



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston ohjeita
18/2020

PYÖRÄLIIKENTEEN SUUNNITTELU



Kannen kuva: Reijo Vaarala

Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 0295 34 3000



Väylävirasto
Trafikledsverket

OHJE

16.12.2020

VÄYLÄ/8662/06.04.01/2020

Vastaanottaja
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset, kunnat

Säädösperusta
Laki Väylävirastosta 13.11.2009/862, 2 §

Korvaa
Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu -ohjeen
(Liikenneviraston ohjeita 11/2014) kaikki pyörälii-
kennettä käsittelevät asiat

Kohdistuvuus
Väylävirasto, ELY-L

Voimassa
1.1.2021 alkaen toistaiseksi

Asiasanat
Pyöräiliikenne, liikenneympäristö

Pyöräiliikenteen suunnittelu

Pyöräiliikenteen suunnittelu -ohje käsittelee pyöräiliikenteen väylien suunnittelua lukuun ottamatta rakennetta. Ohje kattaa rakennetun alueen tiiviit, väljät ja rauhalliset liikenneympäristöt sekä rakentamattoman alueen liikenneympäristöt. Ohje on tarkoitettu käytettäväksi maanteilla, mutta soveltuu myös kaupunkiseutujen pyöräiliikenteen järjestelyjen suunnitteluun. Ohjeessa on otettu huomioon tieliikennelaki 729/2018 ja sen mahdollistamat pyöräiliikenteen uudet ja muuttuneet suunnitteluratkaisut. Ohjeeseen sisältyy myös pyöräiliikenteen väylien yhtenäinen laatuunormisto.

Ohjeessa pyöräliikennettä ei tarkastella samanaikaisesti jalankulun kanssa. Vuonna 2014 valmistuneen Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu -ohjeen jalankulkua käsittelevät asiat jäävät voimaan. Jalankulusta laaditaan myöhemmin erillinen oma ohje.

Osastonjohtaja, tekniikka ja ympäristö	Minna Torkkeli
Tieliikennejohtaja	Pekka Rajala
Tiensuunnittelun asiantuntija	Ari Liimatainen

Ohje on osa Väyläviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmää tienpidon osalta.

LISÄTIETOJA
Ari Liimatainen
Väylävirasto
etunimi.sukunimi(at)vayla.fi

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI

puh. 0295 34 3000
faksi 0295 34 3700

kirjaamo@vayla.fi
etunimi.sukunimi@vayla.fi

www.vayla.fi

Esipuhe

Tieliikennelaki 729/2018 toi 1.6.2020 voimaan tullessaan pyöräliikenteeseen paljon muutoksia. Näistä merkittävimpiä ovat yksisuuntaisen pyöräliikenteen korostaminen, uudet pyöräliikenteen väylätyypit, pyörätien jatkeen käyttöperiaatteet, polkupyöräopastimet liikennevaloihin sekä väistämiseen tulleet uudet säännökset ja liikennemerkit. Tieliikennelaissa pyöräliikennettä käsitellään autoliikenteen kaltaisesti.

Toiminnallisesti pyörä on lähempänä autoa kuin jalankulkijaa. Sidosryhmille lokakuussa 2019 järjestetyssä tilaisuudessa omat ohjeet pyöräliikenteeseen ja jalankulkuun saivat kannatusta, koska molemmilla kulkumuodoilla on erilaiset ominaisuudet, tarpeet ja vaatimukset. Järjestelystä suurempi hyötyjä on jalankulku, joka on paljon muuta kuin kävelyä ja joka jää liian usein liikenteen ja maankäytön suunnittelussa pyöräliikenteen varjoon.

Pyöräliikenteen suunnittelu -ohjeen laatimisessa on hyödynnetty Euroopan johtavien pyöräliikenteen maiden, Hollannin ja Tanskan, suunnitteluohjeita sekä viime vuosina Suomessa suunnitelluista ja toteutetuista korkeatasoisista pyöräliikenteen baanoista saatuja kokemuksia. Ohjeen ratkaisut mahdollistavat korkeatasoisen ja tarkoituksenmukaisen pyöräliikenteen verkon toteuttamisen sekä oikeiden ratkaisujen löytämisen erilaisiin liikenneympäristöihin. Pyöräliikenteen järjestelyt tulee ottaa huomioon koko elinkaaren ajalta maankäytön suunnittelusta väylien suunnitteluun, toteutukseen ja kunnossapitoon asti.

Pyöräliikenteen suunnittelu -ohjeen laatiminen käynnistyi elokuussa 2019 ohjeen sisältörakenteen suunnittelulla. Työvaiheeseen sisältyi 1.10.2019 Väylävirastossa järjestetty työpaja, johon oli mahdollista osallistua myös Pirkanmaan, Pohjois-Savon ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksista etäyhteyden kautta. Varsinainen ohjetyö käynnistyi Väyläviraston johdolla marraskuussa 2019. Hankkeen ohjausryhmään ovat kuuluneet Väylävirastosta Ari Liimatainen (puheenjohtaja), Jukka Hopeavuori ja Maija Rekola, Uudenmaan ELY-keskuksesta Herkko Jokela, Traficomista Virpi Ansio ja Heini Raasakka sekä Ramboll Finland Oy:n edustajat. Ohjetta ovat kommentoineet sen eri vaiheissa Kuntaliitosta Johanna Vilksen ja Hanna Kemppainen, Helsingin kaupungista Teppo Pasanen, Oskari Kaupinmäki ja Ilari Heiska, Tampereen kaupungista Timo Seimelä, Oulun kaupungista Harri Vaarala, Joensuun kaupungista Jarmo Tihmala sekä Pyöräliitosta Matti Koistinen. Ohjeen tekemisestä ovat vastanneet Ramboll Finland Oy:stä Reijo Vaarala, Niko Palo, Leena Manelius, Reetta Keisanen ja Minna Pulkkinen.

