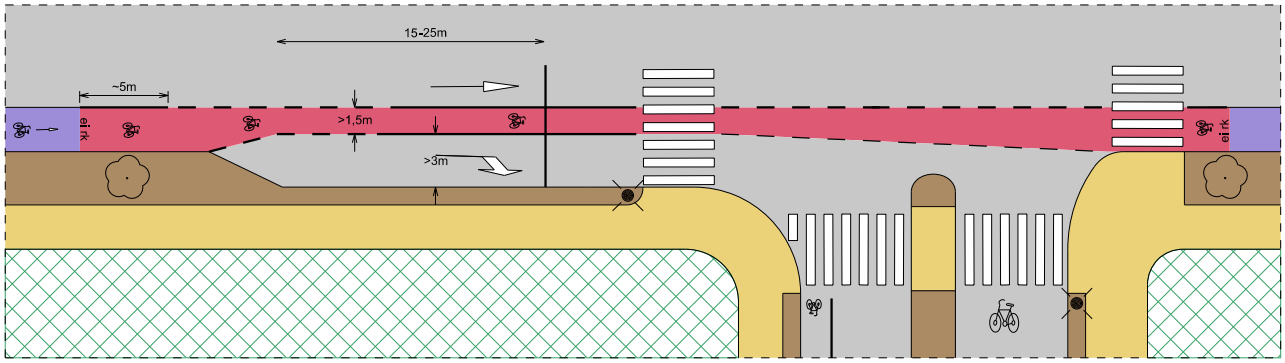
Erillinen oikealle kääntyvä kaista ja pyöräkaista sen vasemmalla puolella

Yleensä suositaan ratkaisuja, jossa pyöräliikenne on risteysalueella autokaistojen oikealla puolella pyörätiellä tai -kaistalla. Kuvien 102 tai 103 mukaiset risteysjärjestelyt voivat kuitenkin olla perusteltuja, jos niillä voidaan tuottaa turvallisempi risteäminen.

Jos risteysalueella on geometrian ja rakenteiden avulla vaikea rajoittaa kääntyvän autoliikenteen nopeuksia tai vaikeaa hahmottaa väistämissääntöjä, pyöräkaista suunnitella risteyksessä oikealle kääntyvän autoliikenteen vasemmalle puolelle. Tällainen tilanne voi syntyä, jos esimerkiksi pää- ja sivusuunnan katujen välinen kulma on alle 90 astetta. Oikealle kääntyvä autoliikenne risteää suoraan jatkavan pyöräliikenteen ajolinjan ennen varsinaista risteysaluetta, jolloin vältytään konfliktilta kääntymistilanteessa. Ratkaisua tulisi käyttää yleensä enintään 40km/h nopeusrajoitusalueella.

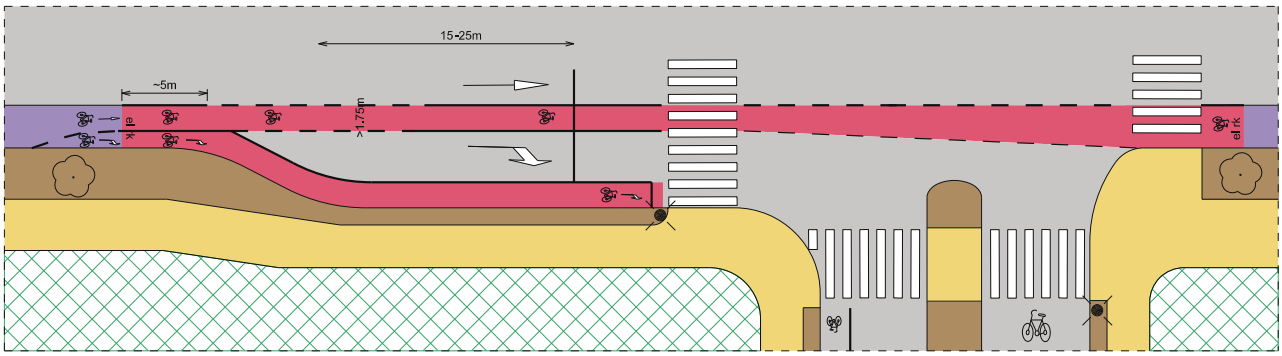
Erillisellä oikealle kääntyvällä kaistalla (pituus 15–25 m) voidaan vähentää ennen kaikkea suoraan jatkavan pyöräilijän ja oikealle kääntyvän autoilijan välisiä konflikteja risteysalueella. Pyöräkaistan kahden autokaistan välissä tulisi olla 1,75–2,0 m leveä ja se tulisi merkitä väripinnoitteella, mikä parantaa turvallisuutta. Järjestelyä ei voi käyttää, mikäli valo-ohjauksessa käytetään eriaikaista opastusta oikealle kääntyville ajoneuvoille.

Yksisuuntainen pyörätie ja kolmitasopyörätie lasketaan ajoradan tasoon noin 5–10 m ennen kääntymiskaistan aloittamista. Järjestely tehdään siten, että ajoradalla suoraan jatkava pyöräilijä on kaistaa vaihtavaan autoon nähden etuajo-oikeutettu.



Kuva 102 Erillinen oikealle kääntyvä kaista ja pyöräkaista sen vasemmalla puolella.

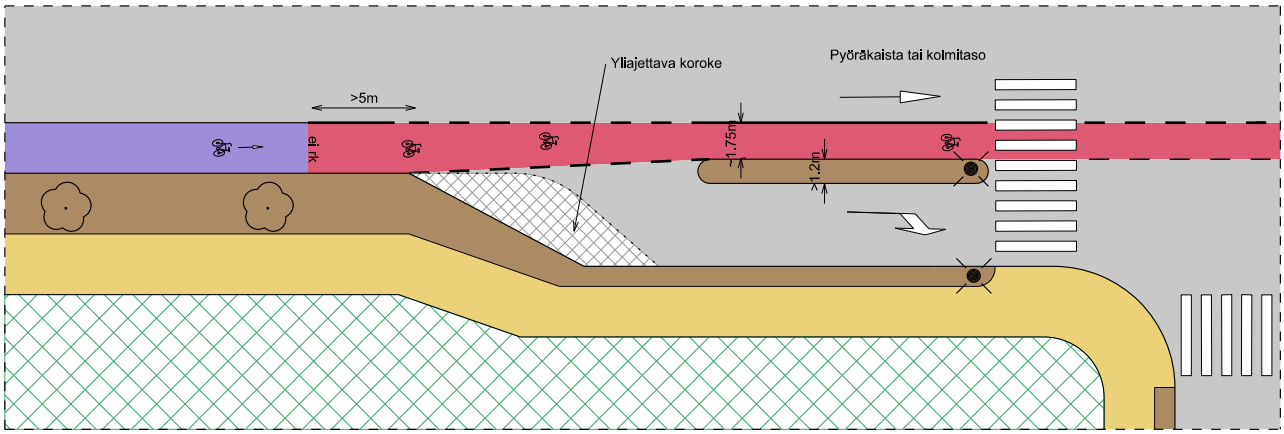
Tarvittaessa voidaan myös kääntyvän suunnan pyöräliikenteelle merkitä pyöräkaista tai -tie. Yleensä oikealle kääntyvien autojen ja pyörien suuri määrä voi perustella tämän ratkaisun. Pyöräliikenteen kääntymiskaista on erityisesti tarpeen, jos autoliikenteen kääntymiskaista uhkaa jonoutua.



Kuva 103 Pyöräkaista suoraan jatkavalle ja oikealle kääntyvälle pyöräliikenteelle.

Jos valo-ohjaus on perusteltua toteuttaa siten, että oikealle kääntyvät ohjataan eri aikaan kuin suoraan kulkevat, suunnitellaan oikealle kääntyvien ja pyöräkaistan tai -tien väliin vähintään 1,2 m leveä saareke (kuva 104). Saareke voidaan myös suunnitella siten, että jalankululle tulee odotustila keskisaarekkeelle. Tässä tapauksessa saarekkeen tulee olla riittävän leveä jalankulun tarpeisiin, vähintään 2,5 m.

Yliajettavalla korokkeella voidaan hidastaa konfliktikohdassa henkilöautojen nopeuksia, ilman että suurten ajoneuvojen ajolinjat tarpeettomasti vaikeutuvat.

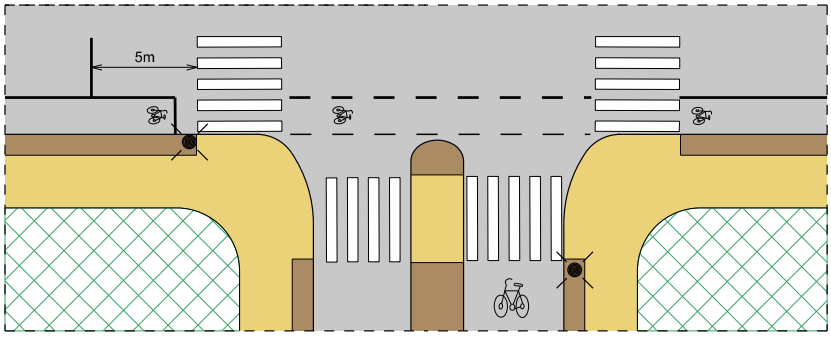


Kuva 104 Saareke pyöräkaistan ja oikealle kääntyvän kaistan välissä.

Pyöräkaistan perustapaus

Pyöräkaista jatketaan etuajo-oikeutetulla suunnalla risteyksen yli katkeamattomana (kuva 105). Linjaus pyritään pitämään suorana. Moottoriajoneuvoliikenteen pysäytysviiva on valo-ohjatuissa risteyksissä yleensä viiden metrin päässä suojatiestä. Pyöräilijät etenevät pyöräilijän pysäytysviivalle, yhden metrin etäisyydelle suojatiestä. Tämä järjestely parantaa turvallisuutta tilanteessa, jossa kääntyvä auto ja suoraan jatkava pyörä lähtevät liikkeelle.

Tasa-arvoisissa risteyksissä pyöräkaista yleensä katkaistaan risteysalueen kohdalla. Kaistaviivoja voidaan jatkaa risteyksen yli, jos esimerkiksi liikennevalot ovat aina käytössä. Väistämisvelvollisen suunnan kaistamerkinnät yleensä katkaistaan risteysalueella. Jos risteysgeometria on vaikea, voi olla perusteltua jatkaa myös sivusuunnan kaistamerkintöjä risteysalueen kohdalla. Pyöräkaistan jatkamiseen pääsuunnan yli pätevät yhtenevät periaatteet moottoriajoneuvoliikenteen risteysjärjestelyjen merkintöjen kanssa.

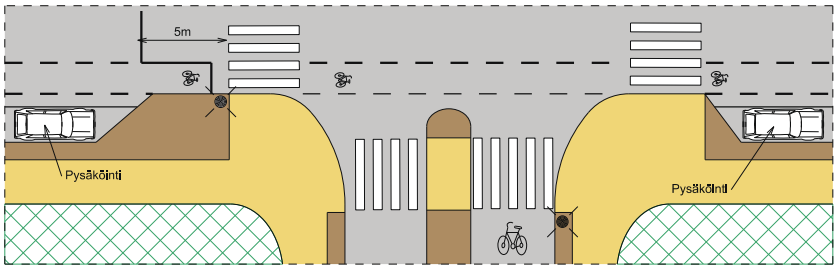


Kuva 105 Pyöräkaista merkitään pääsuunnalle risteysalueella.

Pyöräkaista ja pysäköinti risteysalueen läheisyydessä

Pyöräkaistan tapauksessa pysäköinti merkitään aina jalkakäytävän ja pyöräkaistan väliin (kuva 106). Pysäköinti suunnitellaan pysäköintisyvennykseen turvallisuuden vuoksi. Pyöräkaistan ja pysäköintisyvennyksen väliin merkitään 0,75 m leveä ovenavaustila. Pyöräkaistan tapauksessa aukeavaan oveen törmääminen on pyöräilijälle merkittävä riski, koska törmäyksen seurauksena pyöräilijä kaatuu suurella todennäköisyydellä takaa tulevan liikenteen eteen.

Pyöräkaistan viereiset pysäköintipaikat merkitään pysäköintipaikkaliikennemerkillä ja tiemerkinnällä. Tiemerkintä korva-taan rakenteella, kun pysäköintipaikat ovat reunatuen takana. Pysäköintiruudun merkitseminen on tärkeää, koska muutoin auton kuljettaja pysäköi autonsa laiskasti sovittaen auton reunakiven ja pyöräkaistan tiemerkinnän väliin, jolloin ovenavaustilaa ei välttämättä jää.



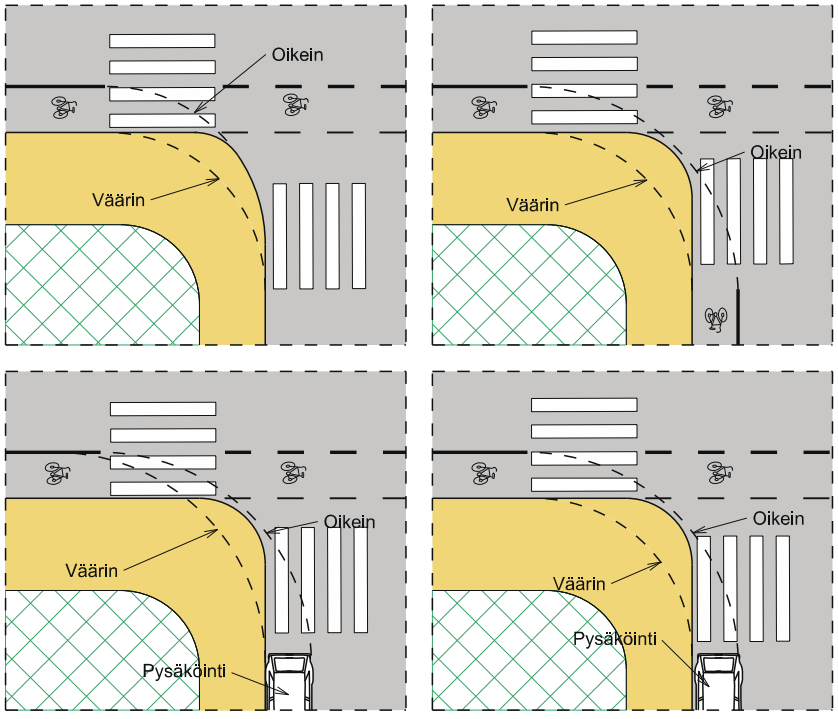
Kuva 106 Pysäköintipaikat merkitään aina pyöräkaistan ja jalkakäytävän väliin. Pysäköinnin rajaava tiemerkintä tai rakenne suunnitellaan samaan linjaan risteysalueen jalkakäytävän reunatuen kanssa.

Reunakivien muotoilu ja luiskat yksisuuntaisissa järjestelyissä

Risteysgeometrialla voidaan vaikuttaa risteyksen turvallisuuteen. Kulkumuotojen risteämiskohdissa etenkin autoliikenteen nopeuksia pyritään pienentämään. Jalkakäytävän kulman kaarresäteellä voidaan vaikuttaa ajogeometriaan ja ajonopeuksiin.

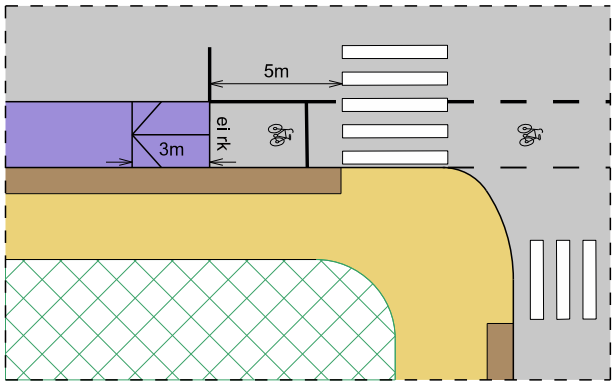
Jalkakäytävän reunakivi pyöristetään siten, että moottoriajoneuvot ohjataan pyöräkaistan ulkopuolelta käsin kohti kadun osaa, jolle moottoriajoneuvoliikenne sivukadulla jatkaa (kuva 107). Jos sivukadulla on esimerkiksi pyöräkaista tai pysäköinti, huomioidaan tämä niin ikään jalkakäytävän kulman pyöristyksessä.

Jalkakäytävän oikeanlainen pyöristys ohjaa auto- ja pyöräliikenteen risteämään halutussa kohdassa rauhallisilla nopeuksilla. Oikeanlainen pyöristys palvelee myös esteettömän ympäristön tavoitteita. Jalankulkijoille on paremmat edellytykset rakentaa suora reunakivilinja suojatien kohdalle.



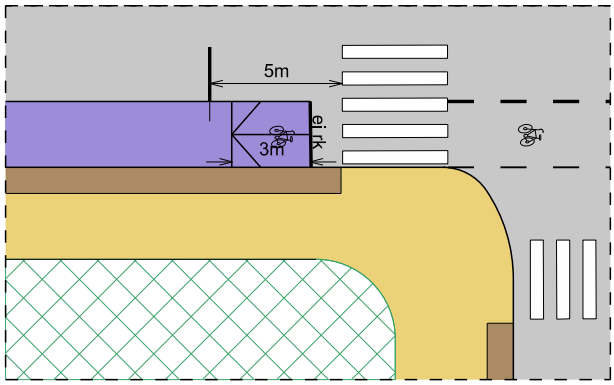
Kuva 107 Reunakiven pyöristys risteysalueilla erilaisissa järjestelyissä.

Yksisuuntaiset pyörätiet ja kolmitasopyörätiet lasketaan pyöräkaistalle ennen valo-ohjattua risteystä. Tämä tehdään suorassa linjauksessa yleensä viisi metriä ennen risteysaluetta (kuva 108). Reunakivi lasketaan ajoradan tasoon normaalitapauksessa 3 metrin matkalla.



Kuva 108 Luiskaus pyörätieltä ajoradan tasoon ajoradan vieressä normaalitapauksessa.

Jos risteysgeometria oikealle kääntyville autoille on loiva ja oikealle kääntyvä autoliikenne uhkaa oikaista vaaraa aiheuttaen pyöräkaistan yli, voidaan luiskaus tuoda lähemmäksi risteysaluetta (kuva 109).



Kuva 109 Luiskaus pyörätieltä ajoradan tasoon voidaan viedä lähemmäksi risteystä, jos se takaa turvallisemman risteysgeometrian.

Risteysalueen jälkeen pyöräilijät ajavat luiskaa pitkin ajoradalta pyörätielle (kuva 110). Luiska rakennetaan noin 1–3 m suojatien jälkeen.

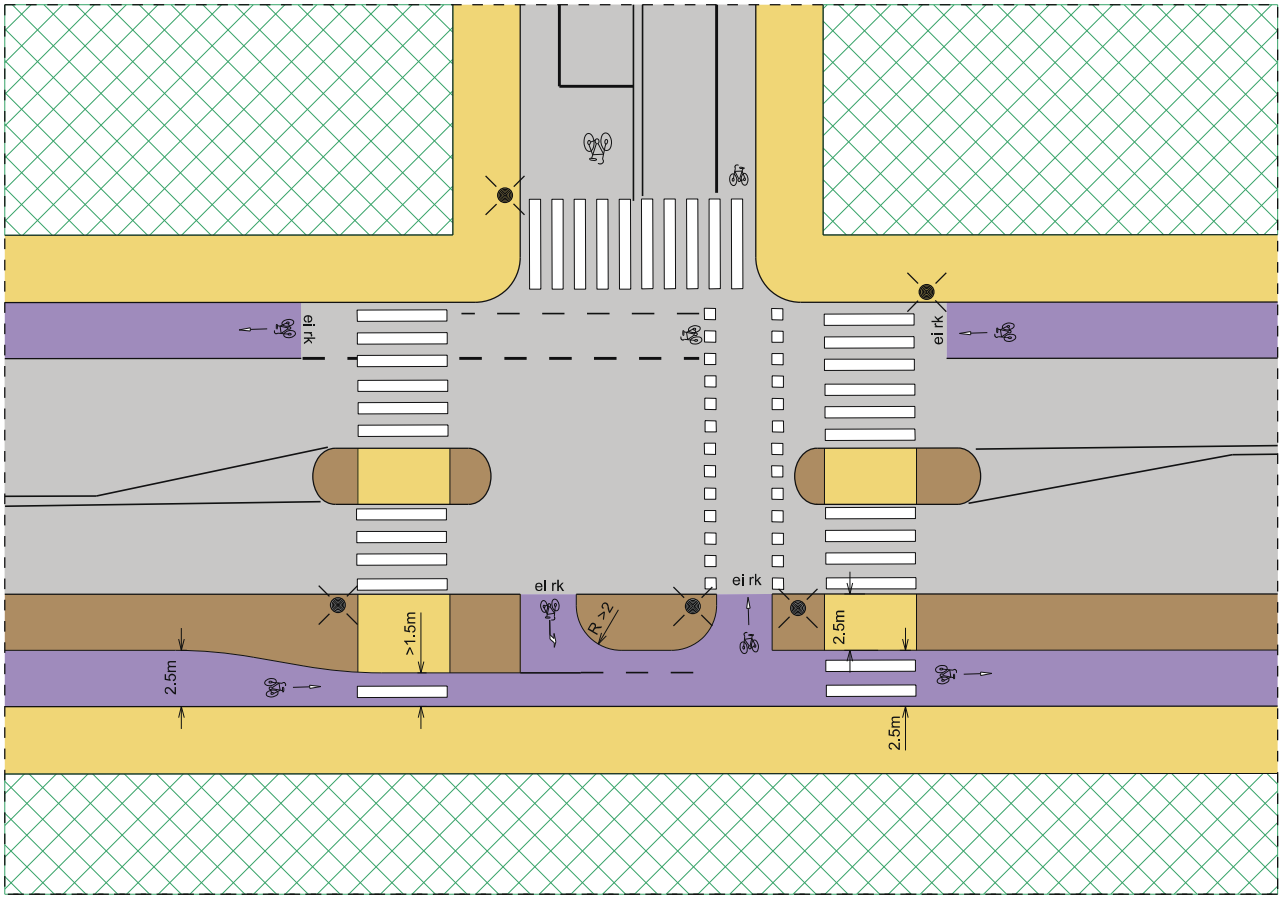


Kuva 110 Pyörätien luiska Tukholmassa. Linjaosuudella pyörätie ja jalkakäytävä ovat samassa tasossa. kuva: Jari Aho.

T-risteysten erityiskysymykset liikennevaloristeyksissä

Valo-ohjattujen kolmihaararisteyksien suunnitteluun pätevät muutoin samat periaatteet kuin nelihaararisteyksien suunnitteluun, mutta t-risteyksissä pyritään järjestelyyn, jossa pyöräliikenne voi sivuhaarattomalla puolella ohittaa liikennevalon. Jalankulku ja pyöräliikenne pyritään erottelemaan turvallisesti esimerkiksi kolmitasoratkaisuilla siten, että jalankulun ja pyöräliikenteen keskinäinen erottelu on riittävän selkeä. Liikennevalottoman pyörätien ja valo-ohjatun ajoradan välissä olevan jalankulkijan odotustilan tulee olla 2,5 m leveä, jotta osapuolet ymmärtävät suojatien valo-ohjatun ja liikennevalottoman osuuden eron. Be-polite-liikennevalon käyttämistä harkitaan, jos esimerkiksi riittävän jalankulkijan odotustilan muodostaminen on vaikeaa. (Kuvat 111 ja 112.)

Tapauskohtaisesti arvioidaan, voidaanko pyöräliikenteelle sallia valon ohitus. Esimerkiksi vilkkaassa jalankulkuympäristössä voi olla perusteltua suunnitella risteyksessä pyöräliikenne ajoradalle ja ohjata risteäminen jalankulkijan kanssa liikennevaloilla.