Helsingissä joulukuussa 2020

Väylävirasto
Väylien suunnittelu

Sisältö

1	JOHDANTO	9
1.1	Lähtökohdat pyöräliikenteen suunnitteluohjeelle	9
1.2	Ohjeen sisältö, kattavuus ja käyttö.....	10
1.3	Pyöräliikenne maankäytön suunnittelusta kunnossapitoon	10
1.4	Sanontoja ja lyhenteitä	11
1.5	Käsitteitä	12
2	PYÖRÄLIIKENTEEN OMINAISUUDET	13
2.1	Pyöräliikenteen tarpeet	13
2.2	Polkupyörä on ajoneuvo	15
2.3	Polkupyörän mitat.....	15
2.4	Pyörämatkat	17
2.4.1	Pyörämatkojen ominaisuudet.....	17
2.4.2	Pyörämatkojen aikavaihtelu	18
2.5	Pyöräliikenteen turvallisuus	20
3	PYÖRÄLIIKENTEEN VERKKO.....	25
3.1	Verkkosuunnittelun lähtökohdat	25
3.2	Verkon hierarkkisuus.....	27
3.2.1	Pyöräliikennettä synnyttävät kohteet.....	27
3.2.2	Pyöräliikenteen ajallinen saavutettavuus	29
3.2.3	Pyöräliikenteen reittien ja verkon luokittelu.....	29
3.2.4	Pyöräliikenteen verkon tiheys	32
3.3	Verkkosuunnittelun prosessi	32
3.4	Tarkennettu verkkosuunnittelu.....	34
3.5	Saumakohta verkkotason suunnittelussa	36
4	VÄYLÄT.....	38
4.1	Pyöräliikenne eri liikenneympäristöissä	38
4.1.1	Tasapainoinen liikenneympäristö	38
4.1.2	Liikenneympäristön määrittelyt	39
4.2	Pyöräliikenteen paikka liikenneympäristössä	42
4.2.1	Yleisperiaate	42
4.2.2	Pyörä- ja autoliikenteen erottelun tarve	42
4.2.3	Pyöräliikenteen ja jalankulun yhdistämisen edellytykset	44
4.3	Mopon paikka liikenneympäristössä.....	46
4.4	Väyläsuunnittelun lähtökohtia	47
4.4.1	Väylien mitoitusperiaatteet	47
4.4.2	Erotusalue.....	50
4.4.3	Eroittelukaista	53
4.4.4	Lumitila.....	56
4.4.5	Luiskat, penkereet ja leikkaukset	58
4.5	Pyöräliikenteen järjestelyt.....	58
4.5.1	Sekaliikenne	58
4.5.2	Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä	60
4.5.3	Piennar.....	61
4.5.4	Pyöräkaista.....	64
4.5.5	Kylätie ja 2-1 -tie	68
4.5.6	Pyöräkatu	69
4.5.7	Pyörätie	72
4.5.8	Pyörätie tien tai kadun linjauksessa	74

4.5.9	Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä.....	79
4.5.10	Pyörätie erillisessä linjauksessa.....	81
4.5.11	Pyöräliikenne kävelypainotteisella alueella.....	82
4.6	Pyöräliikenteen järjestelyn valinnan näkökohtia.....	86
4.7	Saumakohta linjaosuudella.....	89
4.7.1	Suuntaisuuden saumakohta linjaosuudella.....	89
4.7.2	Väylätyypin saumakohta linjaosuudella.....	91
4.8	Joukkoliikenteen pysäkkijärjestelyt.....	93
4.8.1	Lähtökohdat joukkoliikenteen pysäkkijärjestelyille.....	93
4.8.2	Ajoratapysäkit ja pyöräliikenne ajoradalla.....	94
4.8.3	Yksisuuntaiset pyörätiet ja pysäkkijärjestelyt.....	95
4.8.4	Kaksisuuntaiset pyörätiet ja pysäkkijärjestelyt.....	97
4.8.5	Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä sekä pysäkkijärjestelyt.....	98
4.8.6	Pysäkit ja pyöräliikenne eritasoliittymissä.....	99
4.8.7	Joukkoliikenneasemat ja -terminaalit.....	100
4.9	Väylän suuntaus.....	101
4.9.1	Suuntauksen mitoitusperiaatteet.....	101
4.9.2	Näkemät linjaosuudella.....	101
4.9.3	Linjaus.....	103
4.9.4	Tasaus.....	104
5	RISTEÄMISET.....	108
5.1	Risteämissuunnittelun lähtökohtia.....	108
5.1.1	Turvallisuus, suoruus, yhdistävyys, vaivattomuus ja miellyttävyys.....	108
5.1.2	Väistämisvelvollisuudet.....	109
5.1.3	Pyöräilijän kääntymisperiaatteet.....	112
5.1.4	Risteämistavan valinta.....	114
5.1.5	Risteyssuunnittelun yksityiskohtia.....	115
5.1.6	Risteäminen raitiotien ja radan kanssa.....	117
5.2	Näkemät risteyksissä.....	117
5.3	Pyörätien jatke.....	122
5.4	Keskisaareke.....	123
5.5	Jalankulkijan odotusalue ja pyöräilijän ryhmitysalue.....	126
5.6	Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt risteyksessä.....	128
5.6.1	Liikennevalo-ohjaamattomat risteykset.....	128
5.6.2	Liikennevalo-ohjatut risteykset.....	139
5.6.3	Kiertoliittymät.....	147
5.7	Kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt risteyksessä.....	150
5.7.1	Liikennevalo-ohjaamattomat risteykset.....	150
5.7.2	Liikennevalo-ohjatut risteykset.....	154
5.7.3	Kiertoliittymät.....	156
5.8	Pyöräliikenteen suuntaisuuden saumakohta risteyksessä.....	157
5.8.1	Saumakohdan sijainti.....	157
5.8.2	Saumakohta kolmi- ja nelihaararisteyksessä.....	158
5.8.3	Saumakohta kiertoliittymässä.....	162
5.8.4	Erillisen pyörätien ja tien risteys.....	163
5.8.5	Saumakohta tien tai kadun päässä.....	165
5.9	Pyöräteiden keskinäiset risteykset.....	165
5.10	Eritasoratkaisut.....	167
5.10.1	Eritasoratkaisun valinta.....	167
5.10.2	Eritasoratkaisu autoliikenteen eritasoliittymissä.....	168
5.10.3	Alikulut.....	168

5.10.4	Sillat	171
5.11	Pyöräliikenteen liikennevalo-ohjaus.....	172
5.11.1	Liikennevalo-ohjausta koskevat säädökset ja sovellettavat ohjeet	172
5.11.2	Liikennevalo-ohjauksen laatutason valinta.....	174
5.11.3	Liikennevalo-ohjauksen toiminta	175
5.11.4	Liikennevalo-ohjauksen varusteet.....	177
5.11.5	Liikennevaloliittymän erityisratkaisut.....	179
6	LIIKENTEEN OHJAUS.....	183
6.1	Liikenteen ohjausta koskevat laitteet	183
6.2	Liikenteen ohjauksen lähtökohdat.....	183
6.3	Liikennemerkit.....	184
6.4	Pyöräliikenteen opastusmerkit.....	187
6.5	Tiementunnukset	188
7	PYÖRÄPYSÄKÖINTI	191
7.1	Pysäköinnin suunnittelun lähtökohdat.....	191
7.2	Pysäköinnin sijoittelu	191
7.3	Pysäköinnin kysynnän ja tilantarpeen arviointi	192
7.4	Pyöräpysäköinnin mitoitus	194
7.5	Laatuvaatimukset eri sijainneissa	197
7.6	Liityntäpysäköinti.....	198
7.7	Tien ja kadun varren pyöräpysäköinti.....	201
7.8	Pyörätelineen valinta	206
8	KUNNOSSAPITO.....	209
8.1	Hoito	209
8.2	Talvihoito.....	209
8.2.1	Tavoitteet ja vastuut.....	209
8.2.2	Talvikunnossapitoluokat	212
8.2.3	Talvikunnossapitoa koskevia ohjeita ja menetelmiä	213
8.3	Kesähoito.....	215
8.4	Ylläpito	215
9	ERITYISKYSYMYKSIÄ	217
9.1	Ajomukavuuteen vaikuttavat yksityiskohdat.....	217
9.1.1	Ajopinnan tasaisuus.....	217
9.1.2	Kuivatusvalinnat ja kaivojen sijainti	218
9.1.3	Siirtymäluiskat ja reunatuet.....	220
9.2	Hidasteet	224
9.3	Materiaalit.....	224
9.4	Varusteet.....	226
9.4.1	Kaide.....	226
9.4.2	Valaistus.....	226
9.5	Liikennelaskennat	229
10	PYÖRÄLIIKENTEEN LAATUNORMISTO.....	231
10.1	Laatunormisto osana suunnittelua	231
10.2	Tarkistuslistat	233
	LÄHTEET	236

LIITTEET

- | | |
|---------|---|
| Liite 1 | Jalankulku- ja pyöräteiden suunnittelu -ohjeesta voimaan jäävät osuudet |
| Liite 2 | Käsitteitä |
| Liite 3 | Väylän suuntaukseen liittyvät laskentakaavat |

1 Johdanto

1.1 Lähtökohdat pyöräliikenteen suunnitteluohjeelle

Pyöräliikenteen suunnitteluohjeessa on otettu huomioon 1.6.2020 voimaan tullut tieliikennelaki. Ohjeessa käsitellään lain mukanaan tuomia uusia pyöräliikennetarkoituksia, kuten pyöräkatua ja kaksisuuntaista pyöräliikennettä yksisuuntaisella kadulla. Ajoneuvolaissa polkupyörä on ajoneuvo ja tieliikennelain mukaisesti polkupyörän kuljettajaa koskevat ajoneuvoliikenteen säännöt. Ajoneuvon kuljettajana polkupyöräilijän perusratkaisu on kulkea ajoradalla osana muuta ajoneuvoliikennettä. Pyöräliikenteen järjestelyt ovat ensisijaisesti yksisuuntaisia, ellei niitä erikseen liikennemerkillä osoiteta kaksisuuntaisiksi.

Ilmastotavoitteisiin pyritään vastaamaan laajalla rintamalla kehittämällä parempia vaihtoehtoja henkilöauton käytölle. Pyöräliikenteen lisäksi joukkoliikenteen, ja erityisesti raideliikenteen, kehittämiseen investoidaan valtakunnan tasolla ja suurilla kaupunkiseuduilla. Pyöräliikenne on tärkeä osa matkaketjua matkan alku- tai loppupäässä ja keskeisten solmupysäkkien ja liityntäpysäköintin tulee olla pyörällä hyvin saavutettavissa. Matkaketjujen sujuvoittamiseen liittyen ohjeessa käsitellään pyöräpysäköintiä ja pyöräliikennettä joukkoliikenteen pysäkkien kohdalla. Pyöräliikenteen järjestelyiden kehittämällä ja matkamäärien kasvulla on kiistattomia kansanterveydellisiä ja yhdyskuntataloudellisia hyötyjä. Ympäristön näkökulmasta hyötyjä ovat mm. viihtyisyyden paraneminen sekä melun ja päästöjen vähentyminen.

Lähtökohta pyöräliikenteen laadukkaaseen infrastruktuuriin muodostuu kaavoitusvaiheessa. Päivittäisen liikkumisen kannalta tärkeiden kohteiden sijainti yhdyskuntarakenteessa ja pääverkon yhteydet ratkaistaan yleiskaavoituksessa. Liikennejärjestelyiden vaatimat tilavaraukset määritetään asemakaavavaiheessa. Pyöräliikenteen laatunormiston avulla voidaan tarkistaa pyöräliikenteen ratkaisujen laatu ja vaatimukset maankäytön suunnittelusta kunnossapitoon.