Kuva 111 Liikennevalojen ohitus pyöräliikenteelle T-risteyksessä.



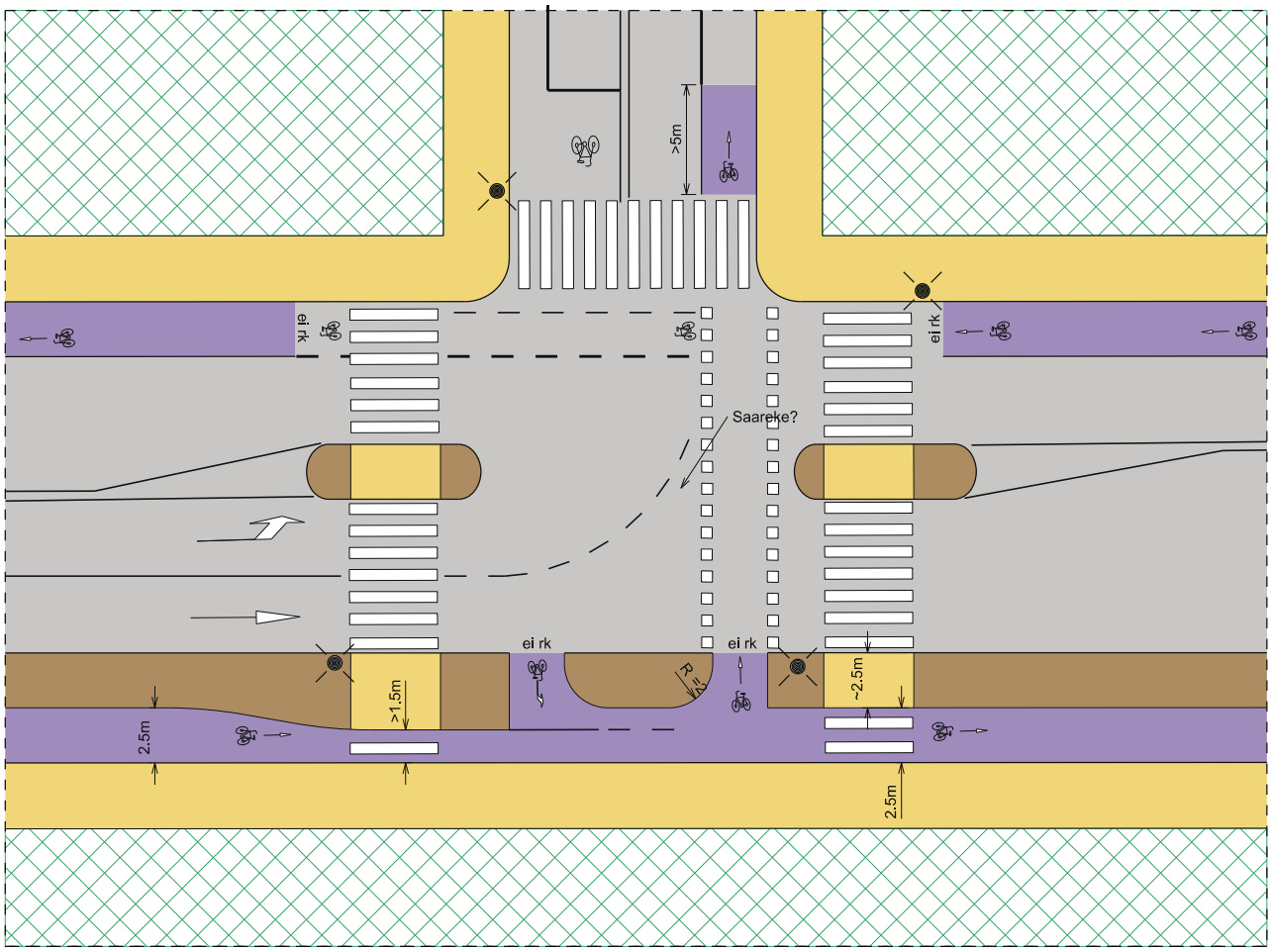
Kuva 112 Liikennevalojen ohitus ja vasemmalle kääntymisen ryhmittymiskaista Amsterdamissa. Kuva: Niko Palo.

Autoliikenteellä vasemmalle kääntyvä kaista ja sivusuunnalla pyöräkaista tai sekaliikenne

Kun vasemmalle kääntyvälle autoliikenteelle on perusteltua rakentaa kääntymiskaista, myös vasemmalle kääntyvä pyöräliikenne usein saatetaan pääsuunnan yli samassa liikennevalovaiheessa autoliikenteen vasemmalle kääntyvien kanssa. Liikennevaloissa pyritään kyseisessä vaiheessa antamaan pyöräliikenteelle etulähtö, jotta auton kuljettajat huomaavat liikkuvan pyöräilijävirran.

Pyöräliikenne pyritään etenkin vilkkaissa risteyksissä turvaamaan reunakiven avulla välittömästi sivusuunnan suojatien jälkeen. Käytännössä sivusuunnalle rakennetaan heti suojatien jälkeen vähintään 5 m pyörätietä (kuva 113). Mikäli risteyksen geometria on väljä tai kääntyvä autoliikenne ei muutoin uhkaa pyöräliikenteen turvallisuutta kääntymistilanteessa, pelkkä pyöräkaista voi riittää sivusuunnalla. Mikäli sivusuunnalla on sekaliikenne linjaosuuden ratkaisuna (yksi vastaan ottava kaista), täytyy pyöräliikenne ohjata sivusuunnalle eri liikennevalovaiheessa kuin autoliikenne.

Joissakin laajoissa risteyksissä voidaan kääntyvän kaistan ja pääsuunnan ylittävän pyörätien jatkeen väliin, pääsuunnan keskisaarekkeiden kohdalle, lisätä saareke ohjaamaan kääntyvien autojen ajolinjoja.

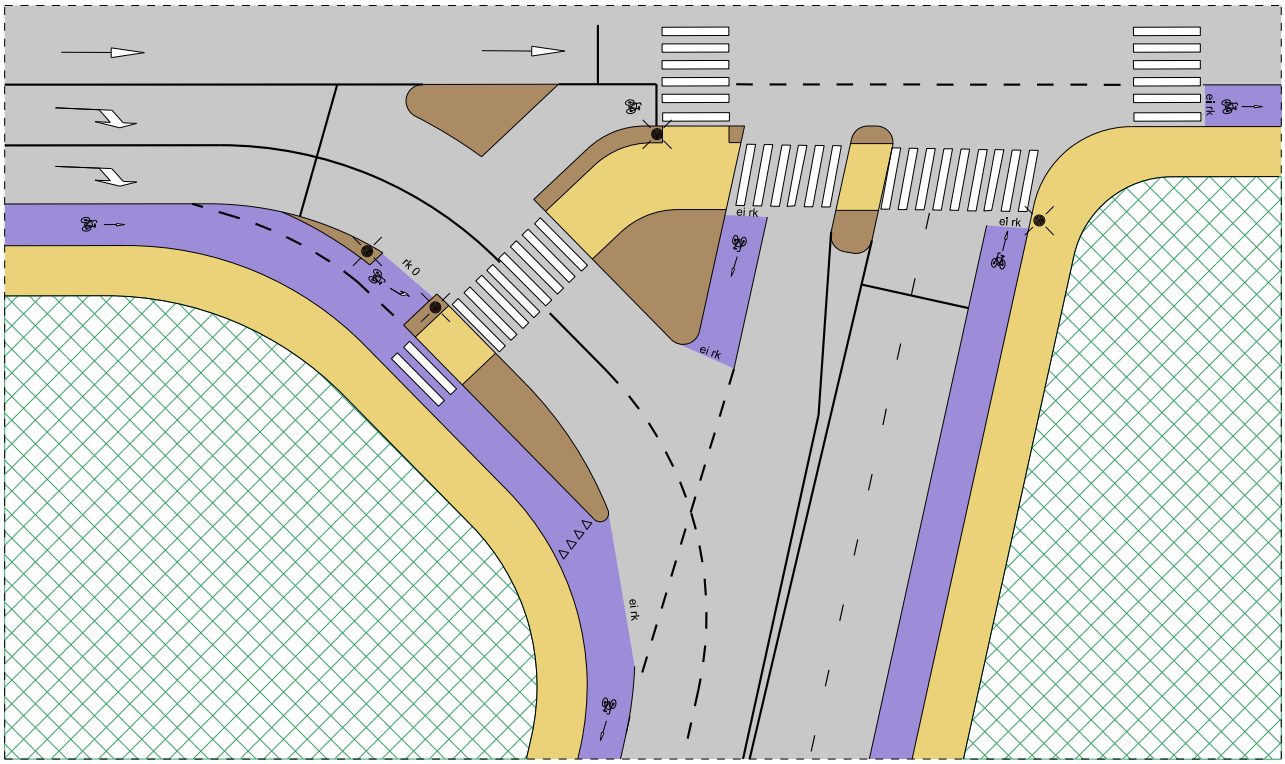


Kuva 113 Pyöräilijän kääntyminen pääsuunnalta vasemmalle sivusuunnalle on huomioitava joko rakenteellisesti tai liikennevalovaiheissa.

Oikealle kääntyvän autoliikenteen ja suoraan jatkavan pyöräliikenteen konfliktin poistaminen valo-ohjauksen avulla

Mikäli oikealle kääntyy kaksi kaistaa tai esimerkiksi merkittävän paljon raskasta liikennettä, voidaan harkita suoraan jatkavan pyöräliikenteen ja oikealle kääntyvän autoliikenteen konfliktin poistamista liikennevalo-ohjauksen avulla (kuva 114). Pääsuunnalla suoraan jatkava pyöräliikenne risteää ensin oikealle kääntyvän autoliikenteen kanssa yhdessä liikennevalovaiheessa ja risteävän suunnan liikenteen kanssa toisessa liikennevalovaiheessa. Ratkaisu on turvallinen, koska pyörä- ja autoliikenteellä ei ole pääsuunnalla konfliktipistettä, kun liikennevalot toimivat normaalisti. Liikennevalokierron tulisi tukea silti sujuvaa pyöräliikennettä myös pääsuunnalla. Ilman huolellista liikennevalokiertojen suunnittelua pyöräliikenteen sujuvuus voi heikentyä merkittävästi. Tällaiseen ratkaisuun harvoin on tilaa kaupungissa, ellei risteysaluetta jo kaavoitusvaiheessa ole kaavoitettu riittävän suureksi.

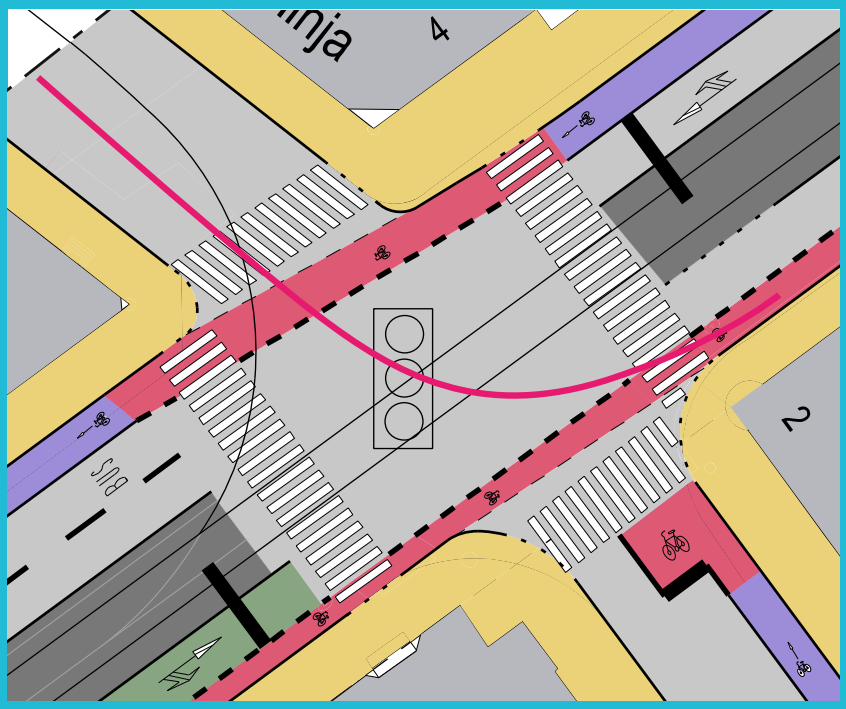
Oikealle kääntyvä pyöräliikenne voidaan ohjata liikennevalo-ohjauksen ohi, mikäli ratkaisua voidaan pitää turvallisena jalankulun kannalta. Mikäli jalankulku on erittäin vilkasta, myös oikealle kääntyvän pyöräliikenteen ja jalankulun valo-ohjausta voidaan harkita.



Kuva 114 Pyöräliikenne jatkaa pääsuunnalla suoraan kahdessa vaiheessa, joskin usein nämä vaiheet ovat samanaikaiset.

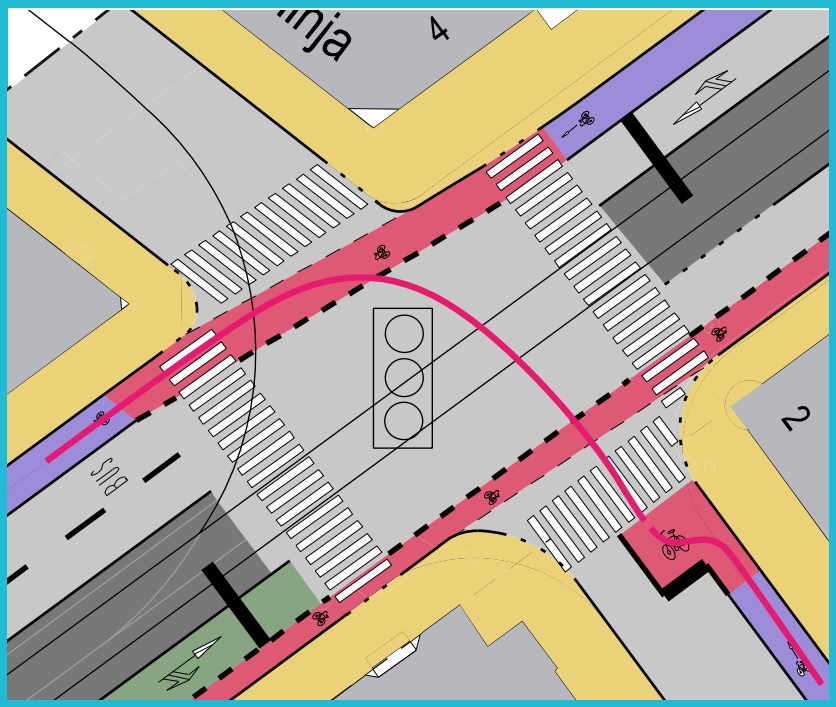
Vasemmalle kääntyminen yksisuuntaisissa järjestelyissä

Lyhyt käännös (ryhmittyminen ja kääntyminen vasemmalle) ja pyörätasku
Lyhyen käännöksen periaatteena on, että pyöräilijä voi kääntyä vasemmalle muun ajoneuvoliikenteen tapaan liikennevirran mukana ryhmittymällä vasemmalle kääntyvälle ajolinjalle (kuva 115). Kadun olosuhteet vaikuttavat merkittävästi pyöräilijän edellytyksiin toimia näin. Pyöräliikenne on yleensä hitaampaa kuin autoliikenne, ja siksi vasemmalle ryhmittyminen kääntymistä varten vilkkaalla suunnalla on haastavaa tottumattomille pyöräilijöille. Lyhyt käännös tehdään yleensä sivusuunnalta saavuttaessa ja pääsuunnalta saavuttaessa vain 1+1-kaduilla.



Kuva 115 Sekaliikenteestä voidaan yleensä kääntyä yhdessä vaiheessa vasemmalle. Vilkkaissa liikennevaloristeyksissä pyöräilijä voi myös tehdä pitkän käännöksen, jos se hänestä tuntuu turvallisemmalta.

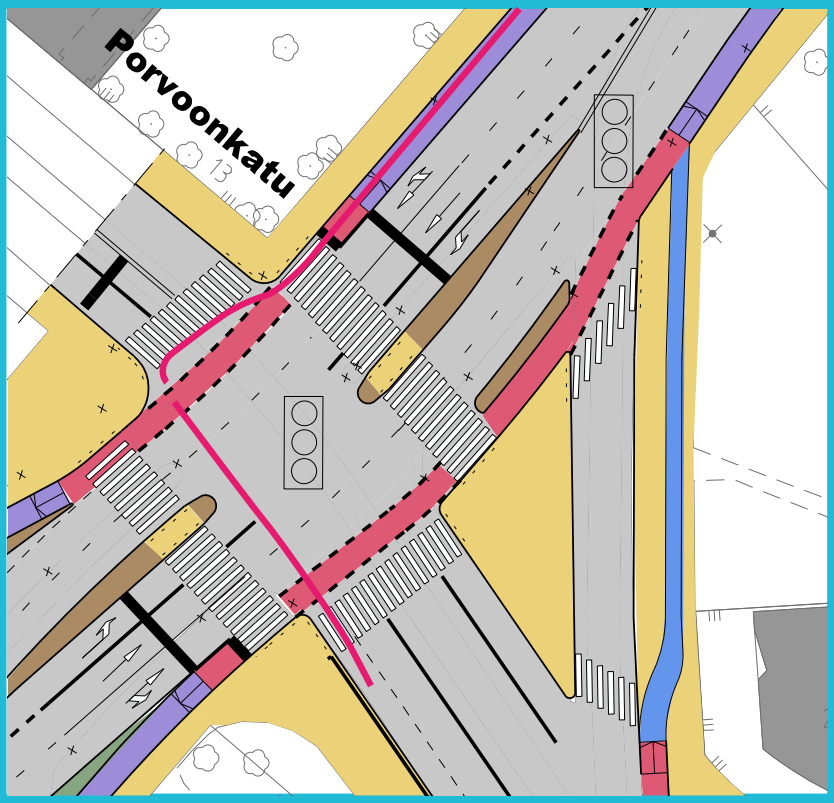
Liikennevaloristeyksiin voidaan merkitä pyörätaskuja, joissa pyöräilijät etenevät punaisen valon palaessa autojen eteen merkittyyn odotustilaan (kuva 116). Kääntyminen vasemmalle on turvallisempaa autojen edestä kuin ajoradan oikeasta reunasta. Vihreän valon palaessa pyöräilijä tekee normaaliin tapaan lyhyen käännöksen. Raitiovaunukaistan eteen ei suositella pyörätaskua kiskourien vuoksi. Pyörätaskua käytetään yleensä sivusuunnalla. Harkinnan mukaan pyörätasku voidaan merkitä pääsuunnalle, esimerkiksi kaduilla, joilla on yksi moottoriajoneuvoliikenteen kaista suuntaansa. Pyöräliikenteen järjestelyjen on oltava yksisuuntaiset.



Kuva 116 Pyörätaskussa pyöräilijä voi ryhmittyä vasemmalle kääntymistä varten taskun vasempaan reunaan.

Pitkä käännös

Pitkä käännös on turvallisin tapa kääntyä vasemmalle, mutta samalla sujuvuuden kannalta heikompi vaihtoehto kuin lyhyt käännös. Pitkässä käännöksessä pyöräilijä kääntyy vasemmalle kahdessa vaiheessa (kuva 117). Ensimmäisessä vaiheessa pyöräilijä etenee risteyksen yli sivusuunnan oikean puolimmaisen suoraan jatkavan kaistan kohdalle. Kun vasemmalle eteneminen on turvallista, pyöräilijä voi lähteä liikkeelle; käytännössä valoristeyksen tapauksessa usein silloin, kun sivusuunta saa vihreän valon. Erityistä huomiota tulee kiinnittää risteyksen valovaiheisiin ja -järjestelyihin. Sivusuunnan nuolivalo oikealle voi olla pyörä- ja autoliikenteen kesken ongelmallinen liikennevalovaihe.

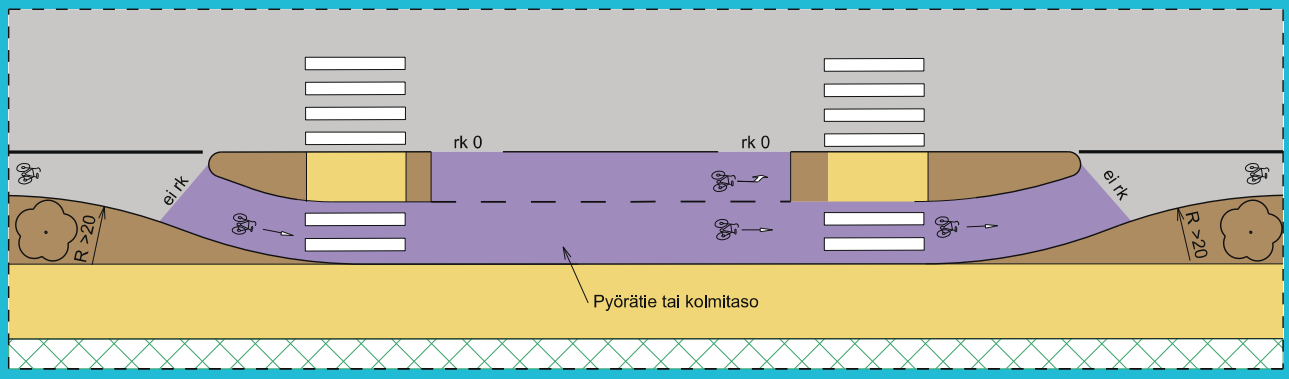


Kuva 117 Pitkä käännös on turvallisin tapa kääntyä vasemmalle vilkkaissa risteyksissä. Suunnittelussa varataan riittävä tila vasemmalle kääntyville pyöräilijöille suoraan jatkuvan pyöräkaistan ja sivusuunnan ylittävän suojatien väliin.

Kääntyminen pyöräkaistalta vasemmalle

Pyöräkaistalta käännytään vasemmalle joko ryhmittymällä lähelle ajoradan keskilinjaa tai kahdessa vaiheessa. Mikäli pääsuunnan liikenne on riittävän rauhallinen, pyöräilijä voi hyvissä ajoin ennen risteystä ryhmittyä ajoradan keskilinjan oikealle puolelle tai yksisuuntaisella ajoradalla ajoradan vasempaan reunaan käännöstä varten. Vilkkaalla pääsuunnalla autoliikenteen kaistalle ryhmittyminen ei usein ole mahdollista. Turvallista olisi pysähtyä ja arvioida ylitysvaihe rauhassa. Toisaalta pyöräkaistalle pysähtyminen voi olla vaikeaa.

Pyöräkaista voidaan nostaa risteysalueella pyörätielle, jotta vasemmalle olisi helpompi kääntyä (kuva 118). Pyöräilijä voi rauhassa pysähtyä odottamaan sopivaa hetkeä. Ratkaisua voidaan käyttää myös liikennevalorisyksissä, jolloin pääsuunnan pyöräliikenne samalla ohittaa valot. Liikennevalojen ohitus tehdään vain, jos järjestelystä voidaan tehdä riittävän laadukas. Etenkin jos jalankulku on erityisen vilkasta pääsuunnan suojateillä, tätä ratkaisua ei tulisi käyttää. Joka tapauksessa risteysalueella tulisi käyttää kolmitasoratkaisua selkeyden ja turvallisuuden vuoksi.



Kuva 118 Liikennevalojen ohitus ja merkittävä vasemmalle kääntyminen pyöräkaistan tapauksessa.

Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt liikennevalottomissa risteyksissä

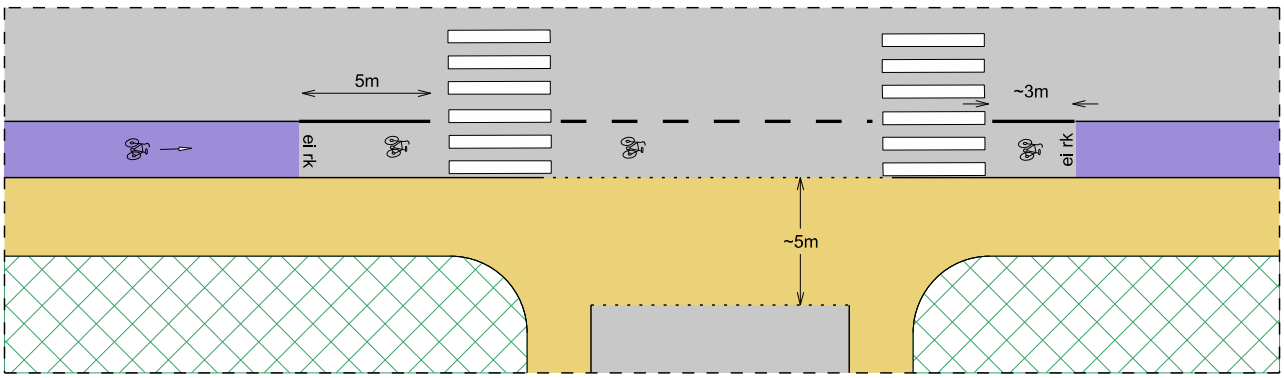
Liikennevaloton tonttikadun risteys

Liikennevalottomat risteykset ovat yleensä pää- tai kokoojakadun ja tonttikadun risteyksiä. Tonttikatujen risteyksiä suunniteltaessa harkitaan, jatketaanko pyörätie tai jalkakäytävä tai molemmat sivusuunnan ajoradan kohdalla katkeamattomana vai suunnitellaanko sivusuunnan yli suojatie ja pyörätien jatke.

Yli jatkettu jalkakäytävä rauhoittaa liikennettä ja parantaa turvallisuutta (Kuva 119). Se myös ohjaa liikennettä pysymään pää- ja kokoojakaduilla. Tonttikaduilla on tyypillisesti vähän liikennettä, ja niiden liikennettä pyritäänkin rauhoittamaan.

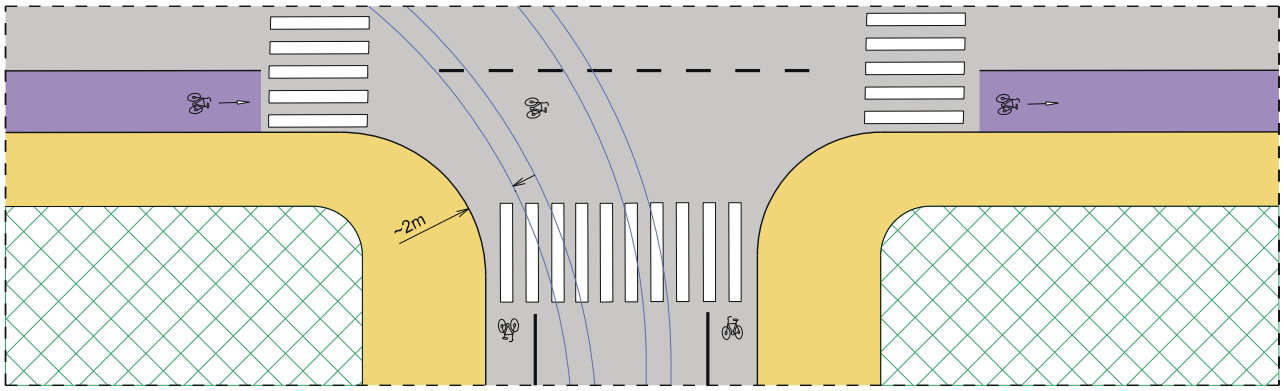
Pyöräkaista pidetään ajoradan tasossa risteysalueella, kun jalkakäytävä on jatkettu sivusuunnan ajoradan yli. Yksisuuntaiset pyörätiet lasketaan risteysalueella ajoradan tasoon. Kolmitasopyörätie pidetään yleensä omalla tasollaan, mutta voidaan laskea myös perustellusti ajoradan tasoon, jos pääsuunnan ylittävä jalankulku on vilkasta ja pääsuunnan ylittäminen epätodennäköistä ilman odotusta.

Yli jatketun jalkakäytävän leveys on yleensä vähintään 5 metriä. Kapeampi korotettu osa olisi jalankulkijalle epämiellyttävä ja joillekin autoille vaikea ylitettävä.



Kuva 119 Ylijatkettu jalkakäytävä parantaa risteysturvallisuutta.

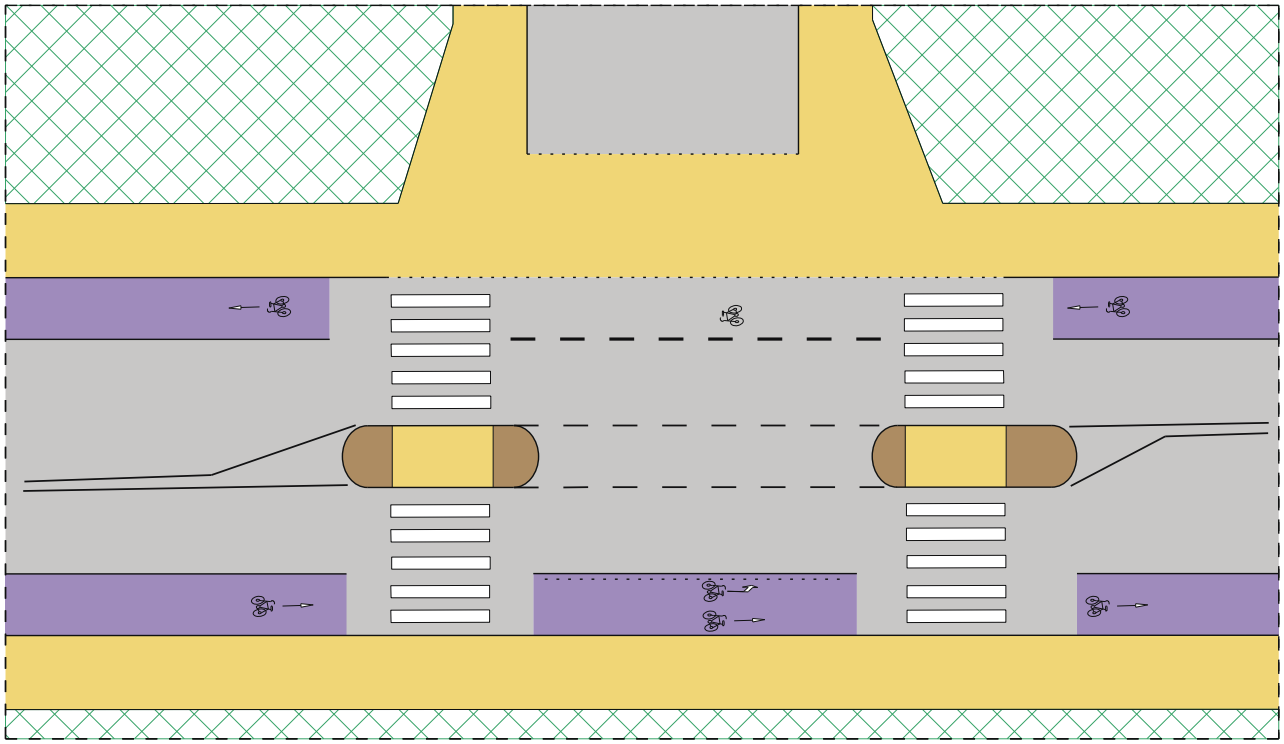
Mikäli jalkakäytävää ei voi jatkaa sivusuunnan yli sivusuunnan kadun luokituksen, funktion tai esimerkiksi raitiovaunukiskojen takia, suunnitellaan liikennevalottomat risteykset pääpiirteittäin valo-ohjattujen risteyksien periaatteiden mukaisesti.
Raitiokiskot monesti leikkaavat läheltä sisäkaarteen reunakiveä. Kiskoura on pyöräilijälle vaarallinen. Etenkin talvella kisko voi olla liukas tai lumen peitossa. Kiskon ja reunakiven väliin pyritään jättämään vähintään 2 m vapaata tilaa, jotta pyöräilijä voi turvallisesti kääntyä kiskojen suuntaisesti (kuva 120). Risteyssuunnittelussa huomioidaan pyöräilijän ajolinjat suhteessa kiskoihin. Kiskot tulisi voida ylittää vähintään 45 asteen kulmassa.



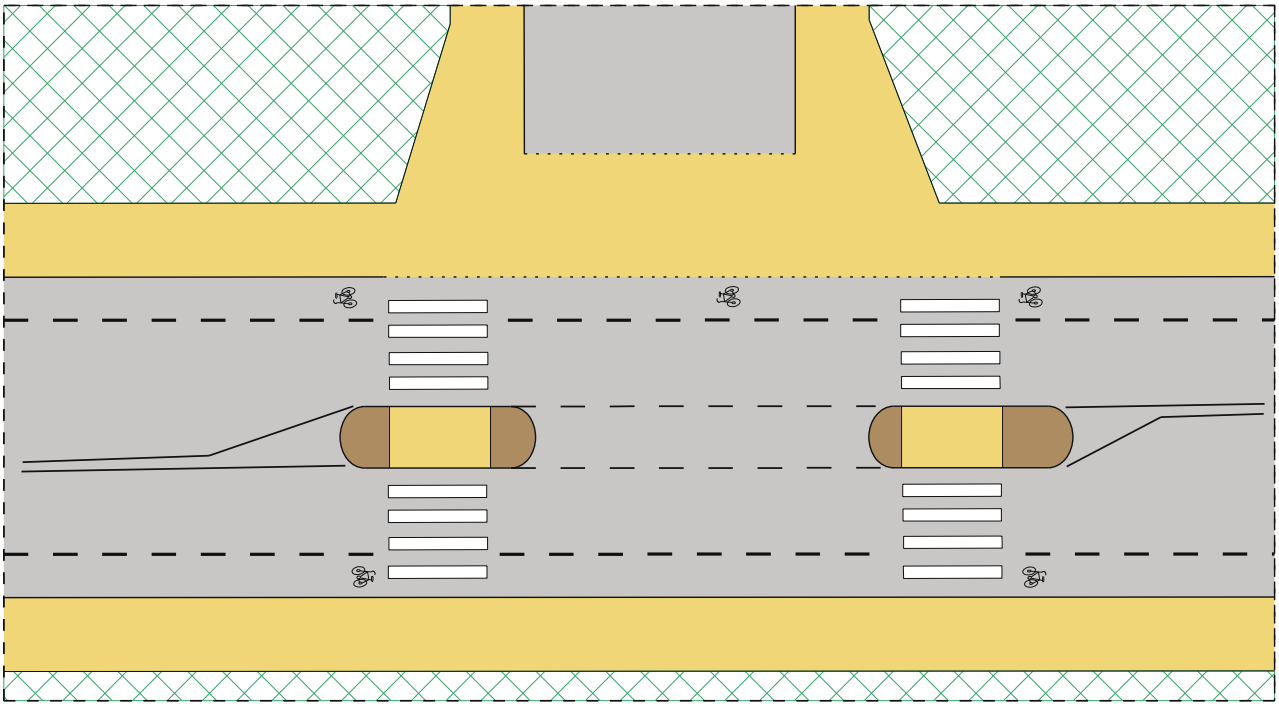
Kuva 120 Raitiovaunukiskojen ja reunakiven väliin jätetään turvallinen väli kääntyvälle pyöräliikenteelle.

T-risteysten erityiskysymykset liikennevalottomissa risteyksissä

Suunnittelussa huolehditaan, että pyöräilijä pääsee kääntymään kaikkiin merkitseviin suuntiin. Vasemmalle voidaan kääntyä kahdessa vaiheessa ryhmitystilan avulla (kuva 121) tai pyöräkaistan tapauksessa ryhmittymällä lähelle kadun keskilinjaa (kuva 122). Suunnittelussa tulee varata riittävä tila vuoroaan odottavalle pyöräilijälle, jotta tämä ei ole esteenä suoraan jatkavien pyöräilijöiden edessä. Tiemerkinnöillä osoitetaan, että ylitystä odottavan pyöräilijän on ryhmityttävä pyörätien vasempaan reunaan.



Kuva 121 Vasemmalle kääntyvälle pyöräliikenteelle voidaan osoittaa ryhmitystila risteykseen. Pääsuunnan keskikorokkeet edesauttavat oleellisesti turvallista kadun ylitystä. Pyöräilijä voi ylittää kadun kahdessa vaiheessa.



Kuva 122 kun liikenne on riittävän rauhallista, pyöräkaistalta on mahdollista kääntyä pääsuunnan yli ryhmittymällä. Useassa tapauksessa pääsuunnan ylittää vain yksi suojatie. Pyöräilijälle voidaan kuitenkin luoda turvallinen tila liikenteenjakajan avulla.

Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt liikenneympyröissä

Liikenneympyrät ja pyöräliikenne

Liikenneympyrällä pyritään rauhoittamaan liikennettä ja parantamaan risteyksien turvallisuutta. Turvallisuuden kannalta oleellista on varmistaa, että kaikkien ajoneuvojen nopeudet soveltuvat turvalliseen risteämiseen ja kaikkien kulkumuotojen ajolinjat ovat väistämissääntöjen kanssa johdonmukaiset. Suunnittelussa voidaan harkita liikennettä rauhoittavia elementtejä, kuten hidasteita saapuville ja poistuville autoille (kuva 123). Jyrkästi kääntyvä autoilija mieltää helpommin olevansa kääntyvä ja väistävä ajoneuvo. Liikenneympyrä mitoitetaan siten, että mitoitusajoneuvo juuri ja juuri mahtuu kulkemaan liikenneympyrässä hyödyntäen yliajettavat saarekkeet. Korokkeita ei suunnitella pyörätien jatkeen kohdalle.



Kuva 123 Yliajettava koroke hidastaa ajonopeuksia ja selkiyttää väistämisvelvollisuuksia. Koroketta ei suunnitella pyörätien jatkeen kohdalle. Kuva: Google.

Liikenneympyrän pyöräliikenteen järjestely valitaan liikennemäärän sekä ympäröivien linjaosuuksien pyöräliikennejärjestelyjen perusteella. Pyöräliikenne suunnitellaan joko kiertotilaan muun ajoneuvoliikenteen kanssa tai erotellaan muusta ajoneuvoliikenteestä rakenteellisesti kiertävälle kehälle. Jos pyöräliikenne on pääsuunnalla yksisuuntaista, rauhallisissa liikenneympyröissä voidaan pyöräliikenne yleensä ohjata samaan kiertotilaan autojen kanssa. Rauhallisiksi liikenneympyröiksi luokitellaan sellaiset, jotka välittävät yhteensä enintään noin 6 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vilkkaissa liikenneympyröissä pyöräliikenne erotellaan rakenteellisesti muusta ajoneuvoliikenteestä. Vilkkaita liikenneympyröitä ovat kaikki kaksikaistaiset, yhteensä yli 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa välittävät ja geometrialtaan nopeutta heikosti rajoittavat liikenneympyrät. Tällaisissa liikenneympyröissä pyöräliikenne erotellaan autoliikenteestä.

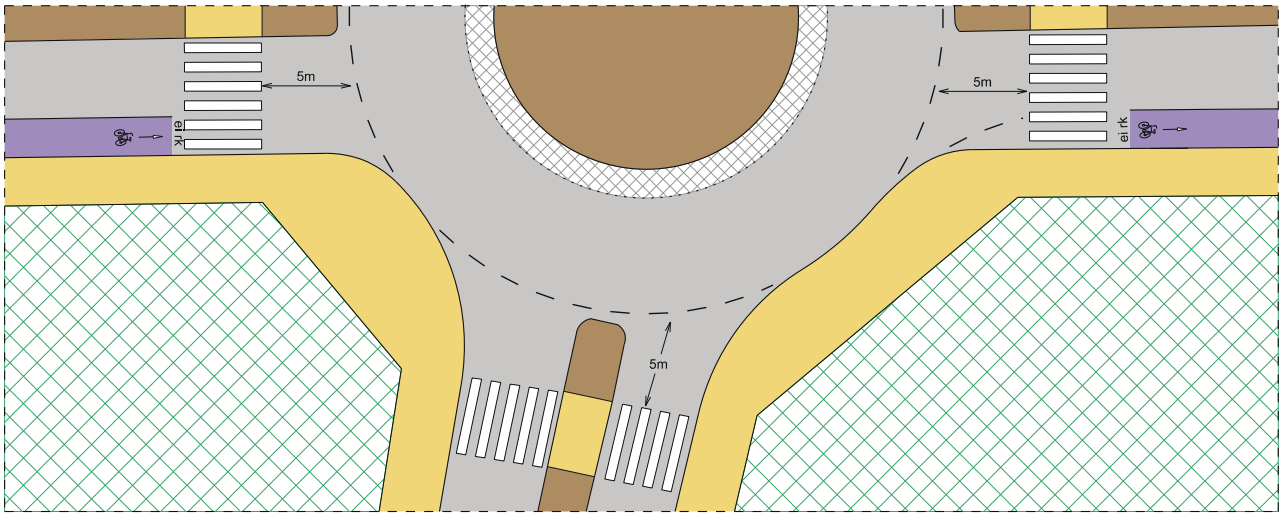
Pyöräliikenne kiertotilassa

Pyörätie linjataan ajoradan viereen kohdassa, jossa se lähestyy liikenneympyrää (kuvat 124 ja 125). Liikenteen osapuolilla on mahdollisuus havaita toisensa saapuessaan liikenneympyrään. Pyörätiet tuodaan ajoradan viereen viimeistään 10 m ennen risteysaluetta. Poistuvalla suunnalla ohjataan autoliikenne omaan tilaan ohjausviivan avulla.

Kiertotilan geometrian suunnittelulla pyritään siihen, että kaikkien ajoneuvojen läpiajonopeudet ovat rauhallisia. Liian leveä kiertotila kasvattaa nopeuksia sekä lisää auto- ja pyöräliikenteen välisiä ohituksia kiertotilassa. Ohitukset lisäävät onnettomuusriskiä liikenneympyrässä. Raskaille ajoneuvoille suunnitellaan usein yliajosaareke kiertotilan keskelle, jotta kiertotilan geometria voi tukea edellä mainittuja tavoitteita. Liikenneympyrässä, jossa pyöräliikenne on kiertotilassa, ei käytetä kiertotilan ulkoreunalla yliajettavia korokkeita.



Kuva 124 Pyöräkaista päättyy suojatien kohdalle. Kiertotilassa on sekaliikenne. Tukholma. Kuva: Jari Aho.



Kuva 125 Yksisuuntaiset pyöräliikennejärjestelyt voidaan ohjata kiertotilaan, mikäli liikenneympyrä on riittävän rauhallinen.

Pyörä- ja moottoriajoneuvoliikenne voidaan myös yhdistää lähestyttäessä kiertoliittymää, mikäli yhdistäminen voidaan tehdä riittävän pitkällä, esimerkiksi 20–30 metrin matkalla. Vrt. kohta pyöräkaistalta sekaliikenteeseen (kuva 45).

Pyöräliikenne eroteltu moottoriajoneuvoliikenteestä

Pyörä- ja autoliikenne erotellaan liikenneympyrässä, kun kulkumuotojen yhdistäminen ei ole tarkoituksenmukaista autoliikenteen vilkkauden takia. Pyöräliikenteen kiertotila suunnitellaan ympyrän muotoiseksi. Yleensä pyöräliikenteen kiertotila suunnitellaan 5 metrin etäisyydelle moottoriajoneuvoliikenteen kiertotilasta (kuva 126).



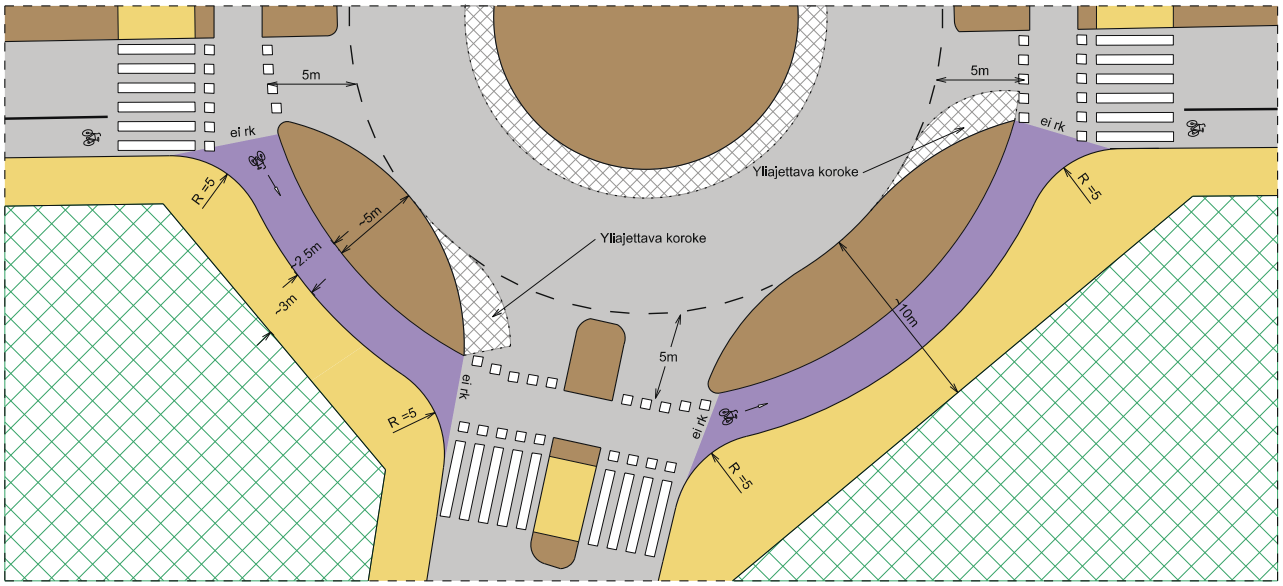
Kuva 126 Pyöräliikenteen kiertotila suunnitellaan ympyrän muotoiseksi. Hollanti. Kuva: Fietsberaad, CC BY-ND.

Moottoriajoneuvoliikenteestä eroteltu kiertotila voidaan erotella myös jalankulusta rakenteellisesti tasoerolla (kuva 127). Pyöräliikenteen kiertotila voi olla esimerkiksi samassa tasossa ajoradan kanssa, ja muusta ajoneuvoliikenteestä pyöräliikenne erotetaan nostamalla erotuskaistan reunatukea. Kun jalankulku on eroteltu laadukkaasti, voidaan saavuttaa esteettömän ympäristön laatutavoitteet.