Varhaisesta lapsuudesta lähtien hyvillä pyöräliikenteen kokemuksilla vahvistetaan kulkumuodon asemaa ja vaikutetaan pyöräliikenteen määrän kasvuun tavoitteiden mukaisesti. Laadukkaat pyöräliikenteen väylät palvelevat erilaisten käyttäjäryhmien tarpeita. Esimerkiksi riittävän leveä pyörätie mahdollistaa pyörällä ajamisen rinnakkain tilanteessa, jossa vanhemmat pyöräilevät lapsineen opettaen samalla näille liikennekäyttäytymistä. Rinnakkain pyöräileminen on osa sosiaalista kaupunkielämää ja pyöräilykulttuuria. Käyttäjänäkökulmien selvittämiseksi vuorovaikutus eri käyttäjäryhmien kanssa kaikissa suunnitteluvaiheissa sekä toteutuksen ja käytön aikana on tärkeää.

1.2 Ohjeen sisältö, kattavuus ja käyttö

Pyöräliikenteen suunnitteluohjeessa käsitellään pyöräliikenteen väylien suunnitteluperiaatteita ja se keskittyy tekniseen liikenne- ja väyläsuunnitteluun. Lisäksi ohjeessa käsitellään liikenteen ohjausta, pyöräpysäköintiä, kunnossapitoa sekä pyöräliikenteen suunnitteluun liittyviä erityiskysymyksiä. Laatonormiston tarkistuslistan avulla varmistetaan, että pyöräliikenne otetaan kaikissa suunnitteluvaiheissa huomioon.

Ohje kattaa erityyppiset liikenneympäristöt rakennetulla ja rakentamattomalla alueella. Ohjetta käytetään maantiellä ja valtion väyläverkolla sekä sovelletaan kuntien katuverkolla.

Ohje sisältää vaihtoehtoisia periaateratkaisuja pyöräliikenteen järjestämiseksi erityyppisissä suunnittelukohteissa. Kohteeseen soveltuva ja toimiva ratkaisu valitaan olemassa olevan tilanteen ehdoilla. Ohjeen kuvissa ei ole esitetty kaikkia liikennejärjestelyjen edellyttämiä liikennemerkkiratkaisuja täydellisinä.

Ohjeen mukaisista suunnittelu- ja minimiarvoista ei yleensä tingitä. Lyhyellä matkalla voidaan käyttää jonkun osa-alueen kannalta suunnittelu- ja minimiarvoja pienempiä arvoja, mutta useampaa poikkeavaa arvoa ei tule käyttää samalla osuudella yhtä aikaa. Ahtaassa paikassa sekaliikenneratkaistu tarjoaa rauhallisella alueella ja soveltuvin osin tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä erinomaisen pyöräliikenteen palvelutason.

Ohjeen lähteet ja muu kirjallisuus on koottu julkaisun loppuosaan.

1.3 Pyöräliikenne maankäytön suunnittelusta kunnossapitoon

Pyöräliikenne on osa liikennejärjestelmän ja maankäytön muodostamaa kokonaisuutta. Pyöräliikenteen laadukkaille ratkaisuille ja kulkumuodolle soveltuvalle yhdyskuntarakenteelle luodaan perusta maankäytön suunnittelulla. Maakuntakaavalla on rajalliset mahdollisuudet ohjata pyöräliikenteen yksityiskohdaisia suunnitteluratkaisuja, mutta sillä vaikutetaan kulkumuotojen käyttöön, kuntarajat ylittävän pyöräliikenteen verkon muodostumiseen ja matkaketjujen toimivuuteen. Alueiden käytön kehittämisperiaatteilla ja eri toimintojen sijoittamisella muodostetaan riittävän tiivistä ja pyöräliikenteelle soveltuvaa yhdyskuntarakennetta.

Yleiskaavassa tarkennetaan toimintojen ja uusien alueiden sijoittumista pyöräliikenteelle soveltuvalle etäisyydelle. Verkkosuunnittelun kannalta yleiskaavoitus on tärkein vaihe, sillä pyöräliikenteen pääverkko määritetään yleensä samanaikaisesti yleiskaavan kanssa ja osoitetaan yleiskaavakartalla ja kaavamääräyksissä. Pyöräliikenne kytketään myös osaksi joukkoliikennettä liityntämuotona.

Yhtenäisten ja laadukkaiden pyöräliikenteen ratkaisujen toteuttamiseksi tarvitaan kokonaisvaltainen näkemys kaupungin tai kunnan liikenneverkosta pää- ja kokoojakatuineen. Vilkkaammilla kaduilla pyöräliikenne erotellaan laadukkaasti

autoliikenteestä ja rauhallisemmilla alueilla pyöräliikenne kulkee muun ajoneuvoliikenteen joukossa ajoradalla. Näkemys pyöräliikenteen verkosta osana liikennejärjestelmää muodostetaan ns. tarkennetussa verkkosuunnitelmassa, jossa esitetään väylien yksi- ja kaksisuuntaisuudet, väylätyypit, väistämisvelvollisuudet ja nopeusrajoitukset. Tarkennettua verkkosuunnitelmaa voidaan hyödyntää mm. asemakaavoituksessa sekä tie- ja katusuunnittelussa.

Asemakaavassa viedään ylemmän kaavatason ratkaisut konkreettiselle tasolle ja osoitetaan alueen liikennejärjestelyjen tilavaraukset. Tilanvarauksen määrittämiseksi tarkennetaan pyöräliikenteen väylätyypit ja risteämisratkaisut yleisuunnitelmatasolla. Asemakaavassa varmistetaan kaikkien kohteiden saavutettavuus pyörällä ja määritetään pyöräpysäköinnin määrä ja laatu.

Tie-, katu- ja rakennussuunnitelmissa valitaan yksityiskohtaiset rakenteelliset ratkaisut kuten väylien kuivatus, materiaalit, liikenteen ohjaus ja erottelutapa. Näillä on vaikutusta väylän laadukkuuteen, erityisesti ajomukavuuteen ja pinnan tasaisuuteen. Toteutusvaiheessa huolehditaan, että rakennetut ja suunnitellut ratkaisut vastaavat toisiaan.

Laadukas ja oikea-aikainen talvihoito kannustaa ajamaan pyörällä ympäri vuoden. Säännöllinen asfaltointikierto edesauttaa pinnoitteen säilymistä tasaisena vuodesta toiseen.