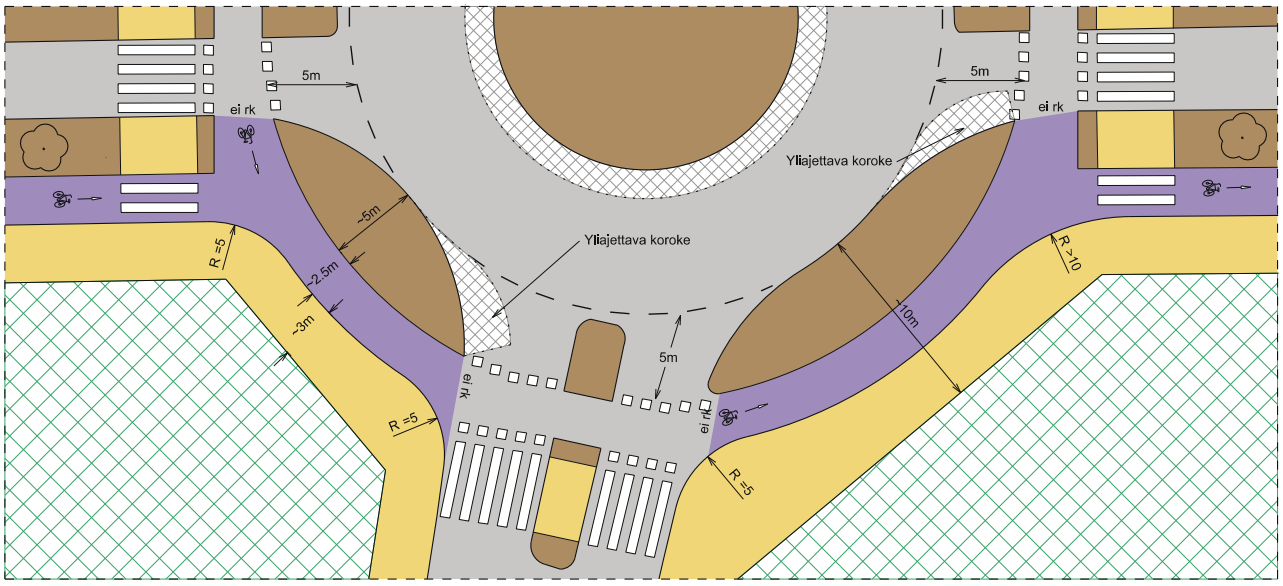
Kuva 127 Pyöräliikenteen kiertotila on rakenteellisesti eroteltu jalankulusta. Hollanti. Kuva: Fietsberaad, CC BY-ND.

Pyöräliikenteen linjaosuuden ratkaisu vaikuttaa siihen, kuinka yksisuuntainen pyörätie tai -kaista liitetään pyöräilijän kiertotilaan. Mikäli yksisuuntainen pyöräliikenteen järjestely on ajoradan vieressä, lasketaan pyörätie ajoradan tasoon suojatien kohdalla ja tämän jälkeen ohjataan selkeästi pyöräilijän kiertotilaan (kuva 128). Tässä tapauksessa yleensä pyöräilijän kiertotila on eroteltu jalankulusta reunakivellä.



Kuva 128 Pyöräliikenne suunnitellaan yleensä 5 metrin etäisyydelle autoliikenteen kiertotilasta. Liikenneympyrän tilakysymyksiä arvioitaessa on syytä huomioida, että tontin rajalta tai muusta katualueen reunan pakkopisteestä tulisi olla noin 10–11 m moottoriajoneuvoliikenteen kiertotilaan.

Mikäli linjaosuuden ratkaisussa on esimerkiksi puukaista pyörätien ja ajoradan välissä, ei pyörätietä taivuteta ajoradan viereen, vaan se ohjataan suorassa linjassa kohti pyöräilijän kiertotilaa (kuva 129).

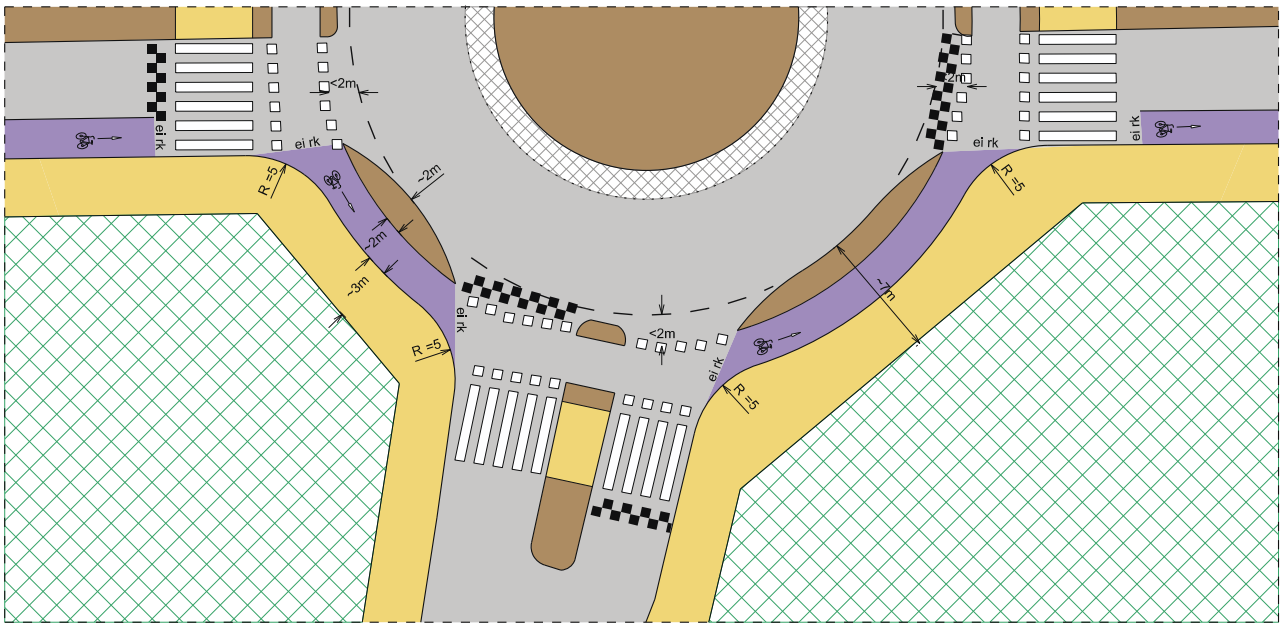


Kuva 129 Pääsuunnalla puukaista ajoradan ja yksisuuntaisen tai kolmitasopyörätien välissä.

Pyöräliikenne eroteltu moottoriajoneuvoliikenteestä, kiertotila 1–2 metrin etäisyydellä

Rauhallisessa ympäristössä voidaan harkita pyörätien jatkeiden suunnittelemista 1–2 metrin etäisyydelle moottoriajoneuvoliikenteen kiertotilasta (kuva 130). Ratkaisua on suositeltavaa käyttää liikenneympyröissä kaduilla, joilla nopeusrajoitus on korkeintaan 30 km/h, ja esimerkiksi yli 12-metristen ajoneuvojen rajoitusalueella. Auton kuljettajan on vaikeaa arvioida kiertotilaan liittymistä suojatien takaa. On todennäköistä, että kuljettaja odottaa vuoroaan suojatien ja pyörätien jatkeen päällä. Pyöräliikenteen kiertotila voi olla myös hiukan soikea, jolloin rauhallisemmille suunnille tarvittaessa suunnitellaan pyörätien jatke korotettuna lähelle ajorataa ja vilkkaammille suunnille normaalisti 5 metrin etäisyydelle.

Kun pyörätien jatke on 1–2 metrin päässä ajoradasta, varmistetaan, että liikenneympyrästä poistuvien ajoneuvojen nopeudet ovat riittävän pieniä. Hidasteet voidaan suunnitella vain suojatietä ja pyörätien jatketta lähestyvälle moottoriajoneuvoliikenteelle.



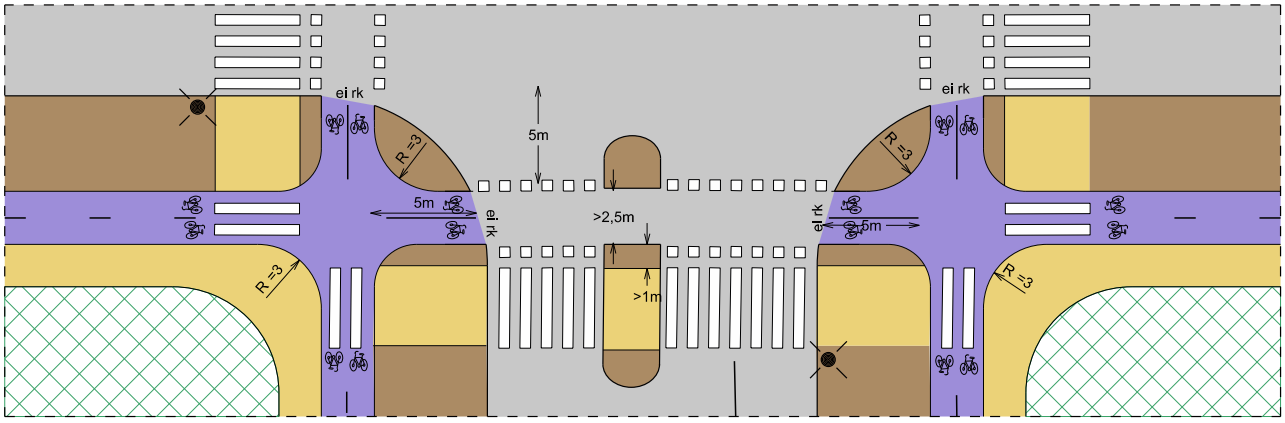
Kuva 130 Pyöräliikenteen kiertotila 1–2 metrin etäisyydellä ajoradasta. Tulosuuntien korotus parantaa turvallisuutta.

Kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt liikennevaloristeyksissä

Kaksisuuntaiset pyörätiet pää- ja sivusuunnalla

Pääsuunnan pyörätien linjaus suunnitellaan suoraksi. Pyörätien jatke suunnitellaan yleensä viiden metrin etäisyydelle pääsuunnan reunakivilinjasta. Mahdolliset sivuttaissiirrot suunnitellaan linjaosuudelle. (Kuva 131.)

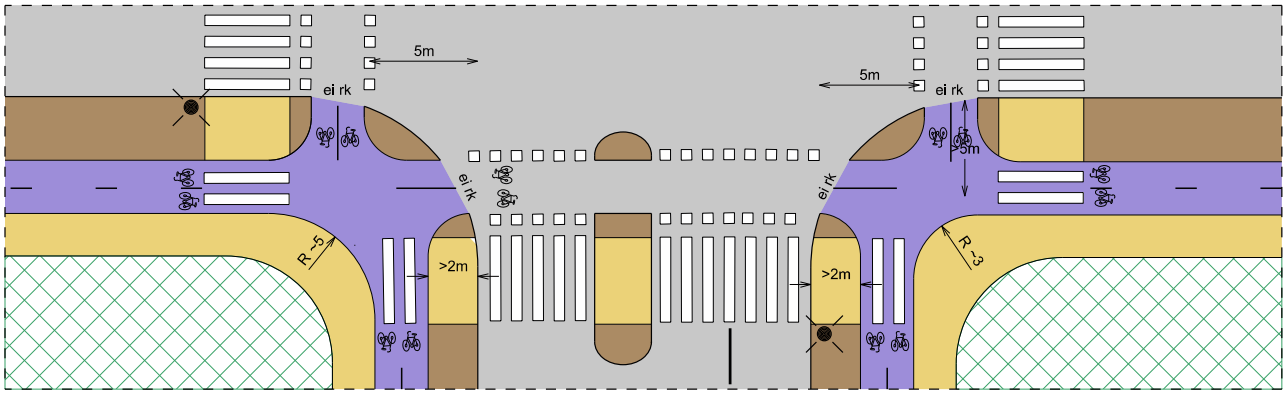
Pyöräteiden väliset risteykset suunnitellaan siten, että risteyksessä on riittävä tila pyöräliikenteen odotusalueille. Pää- ja sivusuunnan ryhmitystilojen väliin tulee voida sijoittaa noin 3 m kaarevaa reunatukea, jotta kääntyvät autot ohjautuvat turvallisesti pitkin ajorataa eikä pyöräilijällä ole vaikeuksia hahmottaa turvallista odotustilaa.



Kuva 131 Pääsuunnan pyörätie pidetään risteysalueella suorana. Suositeltu ajoradan ja pyörätien välinen etäisyys on 5 m.

Sivusuunnan sivuttaissiirto

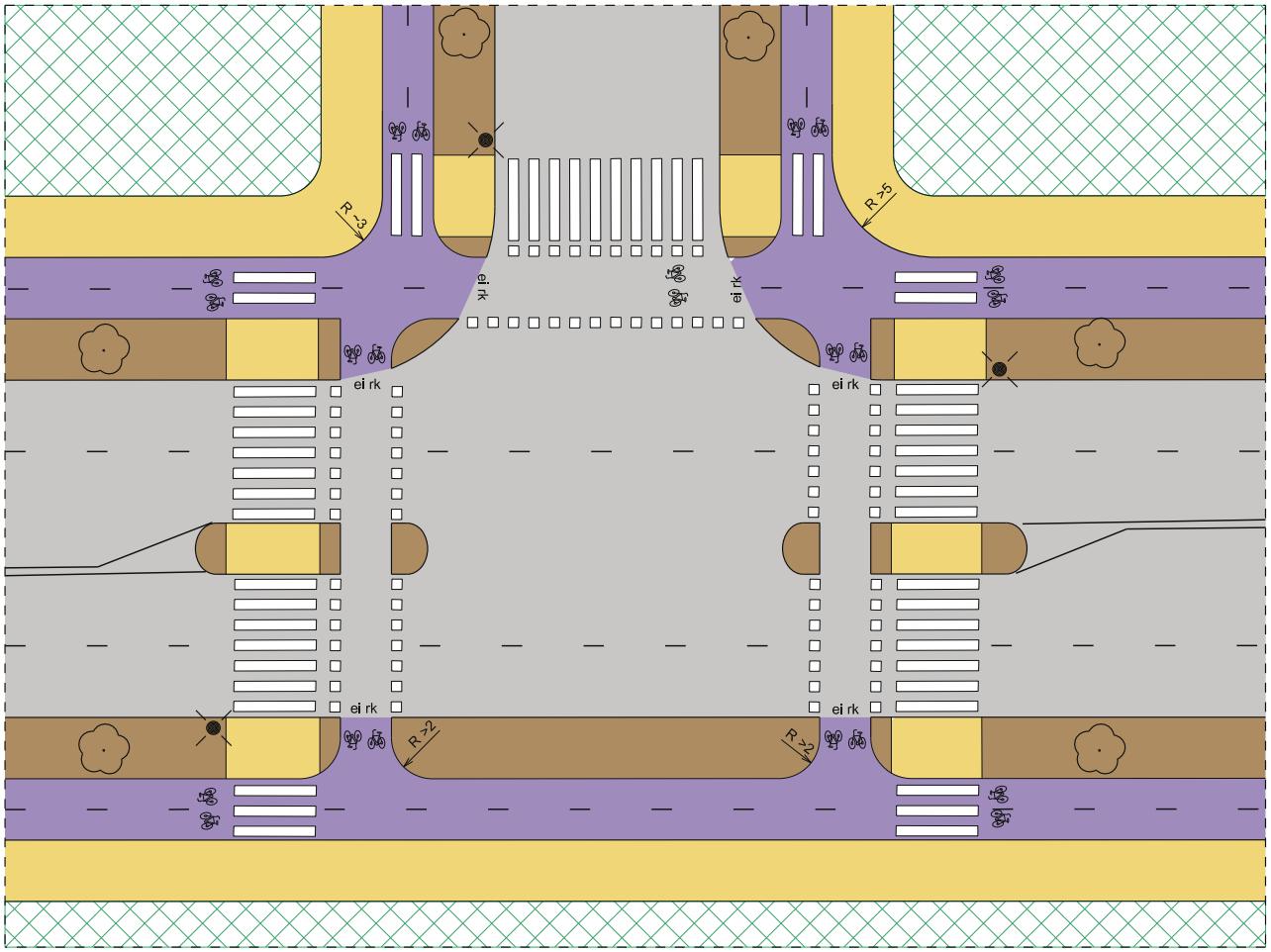
Pääsuunnan pyörätie suunnitellaan suoraksi. Tarvittaessa sivusuunnan pyörätie taivutetaan poispäin ajoradasta, jotta voidaan rakentaa riittävät odotusalueet kaikille suunnille (kuva 132). Pää- ja sivusuunnan odotustilojen väliin tulee voida sijoittaa noin 3 m kaarevaa reunatukea, jotta moottoriajoneuvoliikenne ei oikaise pyöräliikenteen odotusalueen kautta. Pyöräteiden risteyskohta suunnitellaan selkeästi erilleen ajoradasta, jotta auton kuljettaja ymmärtäisi, mihin suuntaan pyöräilijä on jatkamassa.



Kuva 132 Pääsuunnan suoruutta priorisoidaan, mikäli risteysalueella joudutaan toiselle suunnalle tekemään sivuttaissiirto riittävien odotustilojen takia.

T-risteysten erityiskysymykset liikennevaloristeyksissä

T-risteyksessä pääsuunnan sivuhaarattomalla puolella liikennevalo-ohjaus yleensä ohitetaan (kuva 133). Liikennevalottoman pyörätien ja valo-ohjatun ajoradan välissä olevan jalankulkijan odotustilan tulee olla 2,5 m leveä, jotta osapuolet ymmärtävät suojatien valo-ohjatun ja liikennevalottoman osuuden eron. Be-polite-liikennevalon käyttämistä harkitaan, jos esimerkiksi riittävän jalankulkijan odotustilan muodostaminen on vaikeaa.



Kuva 133 T-risteyksen pitkällä sivulla liikennevalo-ohjaus yleensä ohitetaan. Risteysalueelle varataan riittävät odotusalueet jalankulkijoille ja pyöräliikenteelle.

Kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt liikennevalottomissa risteyksissä

Liikennevaloton tonttikadun risteys

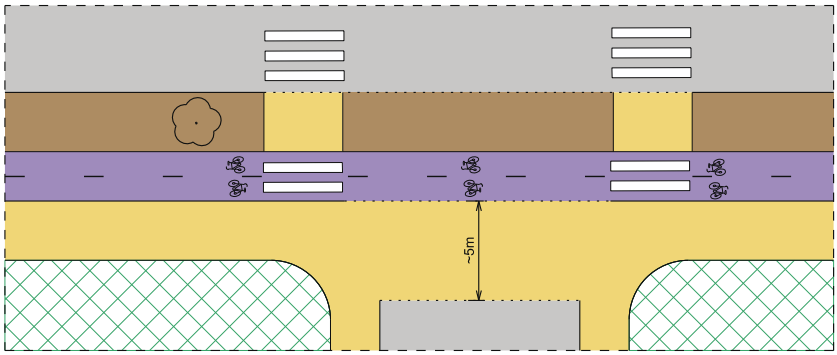
Yleensä liikennevalottomat risteykset ovat pää- tai kokoojakadun ja tonttikadun risteyksiä. Tonttikatujen risteyksiä suunniteltaessa harkitaan, jatketaanko pyörätie ja jalkakäytävä sivusuunnan yli katkeamattomana (kuvat 134–136) vai suunnitellaanko risteykseen suojatie sivusuunnan kohdalle (kuva 137).

Liikennevalottomien risteysten liikenneturvallisuuden parantamiseksi voidaan suunnitella jalkakäytävä ja pyörätie sivusuunnan yli. Yli jatkettu jalkakäytävä rauhoittaa liikennettä ja parantaa turvallisuutta. Se myös ohjaa liikennettä pysymään pää- ja kokoojakaduilla. Tonttikaduilla on tyypillisesti vähän liikennettä, ja niiden liikennettä pyritäänkin rauhoittamaan. Ylijatkettu jalkakäytävä voidaan suunnitella samoilla periaatteilla kolmitasoratkaisuna tai niin, että pyörätie on samassa tasossa jalkakäytävän kanssa.



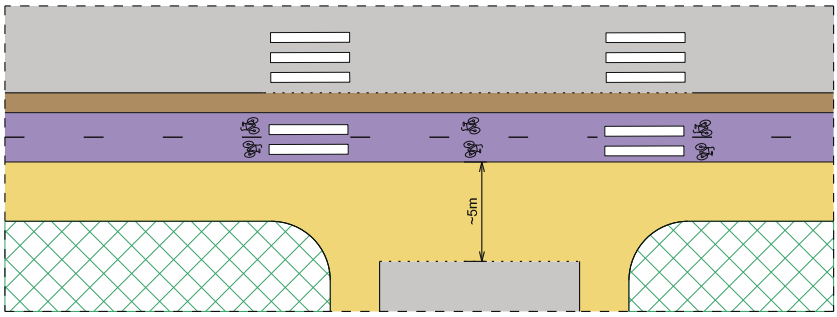
Kuva 134 Sivusuunnan yli jatkettu pyörätie ja jalkakäytävä. Tukholma. Kuva: Jari Aho.

Liikennevalottomissa risteyksissä jalankulkijan odotusalueen tilan tarve riippuu pääsuunnan ylitysmahdollisuuksista. Mitä vilkkaampi pääsuunta on ylitettävänä, sitä todennäköisempää on, että jalankulkija jää odottamaan vuoroaan ajoradan viereen. Odotustila pyritään suunnittelemaan kaksisuuntaisen pyörätien viereen. Yleensä jos linjaosuuden poikkileikkauksessa on pysäköinti- tai puukaista, voidaan odotusalue suunnitella risteykseen hyvin (kuva 135).

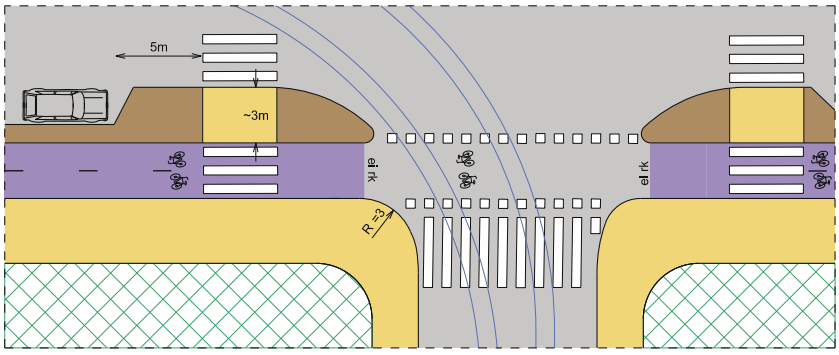


Kuva 135 Pyörätie ja jalkakäytävä voidaan jatkaa sivusuunnan yli mm. turvallisuuden parantamiseksi. Yli jatketun jalkakäytävän leveys on yleensä vähintään 5 metriä. Kapeampi korotettu osa olisi jalankulkijalle epämiellyttävä ja joillekin autoille vaikea ylitettävä.

Mikäli jalankulkijan laadukkaaseen odotusalueeseen ei voida järjestää riittävästi tilaa, voidaan jalankulkijan pääsuunnan ylitys ilman odotusaluetta (kuva 136). Yleensä tämä järjestely ei sovi vilkkaan pääsuunnan suojatien yhteyteen, koska jalankulkija pääsee harvoin pääsuunnan yli ilman odotusta. Odottava jalankulkijamassa kerääntyy erotuskaistalle ja pyörätielle. Suojatien yhteyteen tulisi pyrkiä muodostamaan jalankulkijan odotusalue. Kaksisuuntainen pyörätie voi kaventua suojatien kohdalla (min. 2,2 m).



Kuva 136 Mikäli pääsuunnan ylittävää jalankulkua on vähän eikä odotusaluetta voi rakentaa, jalankulkijoiden odotusalue voidaan jättää pois.

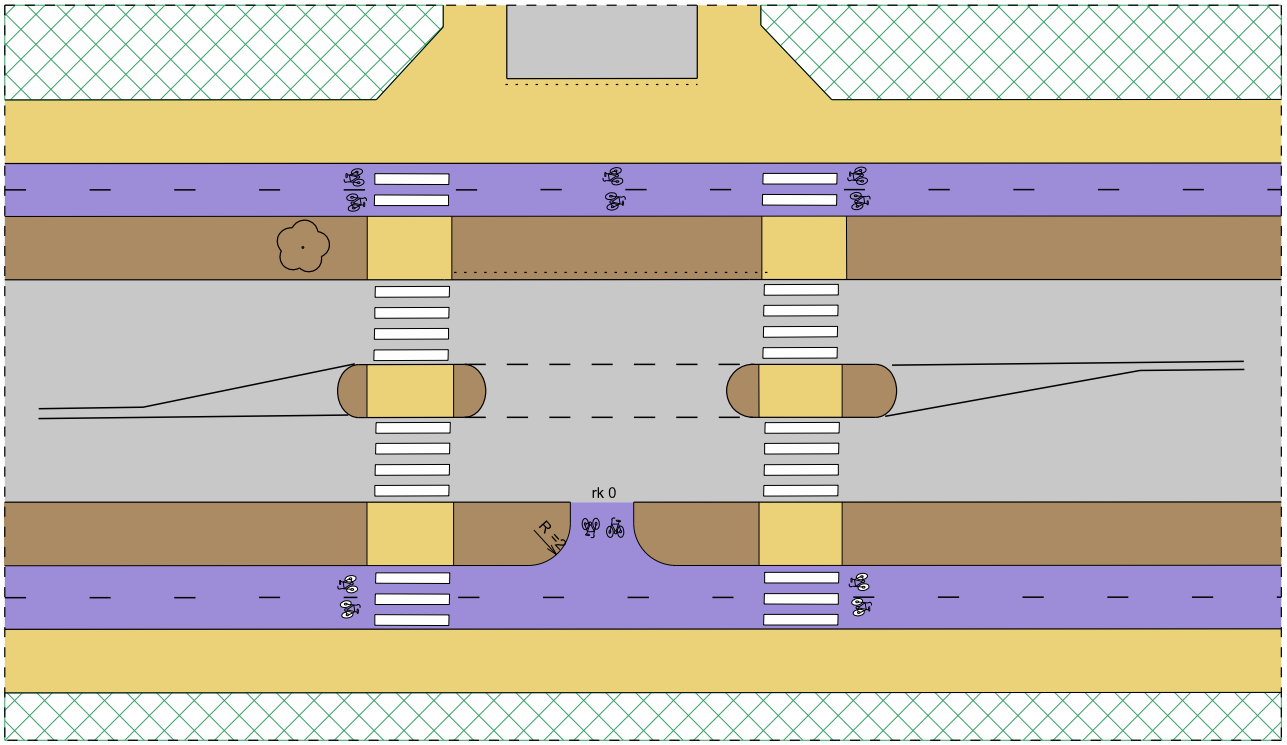


Kuva 137 Tonttikadun risteyksessä sivusuunnalla voi olla suojatie, mikäli esimerkiksi raitiovaunukiskot sitä edellyttävät.

T-risteysten erityiskysymykset liikennevalottomissa risteyksissä

Suunnittelussa tulee varata riittävä tila pääsuunnan ylitystä odottavalle pyöräilijälle, jottei hän jää suoraan jatkavien pyöräilijöiden eteen. Pääsuunnan keskikorokkeet edesauttavat turvallista kadun ylitystä. Pyöräilijä voi ylittää kadun kahdessa vaiheessa (kuva 138).

Kaksisuuntaisilla järjestelyillä pyöräilijä voi saapua kummasta tahansa suunnasta pääsuunnan ylityskohtaan. Siksi odotustila on kohtisuorassa pääsuuntaa vastaan (kuva 138). Odotusalueet pyritään mitoittamaan riittäviksi tapauskohtaisesti. Luiskan leveys on yleensä noin 2,5–3 m.



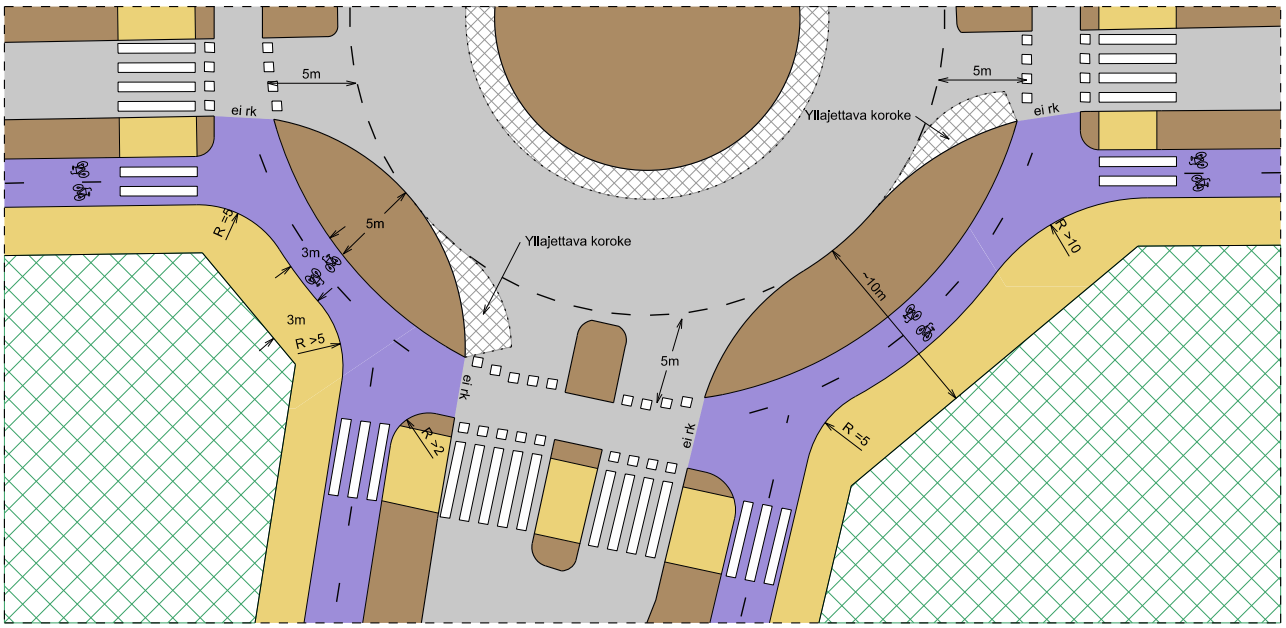
Kuva 138 Keskisaarekkeet jaksottavat myös pyöräliikenteen ylityksen, vaikka pyöräliikenne ei kulkisi keskisaarekkeiden kautta. Jos sivusuunnan katu on kapea tai vähäliikenteinen, yksi luiska yleensä riittää. Jos sivusuunnan katu on leveä, harkitaan kahta erillistä luiskaa sivuhaarattomalla puolella.

Kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt liikenneympyröissä

Pyöräliikenteen kiertotila 5 metrin etäisyydellä

Pyöräliikenteen kiertotila suunnitellaan ympyrän muotoiseksi. Yleensä pyöräliikenteen kiertotila ja pyörätien jatkeet suunnitellaan 5 metrin etäisyydelle moottoriajoneuvoliikenteen kiertotilasta. Liikenneympyröitä suunniteltaessa on hyvä jo aikaisessa vaiheessa ottaa huomioon pyöräliikenteen tarvitsema tila liikenneympyrässä. Liikenneympyrässä tulosuuntien väliin ajoradan ja katualueen rajan väliin tarvitaan vähintään noin 10–11 m tilaa, jotta pyöräliikenteen kiertotila voidaan suunnitella ympyrän muotoiseksi 5 metrin etäisyydelle ajoradasta (kuva 139).

Moottoriajoneuvoliikenteestä eroteltu kiertotila voidaan erotella myös jalankulusta rakenteellisesti esimerkiksi tasoerolla. Kun jalankulku on eroteltu laadukkaasti, voidaan saavuttaa esteettömän ympäristön laatutavoitteet.

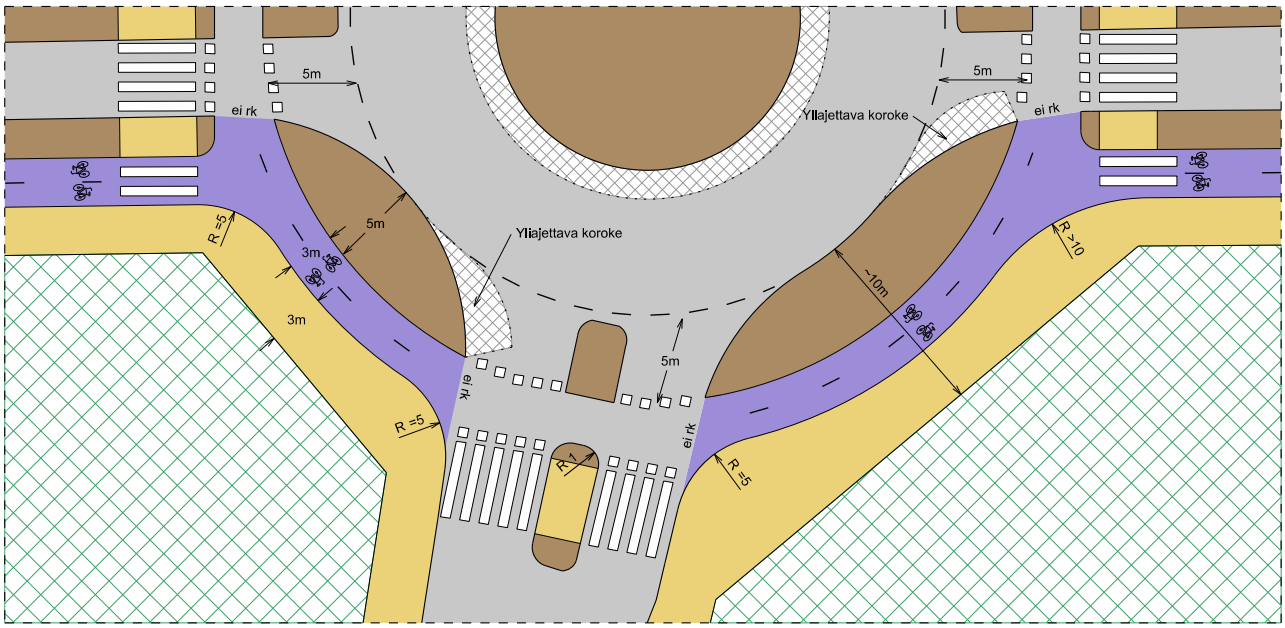


Kuva 139 Pyöräliikenteen kiertotila suunnitellaan ympyrän muotoiseksi ja yleensä 5 metrin etäisyydelle autoliikenteen kiertotilasta. Liikenneympyrän tilakysymyksiä arvioitaessa on syytä huomioida, että tontin rajalta tai muusta katualueen reunan pakkopisteestä tulisi olla noin 10–12 m moottoriajoneuvoliikenteen kiertotilaan.

Suunnittelussa voidaan harkita, onko liikenteen vilkkauden puolesta mahdollista suunnitella pyöräliikenteen kiertotila ympyrän muotoiseksi esimerkiksi 3 metrin päähän ajoradasta. Pyöräliikenteen kiertotila voi myös olla hiukan soikea, mikä mahdollistaa sen, että esimerkiksi tonttikatuja ylittävät pyörätien jatkeet ja suojatiet ovat hiukan lähempänä moottoriajoneuvoliikenteen kiertotilaa kuin esimerkiksi kokoojakatujen pyörätien jatkeet ja suojatiet. Tässä tapauksessa liikenneympyrän saapumissuuntien korottamista tulee harkita turvallisuuden edistämiseksi.

Usein liikenneympyröihin yhdistyy myös rauhallisia sekaliikennekatuja. Pyöräliikenteen jatkuvuus myös näihin suuntiin huomioidaan suunnittelussa. Ajoradan reunan ja keskisaarekkeiden reunakivilinjausta pyöristetään siten, että pyöräliikenteen kiertotilasta pääsee ongelmitta jatkamaan sekaliikennekadulle ja päinvastoin (kuva 140). Jalankulkijalle osoitetaan odotustila pyörätien ja ajoradan väliin. Jalankulku ja pyöräliikenne erotellaan materiaalien tai tasoeron avulla siten, että esteettömyyden ja pyöräliikenteen tavoitteet voivat täyttyä.

Pyöräliikenne suunnitellaan kaksisuuntaiseksi koko liikenneympyrän alueelle, vaikka esimerkiksi pääsuunnalla olisi pyörätie nykytilassa vain toisella puolella katua. Tällä turvataan looginen pääsy myös sivusuuntien tonttikaduille. Poikkeuksena ovat yksittäiset kohteet, kuten tunnelien suuaukot, joiden edustalle pyörätien jatketta tai suojatietä ei voida rakentaa turvallisuuden vuoksi.



Kuva 140 Liikenneympyrän keskisaarekkeessa ja reunakivilinjauksessa on huomioitu sekaliikenteen ja pyöräliikenteen kiertotilan välillä etenevän pyöräilijän ajolinja.

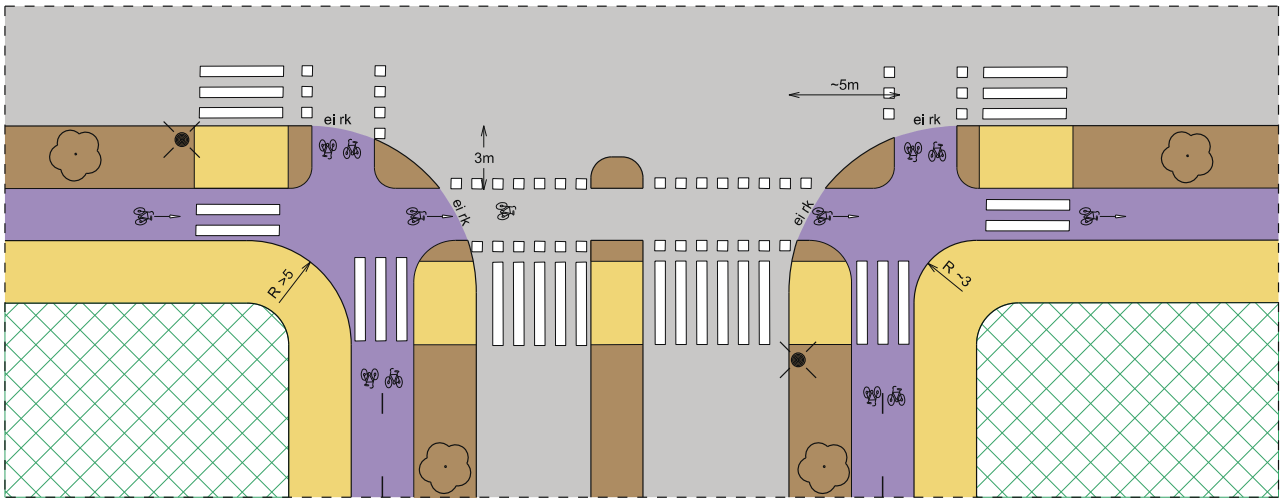
Liikenneympyrän korottaminen tai hidasteet saapuvalle ja poistuvalle moottoriajoneuvoliikenteelle parantavat turvallisuutta kun pyöräliikenne on kaksisuuntaista liikenneympyrässä. Auton kuljettaja mieltää tyypillisesti liikenneympyrät yksisuuntaisiksi eikä välttämättä ennakoi epäloogisesta suunnasta lähestyviä pyöräilijöitä.

Pyöräliikennejärjestelyjen saumakohdat risteysalueilla

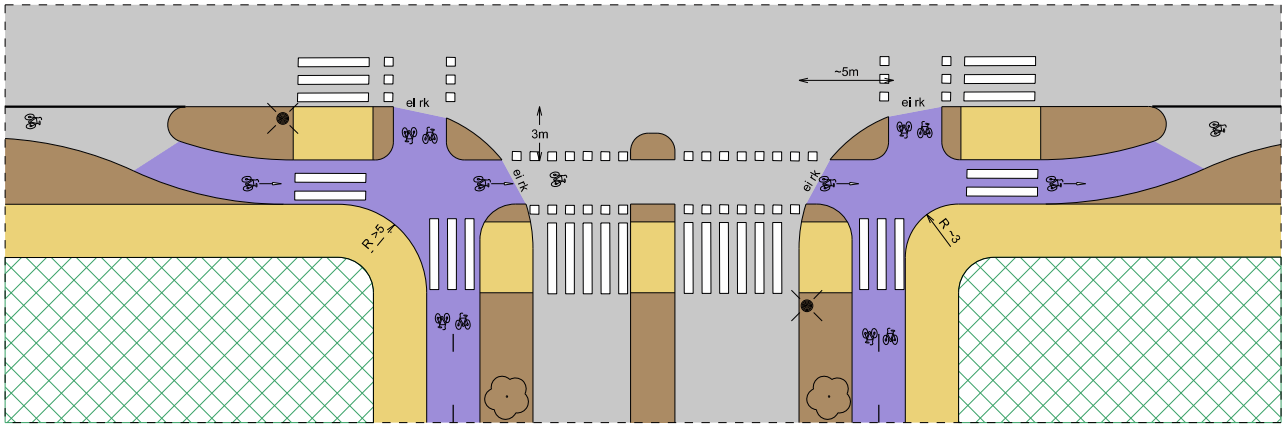
Saumakohdat kolmi- ja nelihaararisteyksissä

Järjestelyjen muutoskohdat suunnitellaan yleensä samoilla periaatteilla valo-ohjattuihin ja liikennevalottomiin risteyksiin. Tavoitteena on, että pyöräilijä voi turvallisesti ja ymmärrettävästi jatkaa kaikkiin sallittuihin suuntiin. Joskus järjestelyjen muutoskohta on paremmin suunniteltavissa viereiselle linjaosuudelle tai mahdollisesti läheiseen valo-ohjattuun risteykseen tai liikenneympyrään. Liikennevalottomissa risteyksissä pyöräilijät ovat valmiimpia siirtymään kadun yli kuin valo-ohjatuissa risteyksissä.

Yksi- ja kaksisuuntaisen pyöräliikennejärjestelyn saumakohta tehdään siten, että pyöräilijä voi liittyä kaikkiin sallittuihin suuntiin. Mikäli pääsuunnan linjaosuudella yksisuuntaisen järjestelyn ja ajoradan välissä on esimerkiksi puu- tai pysäköintikaista tai molemmat, tuodaan yksisuuntainen järjestely suorassa linjassa risteysalueelle asti (kuva 141). Mikäli pyörätie on linjaosuudella ajoradan vieressä, taivutetaan se poispäin ajoradasta, jotta voidaan muodostaa tarvittavat odotustilat sivusuunnan kaksisuuntaisille risteysjärjestelyille (kuva 142). Saumakohdan ratkaisuissa on kiinnitettävä erityistä huomiota liikenteen ohjaukseen, koska yksisuuntaisen pyörätien ymmärtäminen on vaikeampaa kuin normaalien risteysjärjestelyjen tapauksessa. Saumakohta merkitään tiemerkinnöillä ja liikennemerkeillä (kuva 143).



Kuva 141 Risteyksessä, jossa yksi- ja kaksisuuntaiset järjestelyt kohtaavat, on mahdollistettava jatkaminen kaikkiin tarkoituksen mukaisiin suuntiin.



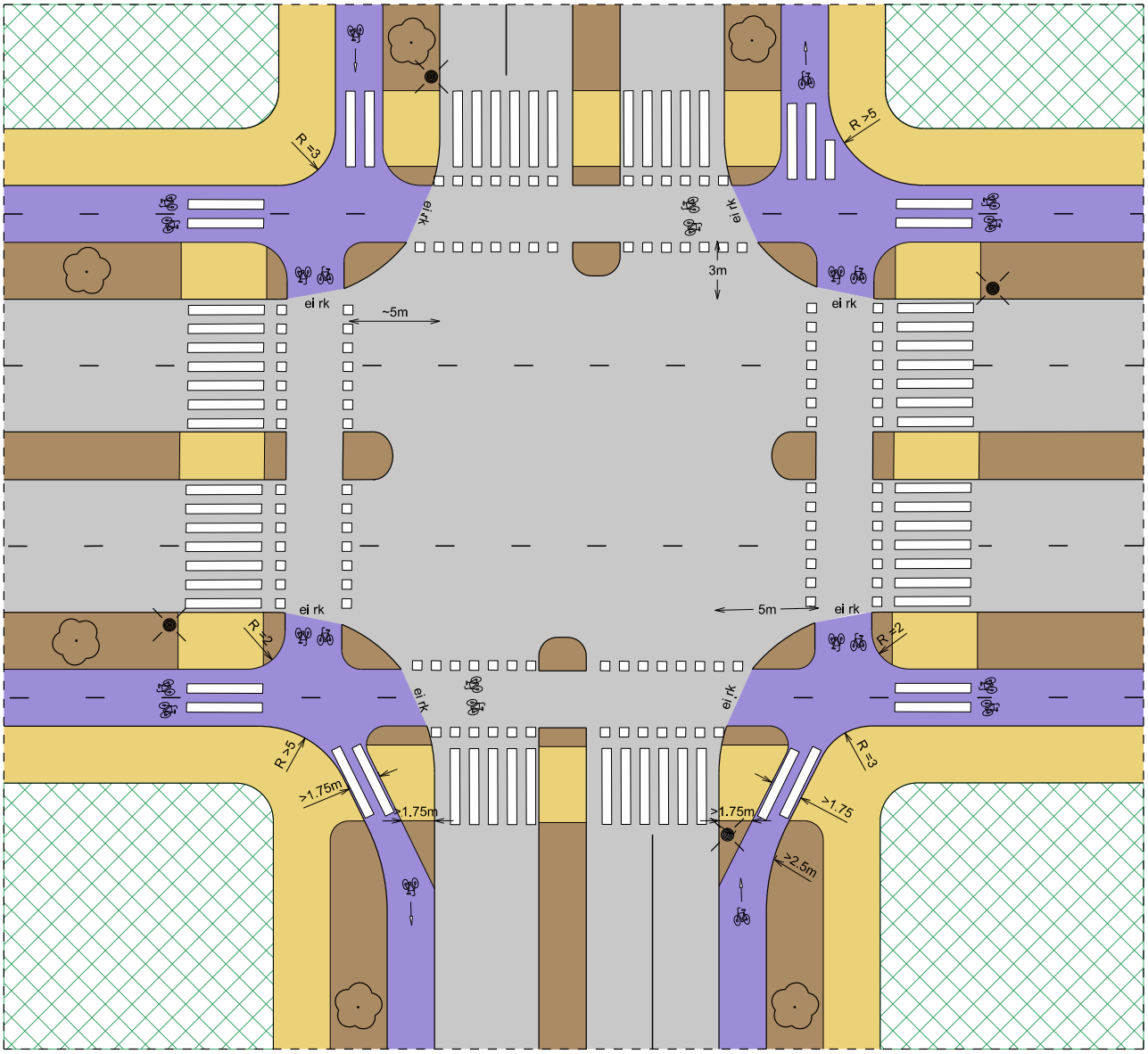
Kuva 142 Pyöräkaista taivutetaan poispäin ajoradasta, jotta voidaan muodostaa saumakohdassa tarvittavat odotustilat.