Parhaat ratkaisut saadaan aikaan, kun pyöräliikenne otetaan huomioon kaikissa kaava-, suunnittelu- ja toteutusvaiheissa sekä kunnossapidossa. Aiemmissa vaiheissa tehtyjä huonoja tai tekemättömiä ratkaisuja on vaikea korjata myöhemmin laadukkaaksi.

1.4 Sanontoja ja lyhenteitä

Ohjeessa käytetään ymmärrettävyyden vuoksi tiettyjä sanontoja.

Käytetään, merkitään, osoitetaan, toteutetaan, ...

Ohjeen mukainen ratkaisu, jota käytetään aina kun ohjeessa on niin määritelty.

Käytetään yleensä, merkitään yleensä, ...

Ohjeen mukainen tavanomainen ratkaisu, mutta erityisestä syystä voidaan tehdä toisinkin.

Voidaan käyttää, voidaan merkitä, ...

Harkinnan varainen ratkaisu. Jos ratkaisua sovelletaan, niin siinä noudatetaan ohjeessa esitettyä tapaa.

Ei yleensä käytetä, ei yleensä merkitä, ...

Tavanomaisen ratkaisun vastakkainen ratkaisu, jota ei yleensä käytetä, mutta sen käyttöä ei ole kielletty. Ratkaisun käyttö edellyttää erityistä perusteltua syytä.

Ei käytetä, ei merkitä, ...

Ohjeessa kielletty ratkaisu, jota ei saa käyttää.

Ohjeessa on käytetty lainsäännöksistä seuraavia lyhenteitä:

LVMa liikenne- ja viestintäministeriön asetus tieliikenteen liikennevaloista
379/2020
MRL maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999
MRa maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999
TLL tieliikennelaki 729/2018

1.5 Käsitteitä

Tässä ohjeessa käytetyt käsitteet on listattu liitteessä 2.

2 Pyöräliikenteen ominaisuudet

2.1 Pyöräliikenteen tarpeet

Pyöräliikenne eroaa muista kulkumuodoista ja sillä on omat tunnuksenomaiset erityispiirteensä. Alankomaalainen pyöräliikenteen asiantuntijaryhmä CROW-Fietsberaad määrittelee pyöräliikenteen ominaispiirteet seuraavasti:

1. Pyörällä liikkumiseen tarvitaan lihasvoimia
2. pyörällä liikkuminen on tasapainottelua
3. pyörässä ei ole suojakuorta
4. pyörässä on hyvin vähän jousitusta
5. pyörällä poljetaan taivasalla
6. pyörällä liikkuminen on sosiaalista toimintaa
7. ihminen on kaiken lähtökohta.

Pyörällä liikkuminen on fyysisesti ja henkisesti vaativaa ja pyöräliikenne on riskialttiimpi onnettomuuksille kuin muut kulkumuodot. Pyöräliikenne on sosiaalista ja jatkuvassa vuorovaikutuksessa muun liikenteen kanssa ja pyörällä liikutaan usein rinnakkain tai ryhmässä. (CROW 2016)

Pyöräliikenteen roolia arjen liikkumismuotona tukee pyöräliikenteen olosuhteiden luominen sujuviksi, mukaviksi, turvallisiksi ja nopeiksi. Hyvässä pyöräilykaupungissa pyörällä liikkuminen on nopeaa ja helppoa. Pyörällä liikkuva ihminen arvostaa tasaisia reittejä, joilla pysähdykset minimoidaan. Jokainen pysähdys muuntaa lihasvoimalla tuotetun energian jarrutusenergiaksi ja pyöräilijä joutuu liikkeelle lähtiessään tuottamaan energian uudelleen lihasvoimalla.

Pyöräilijältä kysyttäessä pääsyyksi valita pyörä kulkumuodoksi ilmoitetaan useimmiten helppous, kätevyys, kuntoilu tai terveys. Edelläkävijämaissa kuten Hollannissa ja Tanskassa pyörällä kuljetaan ensisijaisesti, koska se on helppoa ja itsestään selvää. Suomalaisissa tutkimuksissa korostuu helppouden lisäksi kuntoilu ja terveys. Esimerkiksi vuonna 2018 julkaistun Helsingin pyöräbarometrin mukaan 42 prosenttia kyselyyn vastanneista ilmoitti polkupyörän olevan kätevä tapa liikkua ja 33 prosenttia mainitsi myönteiset vaikutukset fyysiseen kuntoon ja terveyteen (Helsingin kaupunki 2018). Tienkäyttäjän tyytyväisyystutkimuksessa (Väylävirasto 2019) pääasiallisesti syyksi pyörällä liikkumiseen mainittiin myönteiset vaikutukset fyysiseen kuntoon ja terveyteen, ulkoilu ja virkistys sekä kätevä tapa liikkua (mainintoja yli puolella vastaajista). Vuonna 2019 tuhat suomalaista vastasi kyselytutkimukseen, jossa tiedusteltiin väittämiä pyöräliikenteeseen tai jalankulkuun liittyen. Vähintään neljä viidestä mainitsi terveyshyödyt syyksi liikkua pyörällä tai kävellen sekä koki pyöräliikenteen tai kävelyn lisäämisen tehokkaaksi keinoksi vähentää liikenteen päästöjä. (Tuhat suomalaista 2019)

Erilaisten pyörällä liikkuvien ihmisten ikä, taidot sekä matkan tarkoitus ja pyöräliikenteen nopeus vaihtelevat suuresti, mutta tarpeet pyöräliikenteen infrastruktuurille ovat kuitenkin pääasiassa samat. Erilaisten käyttäjäryhmien tarpeita pyöräliikenteen järjestelyille on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Erilaisten pyöräilijätyyppien tarpeita (mukaillen Tiehallinto 2004, Vaismaa et al. 2011, ECF 2020).