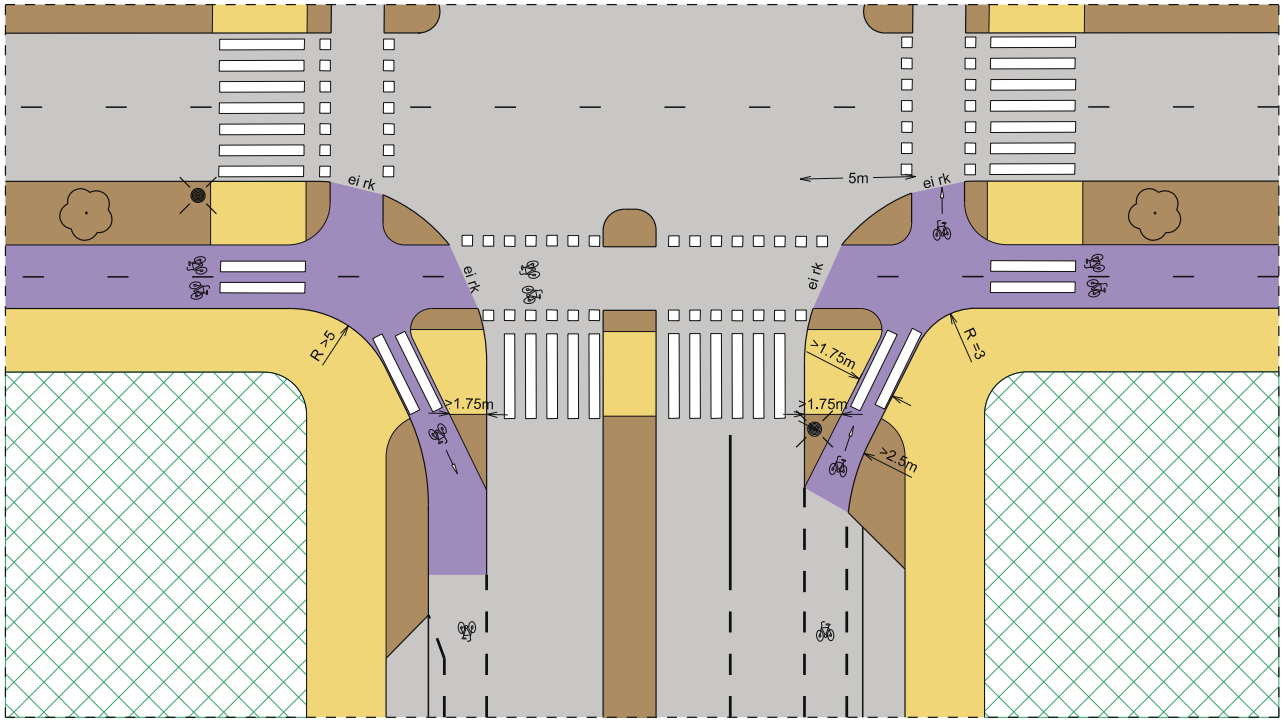
Kuva 143 Yksi- ja kaksisuuntaisen pyörätien saumakohta. Rakenne tukee saumakohdan järjestelyjä. Utrecht, Hollanti. Kuva: Niko Palo.

Kun pääsuunnalla on kaksisuuntaiset pyörätiet ja sivusuunnalla yksisuuntaiset järjestelyt, tulee mahdollistaa pyöräilijän jatkaminen sivusuunnan pyörätielle tai kaistalle ja pääsy pääsuunnan kumman tahansa puolen kaksisuuntaiselle pyörätielle (kuva 144).

Liikennevaloristeyksen läheisyydessä, ajoradan vieressä olevat yksisuuntaiset pyörätiet ja -kaistat taivutetaan poispäin ajoradasta pyörätielle, jotta voidaan muodostaa riittävät kääntymistilat ja mahdollistaa jatkaminen kaikkiin suuntiin. Jalankulkijalle jää ajoradan ja pyörätien väliin odotusalue (kuva 145).

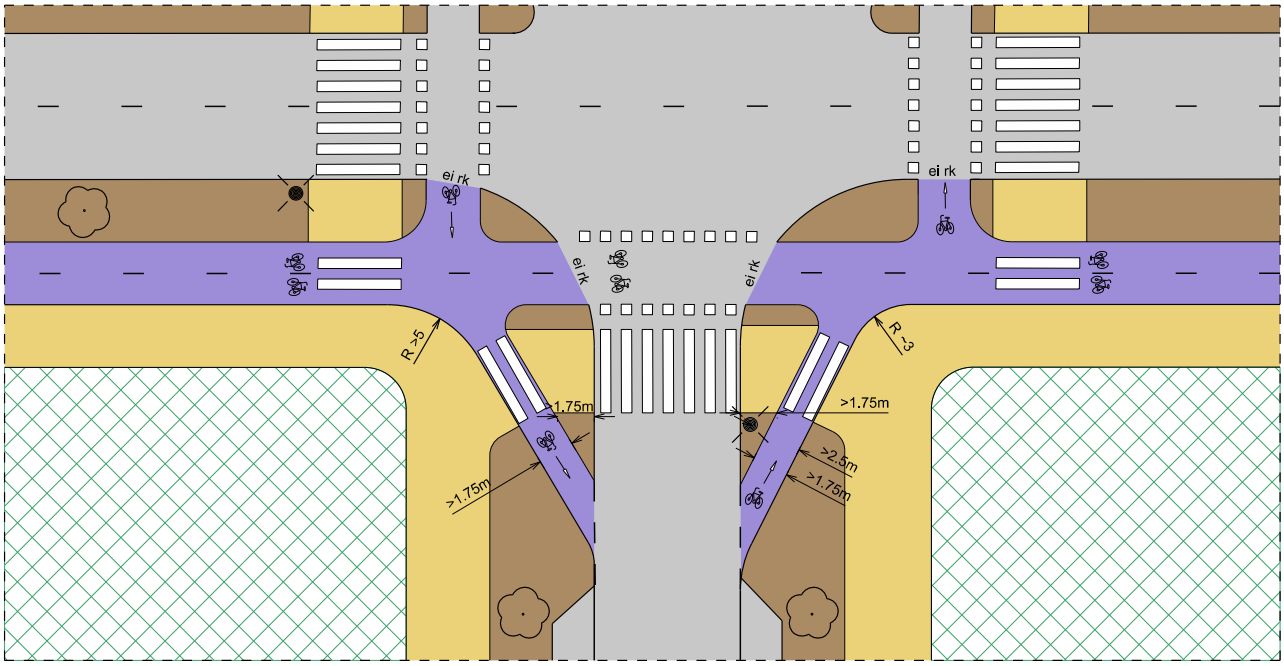


Kuva 144 Yksi- ja kaksisuuntaisten pyöräteiden risteyksessä mahdollistetaan jatkaminen kaikkiin sallittuihin suuntiin.



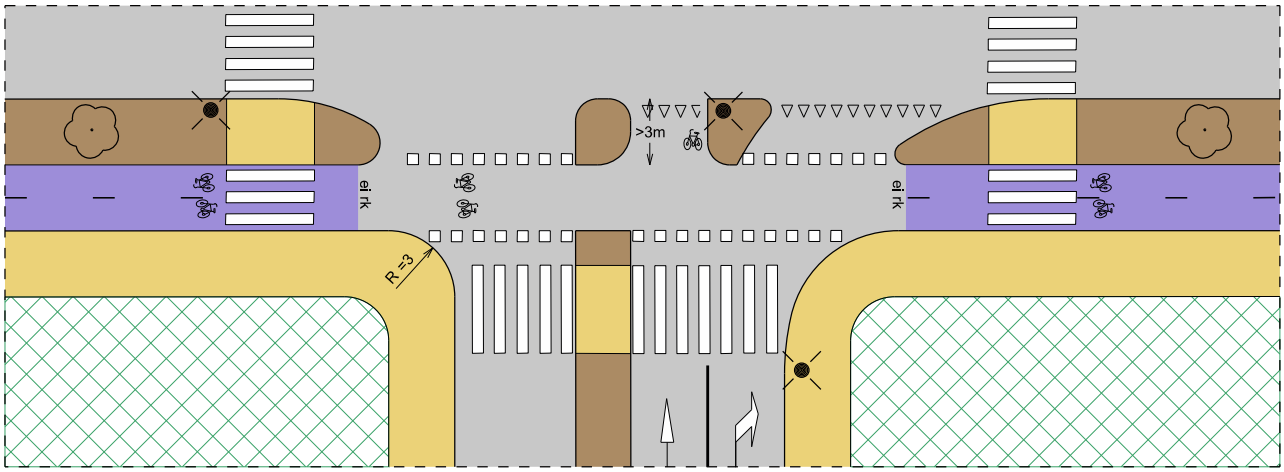
Kuva 145 Pyöräkaista ohjataan pyörätielle risteysalueella, jotta liittyminen pääsuunnan kaksisuuntaiselle pyörätielle on mahdollista.

Pyöräliikenteen ohjaaminen sekaliikenteestä vasemmalle voi olla haastavaa. Pyöräliikenne ohjataan yleensä sivusuunnalta pääopastimen ohi kaksisuuntaiselle pyörätielle. Näin pyöräilijä voi turvallisesti jatkaa tarpeen mukaan suoraan pääsuunnan yli tai kääntyä oikealle tai vasemmalle (kuva 146). Mikäli sivusuunta jonoutuu helposti, on saapuvalle suunnalle syytä harkita pyöräkaistaa liikennevalojen läheisyyteen keskimääräisen pisimmän jononpituuden matkalle.



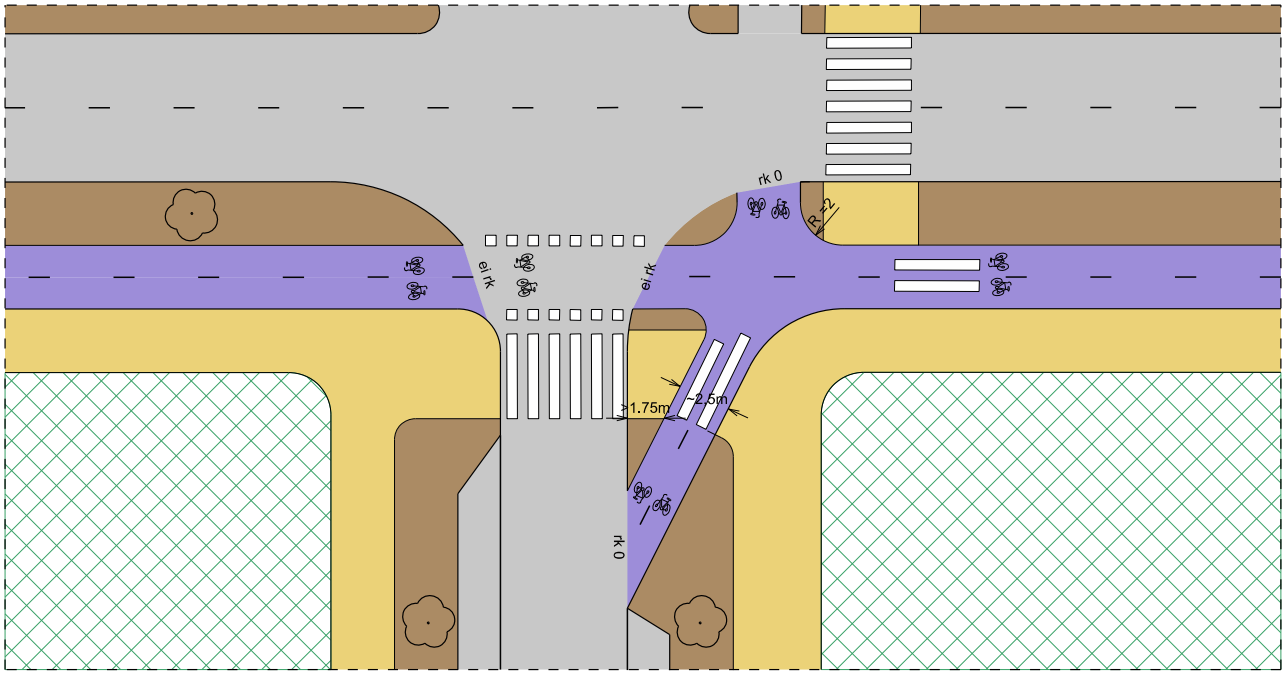
Kuva 146 Liikennevaloristeyksessä sekaliikenteen ja pyörätien välillä on pystyttävä kääntymään kaikkiin sallittuihin suuntiin.

Risteyksessä voidaan kanavoida sivusuunnalta oikealle kääntyvät moottoriajoneuvot ja sivusuunnalta suoraan jatkavat ajoneuvot korokkeella. Pääsuunnan yli kääntyvälle pyöräliikenteelle voidaan järjestää turvallinen odotustila pääsuunnan ajoradan ja pääsuunnan pyörätien väliin (kuva 147). Tilan tulee olla kooltaan noin 3 x 3 m, jotta risteykseen pysähtyvät pyöräilijät voivat siirtyä pois pääsuunnan pyöräliikenteen edestä turvallisesti.



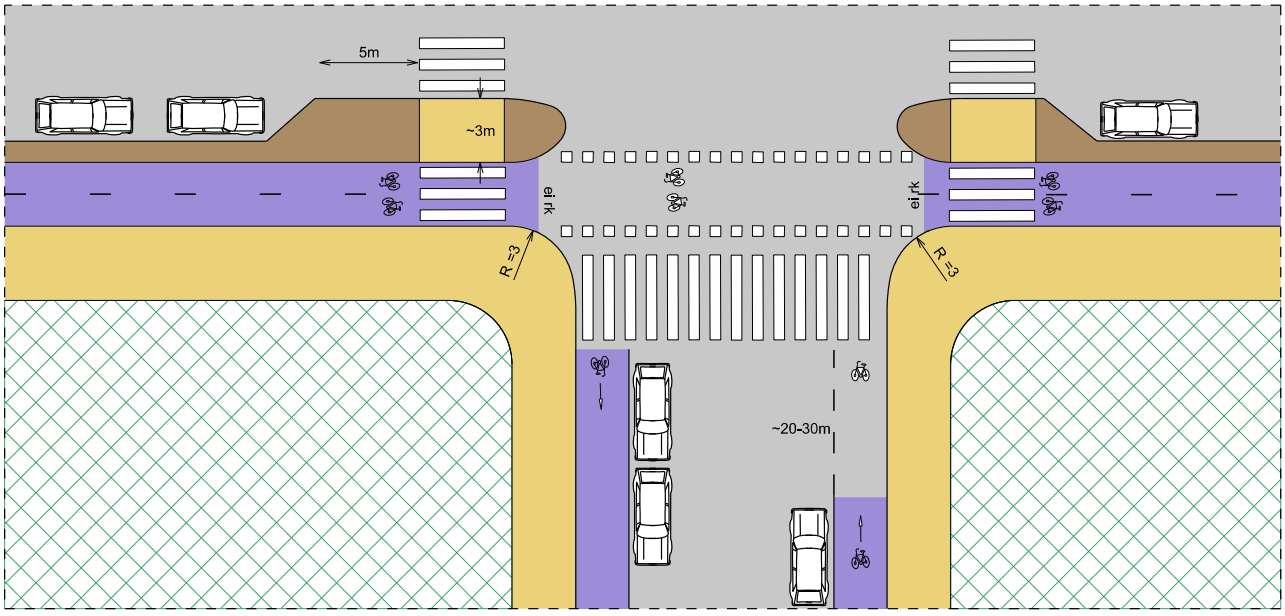
Kuva 147 Pääsuunnan yli kääntyminen sivusuunnan sekaliikennejärjestelyyn voidaan järjestää pyöräliikenteen odotusalueella.

Pyöräliikenne voidaan ohjata pääsuunnan yli vain sivusuunnan toisella reunalla, jos risteysalueella on tilaa toteuttaa liittyminen sekaliikenteeseen laadukkaasti (kuva 148). Jos ratkaisua sovelletaan liikennevaloristeykseen, sekaliikenneosuuden ja kaksisuuntaisen pyörätien saumakohta suunnitellaan riittävän etäälle risteyksestä.



Kuva 148 Jos pääsuunta voidaan ylittää vain yhdestä kohdasta, jatkuvuus myös sivusuunnan sekaliikenteeseen turvataan.

Liikennevalottomissa risteyksissä yksi- ja kaksisuuntaisten järjestelyjen yhdistyminen voidaan suunnitella kevyemmin, koska erillisiä odotustiloja ei välttämättä tarvita. Suunnittelussa voidaan harkita, olisiko pyöräkaista sivusuunnalla perusteltu esimerkiksi 20–30 m ennen risteystä, jotta pyöräilijä voi helpommin ryhmittyä vasemmalle kääntymistä varten (kuva 149).

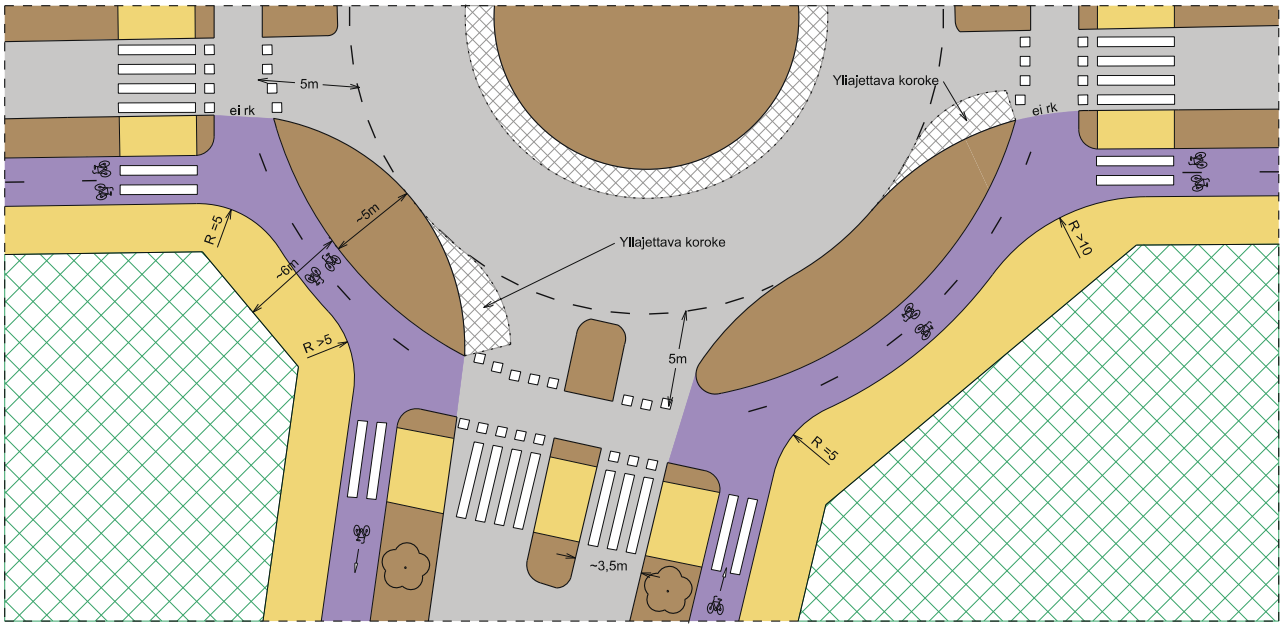


Kuva 149 Liikennevalottomissa risteyksissä pyöräliikenteen järjestelyt voidaan toteuttaa kevyemmin. Ratkaisuna voi myös olla yli jatkettu jalkakäytävä ja pyörätien jatke.

Saumakohdat liikenneympyröissä

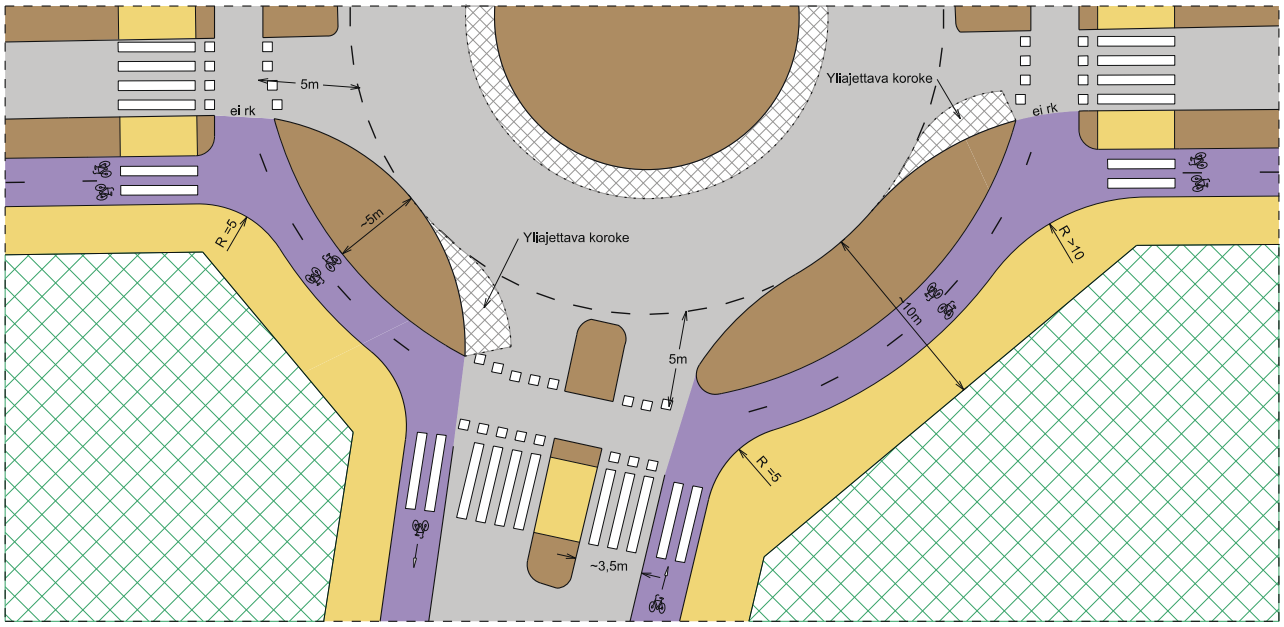
Erilaisten pyöräliikennejärjestelyjen saumakohta voi sijaita liikenneympyrässä. Liikenneympyrään voidaan toteuttaa kohtalaisen selkeästi linjaosuuksien järjestelyjen muutokset, koska kadun puolen vaihtaminen on melko vaivatonta.

Mikäli yksisuuntaiset pyörätiet ovat ajoradan vieressä, pyritään ne taivuttamaan linjaosuuden lopulla poispäin ajoradasta siten, että liittyminen kaksisuuntaisiin järjestelyihin onnistuu ongelmitta (kuva 150). Saumakohtien liikenteen ohjaukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota, koska yksisuuntaisen pyörätien ymmärtäminen on vaikeampaa kuin normaalien risteysjärjestelyjen tapauksessa.



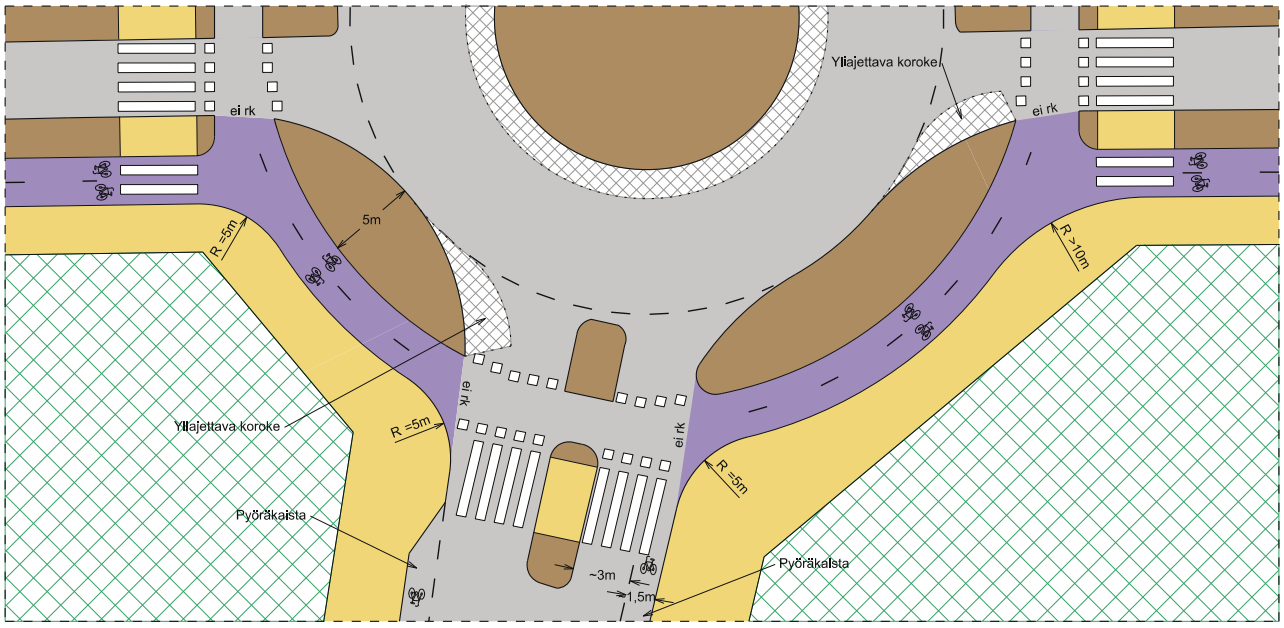
Kuva 150 Sivusuunnan yksisuuntaiset pyörätiet liittyvät kaksisuuntaiseen pyöräliikenteen kiertotilaan hyvin, mutta yksisuuntaisuutta on syytä korostaa liikenteen ohjauksen keinoilla.