Pyöräilijätyyppi	Tarpeet ja arvostukset
Kaikki	• Arvostaa reittien verkollista jatkuvuutta (yhteydet asun- toalueilta keskustoihin, palveluihin ja ulkoilualueille) sekä viitoitusta ja opastusta. • Haluaa minimoida pysähdykset ja korkeuserot. • Arvostaa tasaista väylän ja päällysteen pintaa, vilkkailla alueilla jalankulusta ja tarvittaessa autoliikenteestä eroteltuja väyliä, riittäviä kaarresäteitä ja näkemiä risteyksissä sekä alikulkujen kohdilla. • On vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa, kokee ja aistii ympäristöään sekä arvostaa elämyksellisiä, vaihtelevia ja kauniita maisemia sekä näkymiä. • Tarvitsee vilkkaimpien reittien varsille pyöräpysäköinti- paikkoja (runkolukittavat telineet, riittävä väljyys).
Arkipyöräilijä	• Haluaa päästä töihin tai kouluun tasaisella matkanopeudella, vähillä pysähdyksillä ja lyhyillä odotusajoilla. • Valitsee suoran reitin, jossa on minimoitu jyrkät käännökset ja korkeuserot. • Suosii elämyksellisiä, viihtyisiä, sosiaalisesti turvallisia, valaistuja, hyvillä näkemillä varustettuja ja hyvin kunnossapidettyjä reittejä. • Tarvitsee määränpäässä ja joukkoliikenteen vaihtopisteessä turvallisen ja säältä suojatun pyöräpysäköinnin.
Pyörällä ajava lapsi tai koululainen	• Arvostaa turvallista ja rauhallista liikenneympäristöä, jossa muu liikenne tai nopeammat pyöräilijät eivät häiritse. • Edellyttää infrastruktuurilta anteeksiantavuutta, jotta inhimillinen virhe ei suoraan johda vaaratilanteeseen. • Tarvitsee turvallisia, selkeitä ja toimivia reittejä erityisesti kouluihin, päiväkoteihin, virkistysalueille, kauppoihin ja liikuntapaikkoihin.
Pyörällä ajava iäkäs, liikkumisrajoitteinen tai erityisryhmään kuuluva ihminen	• Arvostaa turvallista ja rauhallista liikenneympäristöä, jossa muu liikenne tai nopeammat pyöräilijät eivät häiritse. • Edellyttää infrastruktuurilta anteeksiantavuutta, jotta inhimillinen virhe ei suoraan johda vaaratilanteeseen. • Arvostaa autoliikenteestä erillistä pyöräliikenteen reittiä ja kasvivalinnoissa allergiaa aiheuttamattomien kasvien suosimista. • Vaatii pysäköidessään enemmän tilaa tavanomaista pidemmille ja leveämmille pyörämalleille kuten tavarapyörille, peräkärryille ja pitkäperäpyörille.

Pyöräilijätyyppi	Tarpeet ja arvostukset
Harrastuspyöräilijä	• Liikkuvat esim. maantiepyörällä, maastopyörällä, nojapyörällä. • Joillekin erilliset pyörätiet eivät sovellu lainkaan. Esimerkiksi maantiepyörällä ajava arvostaa tasaista pintaa, turvallista siirtymää maantielle ja ajaa usein ryhmässä.
Tavarapyöräilijä	• Vie tavanomaista pyörää enemmän tilaa linjaosuudella ja käännoksissa. • Arvostaa suoraviivaisia ja selkeitä järjestelyjä, koska äkinäiset käännökset aiheuttavat painavan lastin kanssa epävakautta. • Arvostaa ajopinnan tasaisuutta, sillä painavalla pyörällä epätasaisuudet tuntuvat erityisen epämiellyttäviltä.

2.2 Polkupyörä on ajoneuvo

Pyörää käsitellään lainsäädännössä ja tässä ohjeessa jalankulusta erillisenä kulkumuotona tasavertaisena muiden kulkumuotojen joukossa. Ajoneuvolain mukaan polkupyörä on yhden tai useamman henkilön tai tavarankuljettamiseen valmistettu polkimin tai käsikammin varustettu ajoneuvo (Ajoneuvolaki § 19). Tieliikennelain mukaan pyörän paikka on ajoradalla oikeassa reunassa tai pien-tareella, ellei sitä erikseen muualle liikennemerkein osoiteta.

Pyöräilijää koskevia liikennesääntöjä sovelletaan myös kevyen sähköajoneuvon sekä sähköavusteisen tai moottorilla varustetun polkupyörän kuljettajaan. Sähköavusteinen polkupyörä on enintään 250 W:n tehoisella sähkömoottorilla varustettu ajoneuvo, jonka moottori toimii vain poljettaessa ja joka kytkeytyy toiminnasta viimeistään nopeuden saavuttaessa 25 km/h (Ajoneuvolaki § 19). Moottorilla varustettu polkupyörä (L1e-A) on kevyt kaksipyöräinen moottorikäyttöinen ajoneuvo (Ajoneuvolaki § 11). Liikennevakuutus on otettava moottorilla varustetulle polkupyörälle, jonka nopeus on enintään 25 km/h, moottori voi toimia polkematta sekä teho on enintään 1000 W. Rekisterointia ei kuitenkaan vaadita. Kevyt sähköajoneuvo on enintään 1000 W:n tehoisella sähkömoottorilla varustettu ajoneuvo, jonka rakenteellinen nopeus on enintään 25 km/h (Ajoneuvolaki § 19a). Sellaista kevyttä sähköajoneuvoa, joka on itsestään tasapainottuva ja pysyy tasapainossa ilman kuljettajaa, saa kuljettaa myös jalkakäytävällä (TLL § 52).