Kolmitasopyörätiet voidaan suunnitella myös niin, että ne jatkuvat ajoradan vieressä risteysalueelle asti, mikäli jalankulun odotusalueelle ei ole tarpeeksi tilaa. Myös kiertotilan suunnittelemista eri tasoon jalkakäytävän kanssa on syytä harkita. Järjestely aiheuttaa jalankululle kaksi reunakiveä, mutta toisaalta ajoradan leveys voidaan pitää maltillisena (kuva 151).



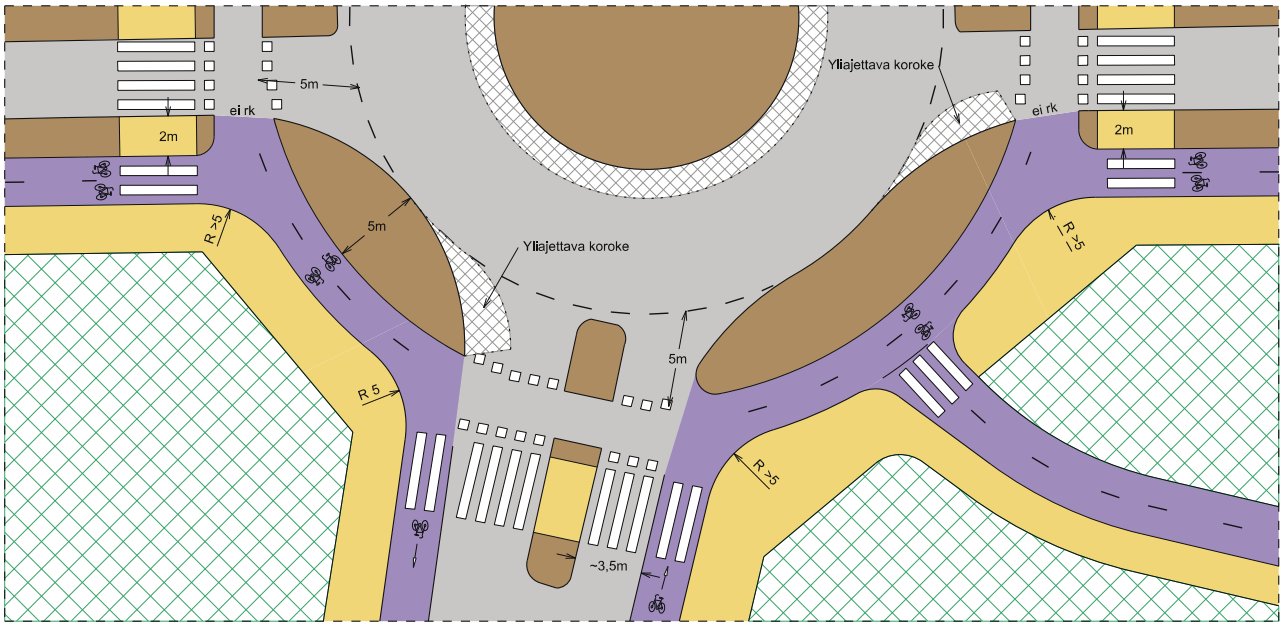
Kuva 151 Sivusuunnan yksisuuntaisen kolmitasopyörätiet jatketaan katkeamattomana pyöräliikenteen kiertotilaan asti, jotta suojatien ylitykset olisivat maltillisen pituiset ja pyöräliikenteen kääntyminen kiertotilaan turvallista.

Pääsuunnan kaksisuuntaiset pyörätiet jatketaan risteysalueen läpi katkeamattomana koko liikenneympyrän alueella. Sivusuunnan yksisuuntaiset järjestelyt sopeutuvat pääsuunnan järjestelyihin. Kiertotila on kaksisuuntainen (kuva 152). Liikenneympyrästä poistuvan suunnan pyöräkaista aloitetaan vasta suojatien jälkeen, jotta suojatien pituus ei kasvaisi liian suureksi.



Kuva 152 Pääsuunnan kaksisuuntainen järjestely jatkuu katkeamattomana kiertotilassa.

Pyöräliikenteen kiertotilaan voidaan liittää usein melko vaivatta erillinen pyörätie (kuva 153).

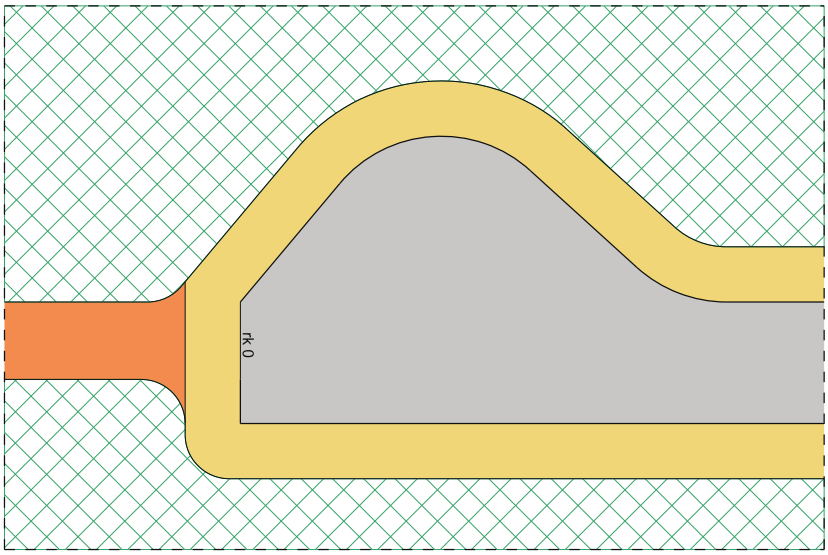


Kuva 153 Erillinen pyörätieyhteys voidaan liittää pyöräliikenteen kiertotilaan ylimääräisenä tulosuuntana.

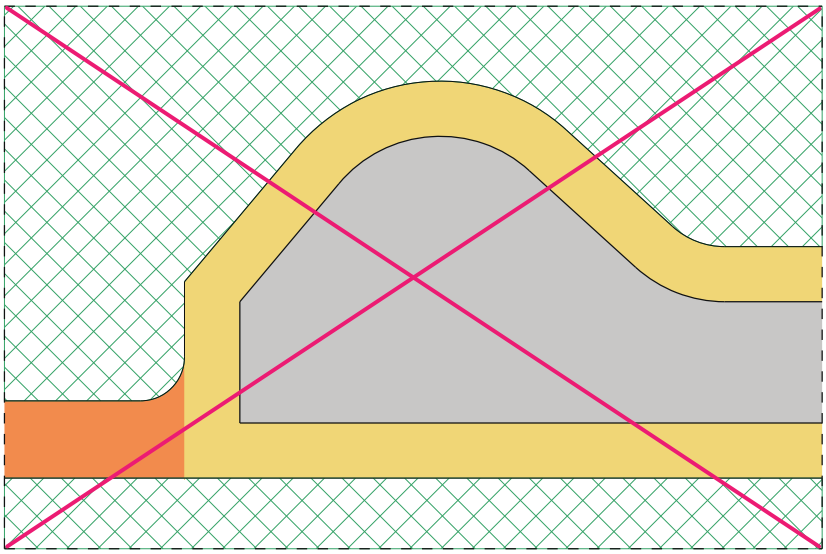
Erillinen pyörätie liittyy päättyvään katuun

Päättyvien katujen päästä jatkuu usein erillinen pyörätie katuverkon ulkopuolelle. Erillinen pyörätie ja katuverkon pyöräily-yhteydet tulee jo kaavoitusvaiheessa suunnitella niin, että niiden saumakohta on ymmärrettävä ja helppo ajettava pyöräilijälle. Tonttikadulla pyöräilijän tarkoituksenmukainen paikka on useimmissa tapauksissa ajoradalla.

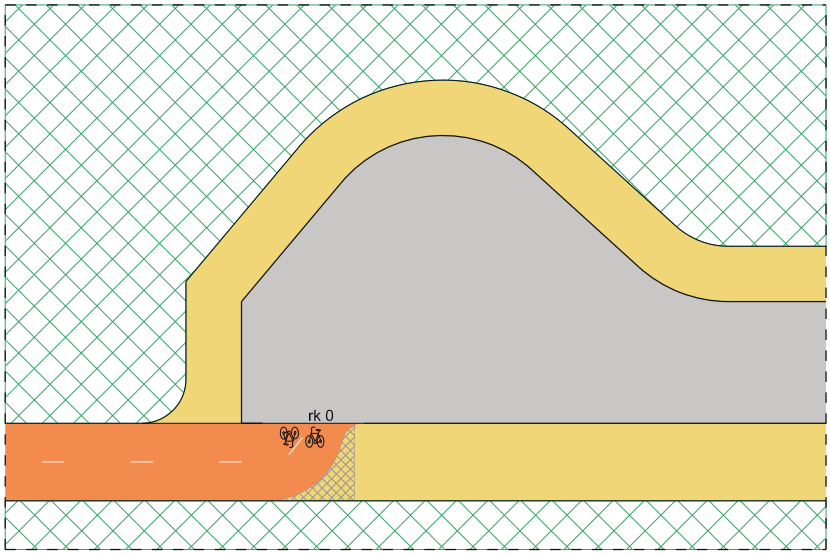
Pyöräliikenne kulkee saumakohdassa ajoradan ja erillisen pyörätien välillä. Kaavoitusvaiheessa on tärkeää, että pyöräliikenteen jatkumo erilliseltä pyörätieltä tehdään ajorataa kohti (kuva 154) eikä päättyvän kadun jalkakäytävää kohti (kuva 155). Jalankulkijalle ei aiheudu pienestä sivuttaissiirtymästä kohtuutonta haittaa. Pyöräilijä sen sijaan pyritään ohjaamaan ajoradalle. Pyöräilijä saattaa epähuomiossa jatkaa jalkakäytävää, jos linjaus jatkuu suoraan erilliseltä pyörätieltä jalkakäytävälle.
Rakennetuissa tilanteissa kaavarajoja ei monesti voi tai ole perusteltua muuttaa. Näissä kohdissa pyöräliikenne pyritään materiaali- tai tasoerolla selkeästi ohjaamaan ajoradalle (kuva 156).



Kuva 154 Erillinen pyörätie on linjattu kohti ajorataa, ja pyöräilijän on mielekästä siirtyä ajoradalle.



Kuva 155 Ongelmallisia sauma-kohtia: Pyöräilijällä on suuri houkutus jatkaa pyöräilyä jalka-käytävällä.

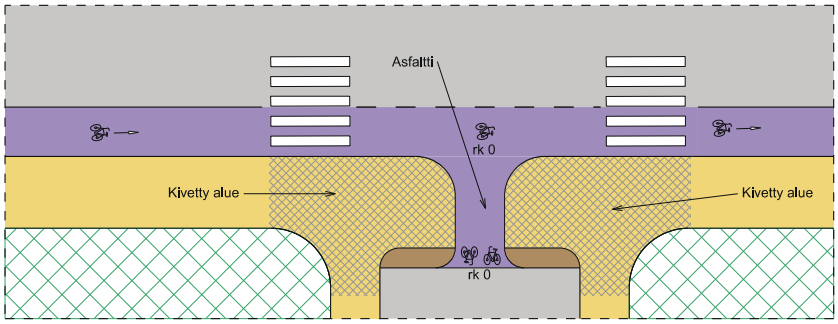


Kuva 156 Mikäli katualueen rajaan ei voida vaikuttaa, pyöräliikenne pyritään materiaali- tai tasoerolla selkeästi ohjaamaan ajoradalle.

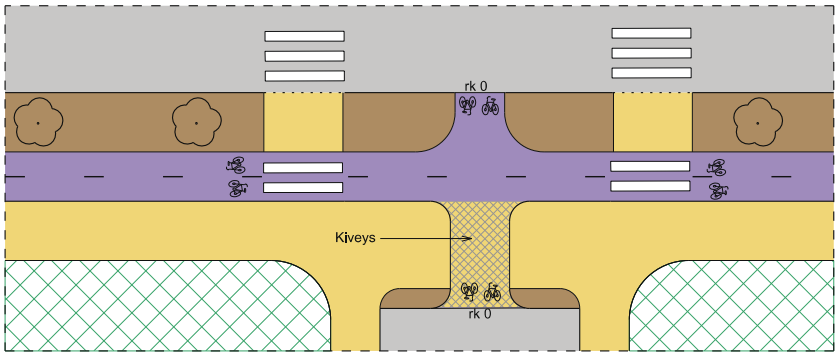
Moottoriajoneuvoliikenteeltä katkaistu ajoyhteys

Liikenneverkon hierarkian, tonttikatujen rauhoittamisen sekä pää- ja kokoojakatujen sujuvoittamisen mielessä voi olla perusteltua estää moottoriajoneuvoliikenteen pääsy risteyksestä joihinkin suuntiin tai katkaista olemassa oleva katuyhteys. Kuitenkin on yleensä perusteltua sallia pyöräliikenne katkaistun yhteyden läpi.

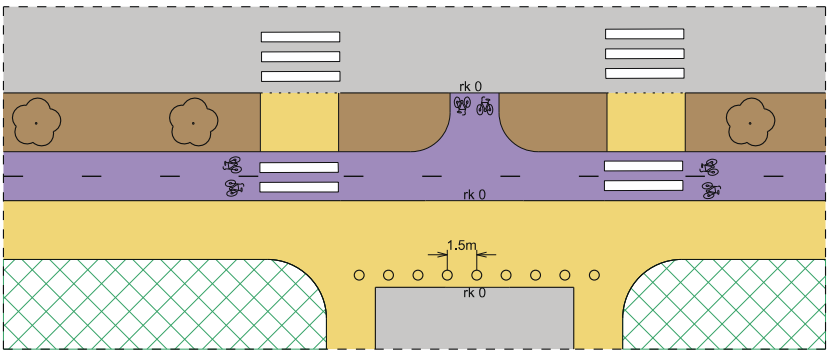
Pyöräliikenteelle merkittävillä reiteillä erotellaan pyöräliikenne ja jalankulku moottoriajoneuvoliikenteeltä katkaistun yhteyden kohdalla (kuvat 157 ja 158). Rakenteellisten ratkaisujen tai pintamateriaalien tulee korostaa pyörätien ja jalkakäytävän eroa. Pyöräliikenteen kannalta vähemmän tärkeillä reiteillä pyöräilijä voi siirtyä jalkakäytävän yli (kuva 159) pääsuunnan pyörätielle tai odottamaan pääsuunnan ylitystä, kun jalkakäytävä on leveydeltään normaali (n. 3–5 m). Tätä leveämmät aukiomaiset alueet tarkastellaan tapauskohtaisesti.



Kuva 157 Ajoyhteys on suunniteltu sekaliikenteestä pyöräkaistalle ja pääsuunnan yli.



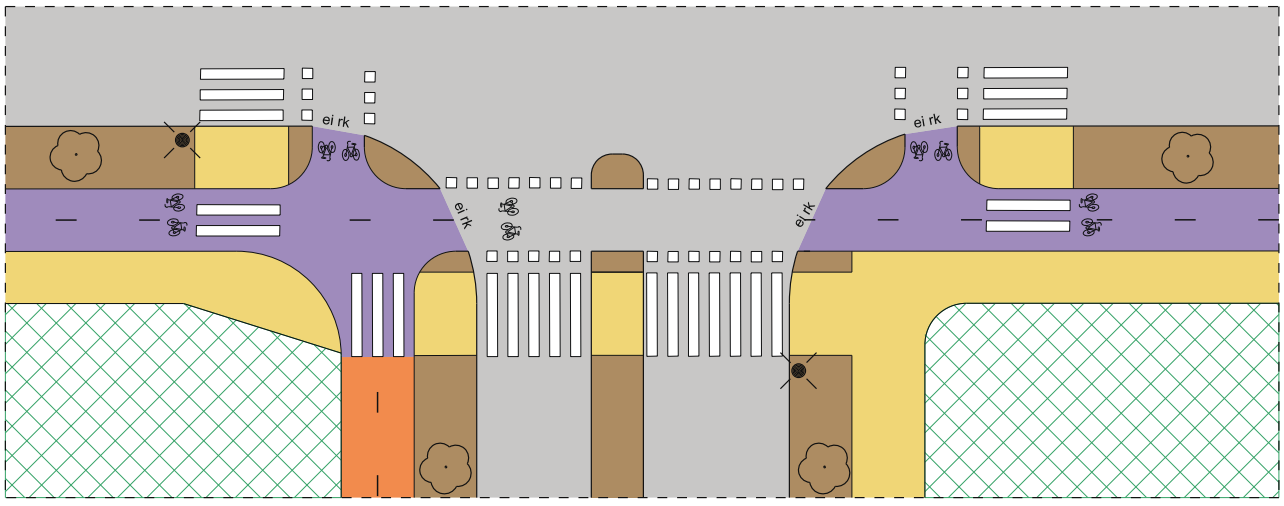
Kuva 158 Ajoyhteys on suunniteltu sekaliikenteestä kaksisuuntaiselle pyörätielle ja pääsuunnan yli.



Kuva 159 Pyöräliikenteen ajoyhteys jalkakäytävän yli. Mikäli autoilijat eivät noudata suunnitelmaa, voidaan moottoriajoneuvojen ajoyhteyden katkaisua tehostaa läpiajon esteillä.

Yhdistettyjen ja eroteltujen pyörätiejärjestelyjen saumakohdat risteyksissä

Pyöräliikennejärjestelyjen saumakohdissa rajataan jalkakäytäväosuudet ja jalankulkijoiden odotusalueet selkeästi erilleen yhdistetystä ja erotellusta pyörätie ja jalkakäytävä ratkaisusta (kuva 160). Keskeistä on, että yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä käsitellään pyörätienä ja jalkakäytävät osoitetaan selkeästi alkavaksi tai päättyväksi erotellun ratkaisun saumakohdassa. Ratkaisemattomat järjestelyt johtavat epäselviin tilanteisiin (kuva 161).



Kuva 160 Periaatekuva saumakohdasta risteysalueella. Jalkakäytävä rajataan erilleen pyöräteistä. Järjestelyjen saumakohdissa merkitään rajat esimerkiksi noppakiviraidalla.

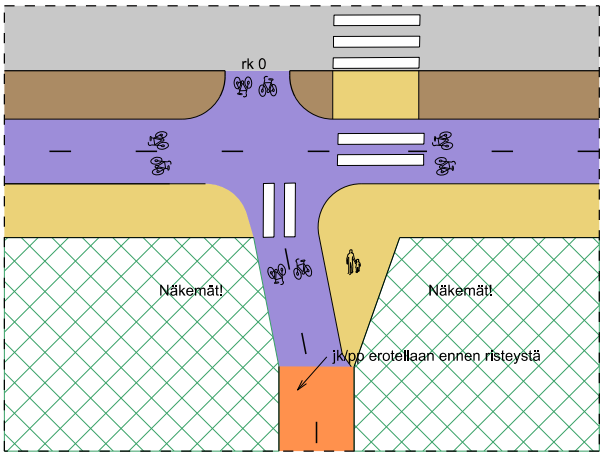


Kuva 161 Kolmen eri järjestelyn saumakohta. Jalkakäytävä tulisi erotella yhdistetystä pyörätiestä ja erotellusta pyörätiestä selkeästi. Kuva: Niko Palo.

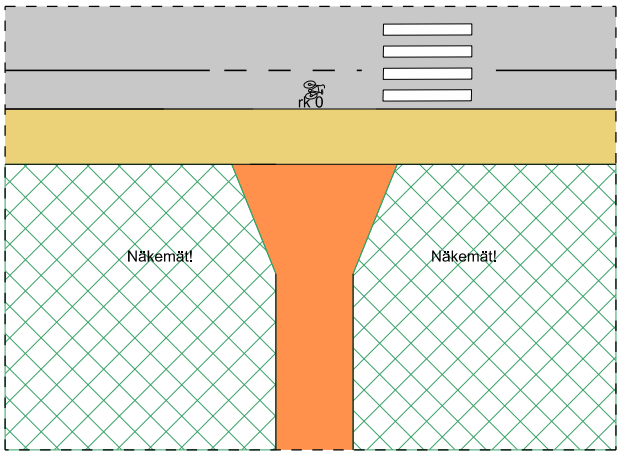
Mikäli katuun liittyy erillinen pyörätie, pyritään sen pyöräliikenne ja jalankulku erottelemaan ennen kuin erillinen pyörätie liittyy katualueeseen (kuva 162). Sorapintaiset yhdistetyt pyörätie ja jalkakäytävä yhteydet päällystetään esimerkiksi 10 metrin matkalla ennen liittymistä katualueeseen. Pääsuunnan ylittävä suojatie ja pyörätien jatke suunnitellaan erilleen toisistaan. Sekä jalankulkija että pyöräilijä tekevät pienen sivuttaissiirtymän, koska ylityskohta on usein leveämpi kuin erillinen pyörätie- ja jalkakäytäväyhteys katuverkon ulkopuolella. Tähän on syytä varautua jo kaavoitusvaiheessa huomioiden myös näkemät normaaliin tapaan.

Pyöräliikenne voi myös siirtyä erilliseltä pyörätieltä jalkakäytävän yli esimerkiksi ajoradalle (kuva 163). Jalkakäytävä rajataan selkeästi esimerkiksi yhdistetystä pyörätiestä.

Kuva 162 Erillisen pyörätien (yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä) liittyminen kadun varren pyörätielle.



Kuva 163 Pyöräliikenne siirtyy jalkakäytävän yli pyöräkaistalle.



6. Tiemerkinnät ja liikennemerkit

Tiemerkinnät

Yksi- ja kaksisuuntaiset pyörätiet

Pyörätie ja jalkakäytävä voidaan erotella toisistaan rakenteellisesti tasoerolla, tiemerkinnällä tai tiemerkintää ilmentävällä materiaaliraidalla. Rakenteelliseen erotteluun käytetään reunatukea tai noppakiviä. Tiemerkinnät periaatteessa näkyvät hyvin, mutta niiden uusimatta jääminen on ongelmallista. Siksi tasoratkaisuissa noppakiviraita on monesti järkevä erotteluratkaisu. Kun jalkakäytävä ja pyörätie erotellaan maali- tai massamerkinnällä, erotteluviiva on jatkuva valkoinen 10 cm leveä viiva. Samassa tasossa olevat jalkakäytävä ja pyörätie pyritään aina jakamaan erilevyisiin osiin. Osa ihmisistä sekoittaa tasajaon keskiviivaan.

Kaksisuuntaisilla pääpyöräteillä merkitään keskiviiva erottelemaan pyöräliikenteen suunnat toisistaan. Keskiviiva antaa pyörätielle pääreittimäisen ilmeen, ja pyöräilijän orientaatio helpottuu. Viiva myös muistuttaa pyöräilijää mahdollisesta vastaantulijasta. Keskiviiva merkitään yleensä 1/3-10-tiemerkinnällä. Jos pyörätien geometria on haastava esimerkiksi alikulun yhteydessä, voidaan käyttää myös 1/1-10-tiemerkintää.

Kaksisuuntaisilla pyöräteillä merkitään ajosuunnat erotteleva keskiviiva, kun kyseessä on baana, pääreitti, tai pyörätien kaksisuuntaisuutta on muuten tarpeen korostaa. Myös muilla reiteillä voidaan merkitä keskiviiva osoittamaan kaksisuuntaista pyörätietä, esimerkiksi 10–30 m linjaosuuden alussa ja lopussa. Keskiviiva selkeyttää pyörätien ja jalankulun erottelua: pyörätie näyttää pyörätieltä jalkakäytävän vieressä, jos pinta on molemmissa mustaa asfalttia.

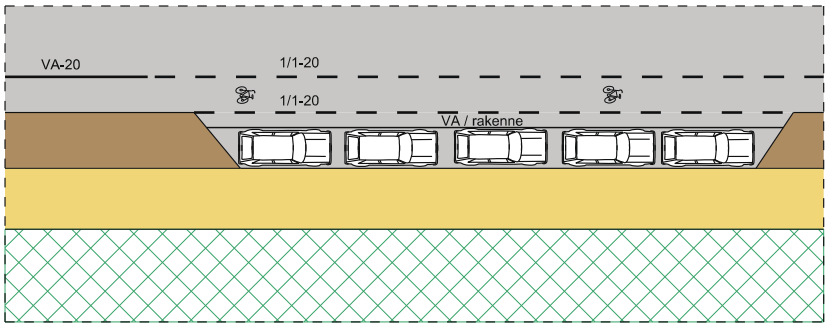
Pyöräteillä voidaan merkitä kääntyviä suuntia ajokaistanuolilla. Samansuuntaiset erkanevat pyörätien osat erotellaan toi-sistaan katkoviivalla (1/1-10).

Pyöräkaistat

Pyöräkaistat merkitään perustapauksessa 20 cm leveällä valkoisella viivalla. Kun muulla liikenteellä ei ole pyöräkaistan viivan ylitystarvetta, merkitään pyöräkaista katkeamattomalla viivalla VA-20. Kun muulla liikenteellä on tarve ylittää pyöräkaistan viiva (pysäköintipaikkojen, tonttiliittymien, risteyksien jne. kohdalla), merkitään pyöräkaista katkoviivalla 1/1-20 niiltä osin kuin ylitystarvetta esiintyy. Jos ajorata on kapea, esimerkiksi ≤ 6 m tai vastaavasti pyöräkaista on kapea (< 1,5 m), merkitään pyöräkaista kuitenkin aina katkoviivalla 1/1-20. Risteyksen lähellä voidaan viivatyypillä valita,

onko muun liikenteen tarkoitus ryhmittyä oikealle kääntymistä varten pyöräkaistan päälle vai ei.

Pyöräkaistan ja jalkakäytävän välinen pysäköinti merkitään P-tunnuksella ja rajataan selkeästi rakenteella taskuun. Pyöräkaistan turvallisuuden parantamiseksi pysäköinti rajataan kiveyksellä tai maali- tai massaviivalla, jotta pysäköijät eivät hukkaa oven avaustilaa pysäköimällä huolimattomasti. (Kuva 164.)



Kuva 164 Pyöräkaistan merkintätavat.

Pyörätunnukset

Pyörätunnus merkitään aina kulkusuuntaan (kaksisuuntaisilla pyöräteillä kumpaankin suuntaan). Nykyisestä käytännöstä, jossa pyöräilijä ylittää tunnuksen satunnaiseen suuntaan, on tarkoitus asteittain luopua.

Yksisuuntaisille pyöräteille ja -kaistoille merkitään pyörätunnukset kulkusuunnan mukaisesti leveyssuunnassa keskelle pyörätietä tai -kaistaa. Yksisuuntaisilla pyöräteillä kulkusuuntaa vahvistetaan yleensä ajosuuntanuolella. Pyöräkaistalla pyörätunnus merkitään kulkusuuntaan yleensä ilman ajosuuntanuolta.

Kaksisuuntaisella pyörätiellä merkitään kaksoistunnus eli kumpaankin kulkusuuntaan oma pyörätunnus. Tunnukset merkitään samalle kohdalle vierekkäin ja keskelle kummankin kulkusuunnan normaalia ajolinjausta. Mikäli kahta symbolia ei mahdu vierekkäin, symbolit voivat olla hiukan limittäin.

Pyörätunnus merkitään linjaosuuden alkuun ja loppuun. Tunnus toistetaan linjaosuudella noin 100 metrin välein (rakennetut alueet). Rakentamattomilla alueilla tunnus toistetaan 500 metrin välein. Erillistä toistamista ei tarvita, mikäli kyseisellä välillä on sopivin välein tonttiliittymiä ja tunnukset toistetaan tonttiliittymien kohdilla. Tonttiliittymän kohdalle merkitään tunnukset risteämiskohtiin.

Pyörätunnus merkitään myös sellaisiin kohtiin, joissa jalankulkijalle tai pyöräilijälle voi syntyä epäselvyyttä liikennejärjestelystä. Esimerkiksi kun erillinen puistoyhteys liittyy pyörätiehen ja jalkakäytävään, on selkeyden vuoksi hyvä merkitä pyörätunnukset pyörätien puolelle ja mahdollisesti jalankulkijatunnus jalkakäytävälle.

Suojatien yhteydessä yksisuuntaisella pyörätiellä ja pyöräkaistalla merkitään yleensä pyörätunnus ja ajosuuntanuoli kulkusuunnassa ennen suojatietä. Perustellusti

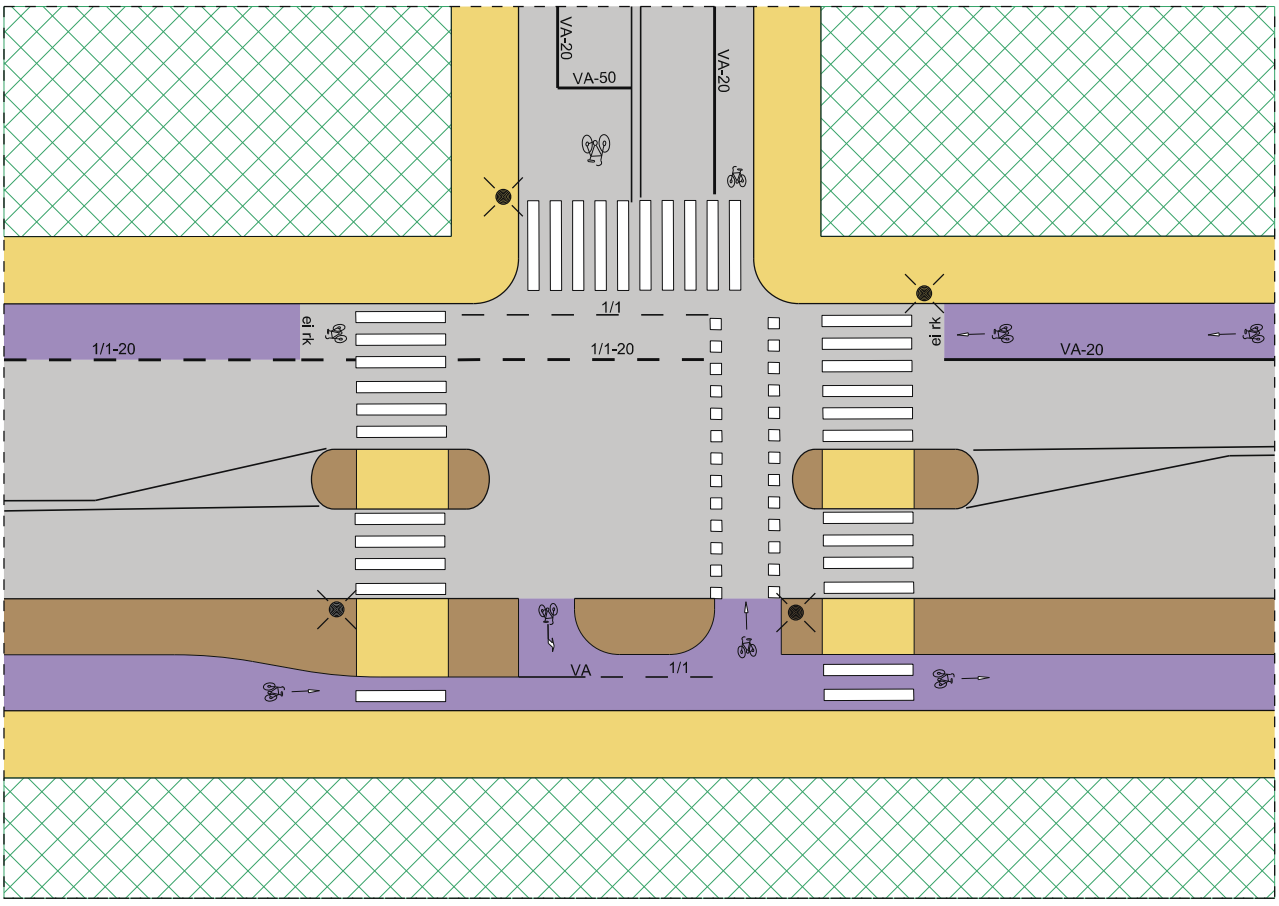
tunnus voi olla myös suojatien jälkeen, esimerkiksi pyöräliikennejärjestelyjen saumakohdassa. Kaksisuuntaisella pyörätiellä kaksoistunnus merkitään jommallekummalle puolelle suojatietä.

Risteysalueella merkitään etuajo-oikeutetulle pyöräkaistalle pyörätunnus pyöräliikenteen ajolinjan yli kääntyvän auton ja pyöräilijän risteämiskohtaan. Pyörätien jatkeelle merkitään pyörätunnus tai kaksoistunnus etuajo-oikeutetulle suunnalle pyöräliikenteen ajolinjan yli kääntyvän auton ja pyöräilijän risteämiskohtaan.
Yleensä pyörätunnus on normaalikokoinen (100 cm). Tarvittaessa voidaan käyttää 50 senttimetrin kokoisia tunnuksia, esimerkiksi kun merkintään kapea kaksisuuntainen pyörätie kaksoistunnuksella.

Risteysalueet

Pyöräkaista merkitään risteysalueilla yleensä vain etuajo-oikeutetuille suunnille. Sivusuunnalta liittyvälle pyöräliikenteelle ei yleensä merkitä kaistamerkintöjä risteysalueelle. Poikkeuksena voivat olla suuret risteykset, joissa liikennevalot ovat käytössä aina tai joissa on muutoin haastava risteysgeometria. Risteysalueella merkitään pyöräkaistaviiva 1/1-20 moottoriajoneuvoliikenteen puolelle ja jalkakäytävän puolelle ohjausviiva 1/1, mikäli pyöräkaista ei selkeästi rajaudu suojatiehen tai muuhun rakenteeseen. (Kuva 165.)

Kuva 165 Tiemerkinnät risteysalueella.



Pyörätasku ja pyöräilijän pysäytysviiva

Pyörätasku on liikennevaloristeyksestä pyöräilijöille varattu odotustila autoliikenteen edessä. Taskun ansiosta pyöräilijät pääsevät valojen vaihduttua liikkeelle etulähtöasemasta turvallisesti ja miellyttävästi. Pyörätasku parantaa pyöräilijöiden näkyvyyttä risteyksissä ja auttaa pyöräilijöitä varsinkin vasemmalle kääntymisessä. Taskut vähentävät myös risteyksessä suoraan jatkavan pyöräilijän ja oikealle kääntyvän autoliikenteen törmäysriskiä.

Pyörätaskuun merkitään suuri pyöräsymboli (200 cm) likimäärin keskelle moottoriajoneuvon normaalia ajolinjaa tai kaistoja. Pyörätasku rajataan normaalilla autoliikenteen pysäytysviivalla (50 cm). Pysäytysviivan etäisyys suojatiestä on yleensä noin 5 m. Pyörätaskuun ajetaan pyöräkaistaa pitkin. Taskuun liitetään vähintään 5 metrin pituinen pyöräkaista. (Kuva 166.)



Kuva 166 Pyörätasku Fredrikinkadulla. Kuva: Niko Palo.

Pyöräliikenteen pysäytysviiva merkitään noin 1 metrin päähän ja moottoriajoneuvoliikenteen noin 5 metrin päähän pääopastimesta. Pääopastin on yleensä 0,5 metrin päässä suojatien reunasta. Pyöräliikenteelle pyritään luomaan etulähtöasema liikennevaloristeyksissä pysäytysviivojen ja liikennevalojen avulla. Pyöräilijän etulähtöasema parantaa risteyksen turvallisuutta. Pyöräilijät lähtevät liikkeelle auton kuljettajan näköpiiristä, ja kuljettaja väistämisvelvollisena ymmärtää päästää pyöräilijät ensin kulkemaan suoraan tai oikealle risteyksessä. Pysäytysviivat merkitään 50 cm leveällä viivalla. Välisuojateiden kohdalla etulähtöasemalle ei ole yleensä tarvetta.

Kärkikolmio, väistämisviiva ja stop-merkki pyöräteillä

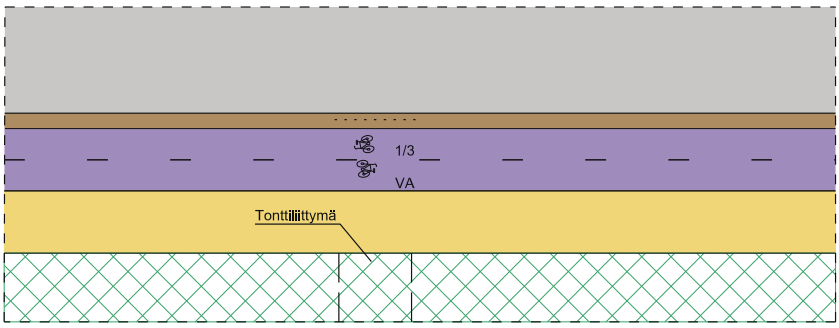
Kun pyöräliikenne vilkastuu, on aikaisempaa tärkeämpää osoittaa väistämisvelvollisuuksia tietyille pyöräteille. Esimerkiksi baanat voidaan tarvittaessa osoittaa etuajo-oikeutetuiksi muuhun pyörätieverkkoon nähden. Väistämisvelvollisuus osoitetaan kärkikolmiolla, ja sitä voidaan vahvistaa väistämisviivalla. Äärimmäisissä tapauksissa, esimerkiksi huonon näkemän vuoksi, pyöräteillä voidaan käyttää myös stop-merkkiä.

Tonttiliittymät

Erotteluviivaa jatketaan katkeamattomana tonttiliittyminen kohdalla, jotta tontilta kadulle etenevä kuljettaja näkee ylittävänsä pyörätien sekä ymmärtää varoa ja väistää pyöräilijöitä. Tonttiliittymän kohdan turvallisuutta parannetaan merkitsemällä pyörä-symboli(t) tonttiliittymän kohdalle. Konfliktialttiissa kohteissa voidaan käyttää punaista korostusväriä.

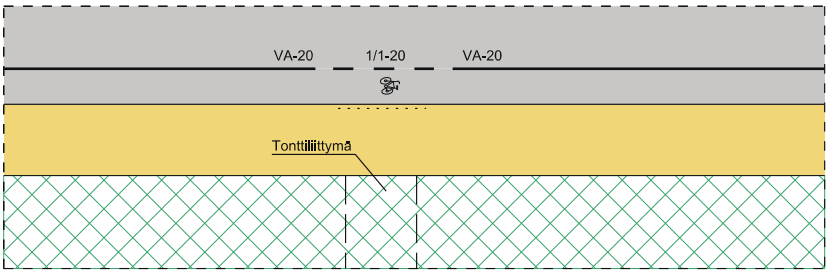
Ensisijaisesti tonttiliittymän turvallisuutta parannetaan rakenteellisella liittymän tiukentamisella ja näkemien parantamisella. Tiemerkinnöillä voidaan selkeyttää väistämissääntöä ja muistuttaa autoilijoita pyöräilijöistä. Laajoja tonttiliittymiä tulee välttää pyörätien yhteydessä. Tonttiliittymästä tulee periaatteessa voida vain yhden ajoneuvon kerrallaan ajaa suuntaansa, jotta risteäminen pyörätien kanssa on turvallista. Rakenteella voidaan ohjata tontin liikenne vain haluttuun kohtaan.

Pyörätie ja jalkakäytävä jatketaan katkeamattomana tonttiliittymän kohdalla. Pyöräliikenteen ja jalankulun erottelua jatketaan myös tonttiliittymän yli katkeamattomana. Pyöräliikenteen suunnat erottelevaa katkoviivaa jatketaan myös tonttiliittymän yli katkeamattomana. Tarpeen vaatiessa konfliktikohtaa voidaan korostaa punaisella korostusvärillä. (Kuva 167.)



Kuva 167 Jalankulun ja pyöräliikenteen erottelu jatkuu tonttiliittymän kohdalla.

Pyöräkaistaa jatketaan tonttiliittymän kohdalla katkeamattomana. Niiltä osin kuin tonttiliittymän ajoneuvoilla on tarvetta ylittää pyöräkaista, käytetään pyöräkaistan tiemerkintänä 1/1-20-viivatyyppiä (kuva 168).



Kuva 168 Pyöräkaista merkitään 1/1-20 -merkinnällä niiltä osin kuin ajoneuvojen on tarvetta ylittää pyöräkaista.

Pyörätien (tai -kaistan) ja tonttiliittymän konfliktipisteeseen merkitään pyörätunnukset. Tonttiliittymän kohdalla käytetään pyöräsymboleja normaalisti: yksisuuntaisilla pyöräteillä ajosuuntanuolen kanssa, kaksisuuntaisilla pyöräteillä kaksoistunnuksen kanssa ja pyöräkaistalla tunnus kulkusuuntaan. Mikäli tonttiliittymä on laaja, merkitään tunnukset 10 metrin välein koko tonttiliittymän matkalle.

Liikennemerkit

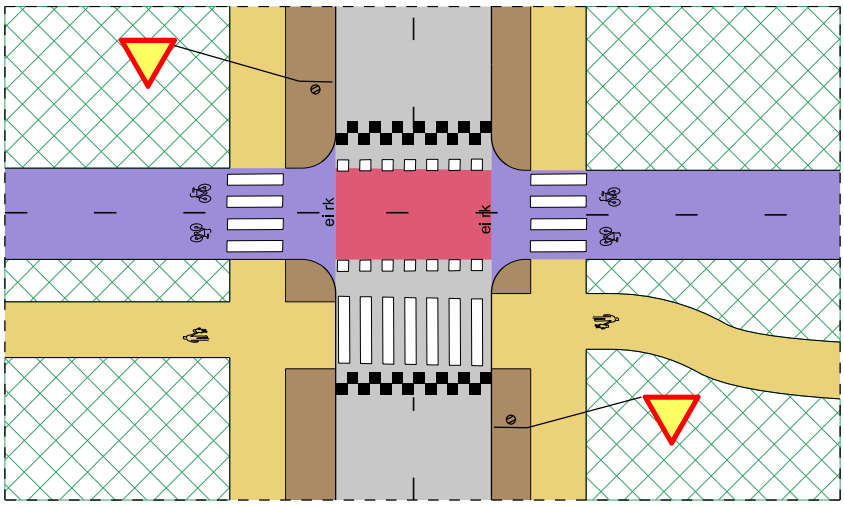
Pyörätien merkitseminen

Pyörätiet merkitään liikennemerkein. Merkeillä 424 ja 425 merkitään eroteltu pyörätie ja jalkakäytävä. Merkillä 422 merkitään erilliset pyörätieosuudet, kolmitasopyörätiet ja pyörätiet laajalla aukiolla. Merkillä 423 merkitään yhdistetyt pyörätiet ja jalkakäytävät. Pyöräkaistoja ei merkitä liikennemerkein. Liikennemerkki sijoitetaan aina osuuden alkuun.

Liikennemerkit sijoitetaan tavallisesti pyörätien oikealle puolelle. Yleensä merkit sijoitetaan erotuskaistalle pyörätien tai jalkakäytävän reunaan. Liikennemerkkien tilantarve on hyvä tunnistaa jo aikaisessa vaiheessa suunnittelua. Mikäli linjaosuudelta on vaikea löytää liikennemerkille tilaa, tulee asia ratkaista rakenteellisesti tai pintamateriaalien avulla.

Etuajo-oikeutettu pyörätien jatke

Pyörätie voidaan merkitä etuajo-oikeutetuksi esimerkiksi baanan tai muun vilkkaan pyörätien ja kadun linjaosuuden risteyksessä. Edellytyksenä on, että ei synny sekaannusta väistämisvelvollisuudesta. Tonttikatujen linjaosuuksilla ajoradan linjaus voi olla suora, mutta pyörätien jatke esimerkiksi korotetaan ja ylityskohtaa voidaan korostaa väriasfaltilla. Kokoojakaduilla ajoradalle täytyy voida suunnitella sivuttaissiirtymä tai muu rakenteellinen ohjaus, jotta rakenne tukee ajoradan väistämisvelvollisuutta. Väistämisvelvollisuus merkitään tontti- tai kokoojakadun ajoneuvoliikenteelle kärkikolmiolla. (Kuva 169 ja 170.)



Kuva 169 Pyörätie on etuajo-oikeutettu erillisen pyörätien ja kadun risteyksessä. Etuajo-oikeutta voidaan korostaa huomioväriasfaltilla.



Kuva 170 Ajorata on merkitty väistämisvelvolliseksi pyörätiehen nähden. Järjestelyn ymmärrettävyys paranee, jos ajoradan geometria ei ole suora. Houten, Hollanti. Kuva: Niko Palo.

Saumakohdan merkitseminen

Yksi- ja kaksisuuntaisten pyöräteiden saumakohdassa on kaksi tapaa ilmoittaa pyöräilijälle liikennemerkein reitin jatkumisesta.

- Vaihtoehto 1: osoitetaan polkupyörälle tarkoitettu reitti (merkki nro 681) ja nuoli, joka osoittaa, mistä suunnasta reitti löytyy.
- Vaihtoehto 2: laitetaan kielletty ajosuunta -merkki saumakohtaan.

Molempia vaihtoehtoja vahvistetaan tiemerkinnöillä. Kielletty ajosuunta antaa vahvemman signaalin väärästä ajosuunnasta. Reittimerkintä nuolen kanssa puolestaan kertoo paremmin reitin jatkumisesta. Merkitsemistapa voidaan valita tapauskohtaisesti.

Saumakohdissa merkitään yksisuuntaiselle pyörätielle pyörätunnus ja ajosuuntanuoli sekä kaksisuuntaiselle pyörätielle kaksoistunnus ja ajosuunnat erotteleva keskiviiva. Kaksisuuntaisen pyörätien puolella voidaan jatkettavaa suuntaa vahvistaa ajosuuntanuolella (kääntyvä nuoli). Saumakohdissa tiemerkinnöillä voidaan selkiyttää järjestelyjä, mutta rakenteellisen ohjauksen tulee olla selkeä, kun tiemerkinnät ovat lumen alla.

Jalkakäytäviä ei yleensä merkitä liikennemerkillä tai tiemerkinnällä. Mikäli pyörätien ja jalkakäytävän saumakohdat ovat rakenteellisesti epäselviä, voidaan jalkakäytävä merkitä jalkakäytäväliikennemerkillä ja jalankulkijatunnuksella.

Rakenteelliset ratkaisut tukevat liikennesääntöjä. Reunatuet pyöristetään niin, että sallituista suunnista saapuvan on helppo ajaa. Kiellettyyn suuntaan reunakiviä tai materiaalirajoja ei pyöristetä (kuva 171).



Kuva 171 Kielletty ajosuunta -merkki yksi- ja kaksisuuntaisten pyöräteiden saumakohdassa. Pyöräliikenteen opasteilla voidaan osoittaa reitin jatkuvuus. Tukholma. Kuva: Jari Aho.





Helsingin kaupunki
Kaupunkisuunnitteluvirasto

Käyntiosoite
Kansakoulukatu 3
00100 Helsinki
Postiosoite
PL 20100
00099 Helsingin kaupunki
Puhelinvaihde 09 310 1673
Kaupunkisuunnitteluvirasto@hel.fi
www.hel.fi/ksv

pyöräliikenne.fi