2.3 Polkupyörän mitat

Kaksipyöräisen polkupyörän sekä kevyen sähköajoneuvon suurin sallittu leveys on 0,80 m. Useampipyöräisen polkupyörän suurin sallittu leveys 1,25 m. Kaksipyöräisen moottorilla varustetun polkupyörän suurin sallittu leveys on 1,0 m. Polkupyörään, moottorilla varustettuun polkupyörään ja kevyeen sähköajoneuvon saa kytkeä perävaunun, jonka leveys on enintään 1,25 m. (TLL § 128 liite 7.4)

Polkupyörään, moottorilla varustettuun polkupyörään ja kevyeen sähköajoneuvoon saa kytkeä perävaunun, jonka kytkentämassa on enintään 50 kg. Perävaunun kytkentämassalle ei ole ylärajaa, mikäli vetoajoneuvo ja perävaunu ovat tarkoitettut toimimaan toisiinsa kytkettyinä ja ajoneuvoyhdistelmän hallittavuus sekä tehokas pysähtyminen on muuten varmistettu. (TLL § 153)

Kuvassa 1 on esitetty erilaisten pyörien sekä kevyiden sähköajoneuvojen pituuksia ja leveyksiä. Pyöräliikenteen väylän mitoituksessa käytettävät arvot on esitetty kohdassa 4.

Peruspyörät ja yhdistelmät



polkupyörä
1,8 m / 0,6 m (0,8 m)



polkupyörä ja perävaunu
2,6 m / 0,8 m (1,25 m)



polkupyörä ja lasten
kuljetusvaunu
3,0 m / 0,8 m (1,25 m)



polkupyörä ja peräpyö
3,0 m / 0,6 m (1,25 m)

Tavarapyörät



tavarapyörä (kolmipyöräinen)
2,0 m / 0,9 m (1,25 m)



tavarapyörä (kolmipyöräinen
etulaatikolla)
2,1 m / 0,9 m (1,25 m)



tavarapyörä (kaksipyöräinen
etulaatikolla)
2,5 m / 0,6 m (0,8 m)



konttipyörä
4,6 m / 0,9 m (1,25 m)

Erikoispyörät



tandempolkupyörä
2,5 m / 0,6 m (0,8 m)



nojapyörä
1,8 m - 2,1 m / 0,6 - 0,8 m (1,25 m)



kolmipyöräinen polkupyörä
1,7 m / (1,25 m)



riksa 3,0 m / (1,25 m)

Sähköiset liikkumisvälineet



sähköavusteinen pyörä
1,8 m / 0,6 m (0,8 m)



moottorilla varustettu
polkupyörä
1,8 m / 0,6 m (1,0 m)

L1e-a
Max. 1000W



kevyt sähköajoneuvo
0,6 m / 0,6 m (0,8 m)



kevyt sähköajoneuvo
1,9 m / (0,8 m)

Lastenpyörät



lasten pyörä apupyörillä
1,1 m / 0,55 m (0,8 m)



lasten kolmipyörä
0,7 m / 0,5 m (0,8 m)



lasten pyörä
1,5 m / 0,55 m (0,8 m)

Kuva 1

Pyörien ja kevyiden sähköajoneuvojen pituuksia ja leveyksiä, esimerkkimittoja. Suluissa olevat arvot ovat suurimpia sallittuja leveyksiä.

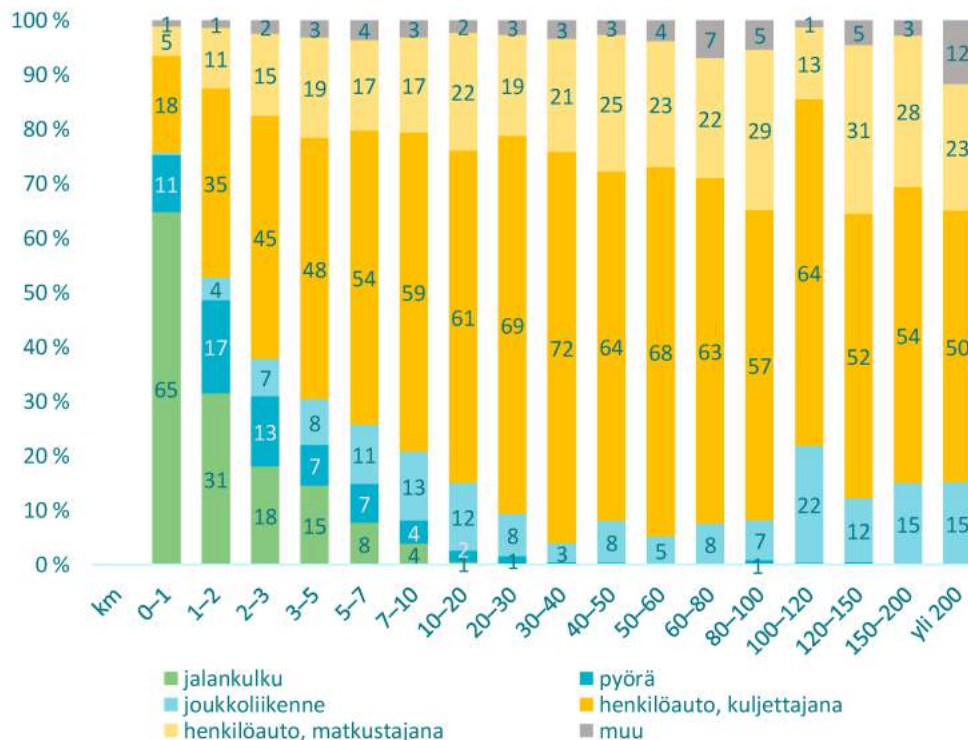
2.4 Pyörämatkat

2.4.1 Pyörämatkojen ominaisuudet

Suomalaiset tekevät valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen (HLT 2016) mukaan keskimäärin 2,7 matkaa vuorokaudessa, joista kahdeksan prosenttia tehdään polkupyörällä. Valtakunnalliset tavoitteet ja suomalaisten kaupunkien ilmastotavoitteet tähtäävät merkittävään pyöräliikenteen matkamäärän kasvuun. Valtakunnallisesti tavoitellaan 30 prosentin kasvua jalankulku- ja pyörämatkoissa vuoteen 2030 mennessä (vertailuvuosi 2018). Pyöräliikenteen infrastruktuurin laadun parantaminen on yksi keskeinen keino tavoitteen saavuttamiseksi. Pyöräliikenteen laatutasoa nostamalla paranevat myös jalankulun olosuhteet.

Pyöräliikenne on tyypillinen lyhyiden arkimatkojen kulkumuoto. Pyörämatkat ovat useimmiten alle kolme kilometriä pitkiä, millä on myös suurin pyöräliikenteen kasvupotentiaali (kuva 2). Pyörää käytetään vielä melko usein alle seitsemän kilometrin matkoilla, mutta sitä pidemmällä matkoilla pyörän käyttö väheenee (vain 9 % pyörämatkoista on yli 7 km pitkiä). Sähköpyörien yleistymisen ja pyöräliikenteen väylien laatutason paraneminen voi tulevaisuudessa lisätä myös pidempien pyörämatkojen määrää ja vähentää vastaavasti automatkoja. (HLT 2016)

Kaikista ikäryhmistä eniten pyörällä liikkuu 18–54 -vuotiaat. Pyörä on Suomessa tasa-arvoinen ja turvalliseksi koettu kulkumuoto. Naiset tekevät kuitenkin miehiä enemmän pyörämatkoja kaikissa ikäryhmissä. (HLT 2016)



Kuva 2 Kulkumuotojakauma eripituisilla matkoilla (HLT 2016).

Pyörämatka kestää keskimäärin 20 minuuttia sisältäen mm. pysäköinnin ja kävelyn kohteeseen. Pyöräilijän, kuten muiden tienkäyttäjien, kokonaismatka-aika vuorokaudessa on likimain vakio. Kaikki eri kulkumuodoilla tehdyt matkat vievät yhteensä keskimäärin runsaan tunnin päivässä. Useimpien hyväksymä yhden matkan kesto on yleensä 15–20 minuuttia, mikä vastaa 5–6 kilometrin häiriötöntä pyörämatkaa. Pyöräliikenteen väylien laatutasoa nostamalla ja viivytyksiä pienentämällä voidaan lisätä pyörän houkuttelevuutta myös pidemmällä matkoilla.

Polkupyörällä kuljetaan tasaisesti kaikenlaisilla matkoilla lukuun ottamatta mökki- ja työasiointimatkoja. Eniten pyörällä kuljetaan seuraavilla matkoilla (HLT 2016):

- Työhön ja opiskeluun liittyvät matkat (37 prosenttia pyörämatkoista)
- ostos- ja asiointimatkat (22 prosenttia pyörämatkoista)
- ulkoiluun ja liikuntaan liittyvät matkat (15 prosenttia pyörämatkoista)
- muut vapaa-ajan matkat (13 prosenttia pyörämatkoista)
- vierailumatkat (10 prosenttia pyörämatkoista).

Pyöräliikenteessä on tyypillisesti nopeuseroja eri pyöräilijöiden välillä. Erilaisten väylien keskinopeudet vaihtelevat ruotsalaisen tutkimuksen mukaan yleisimmin välillä 15–25 km/h (VTI 2017). Yleisellä tasolla voidaan todeta, että pitkän matkan liikenne on nopeampaa kuin lyhyen matkan liikenne; samoin työmatkaliikenne on nopeampaa kuin asiointiliikenne. Ajouradalla pyöräillään viereistä pyörätietä nopeammin ja pinnoitetuilla väylillä ajetaan kivituhkapintaisia väyliä nopeammin. Pitkissä alamäissä nopeudet saattavat kasvaa hyvin suuriksi. Vaaka-suoralla tiellä kilpapyöräilijän keskinopeus saattaa nousta jopa 40 km:iin/h.

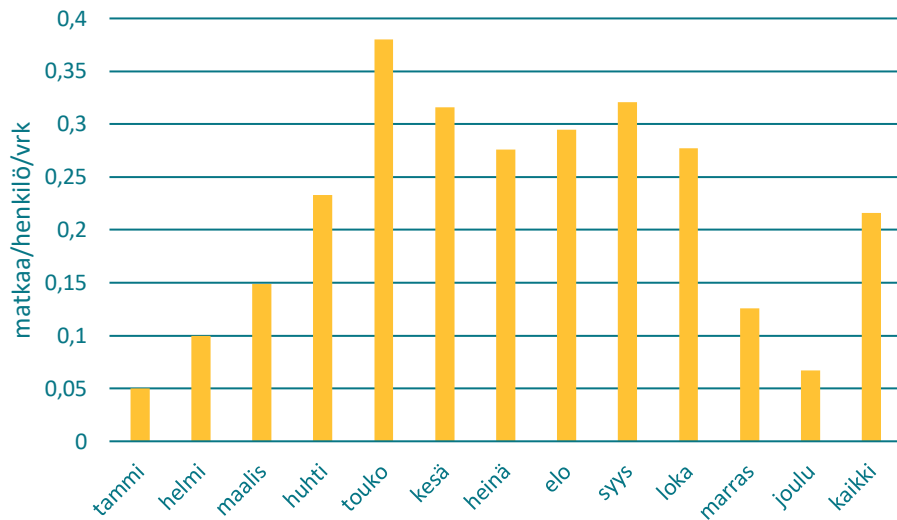
Sähköavusteisen pyörän nopeus on yleensä enintään 25 km/h, sillä suuremmilla ajonopeuksilla sähkömoottori ei syötä pyörään voimaa. Sähköpyörien keskinopeuksien on todettu tutkimuksissa olevan noin 3 km/h korkeampia kuin tavallisten pyörien (Cherry & MacArthur 2019). Sähköpyörien yleistyminen lisää myös tottumattomien pyöräilijöiden määrää liikenteessä, mikä edellyttää pyöräliikenteen järjestelyjen kokonaisvaltaista laadun nostoa ja voi aiheuttaa ohitustarpeita tavallisiin pyöriin nähden. Sähköpyörien lisääntyminen voi toisaalta vähentää ohitustarpeita, jos sähköpyörien osuus kasvaa riittävän suureksi.

Pyöräilijän matkanopeuteen vaikuttavat pyöräliikenteen väylän sijainti, korkeuserot, tyyppi ja laatu sekä reitin varrella olevien erilaisten pysähdysten, kuten risteämisten, määrä. Pyöräliikenteen keskimääräinen matkanopeus Helsingissä Strava-kuntoilusovelluksen käyttäjien keskuudessa vuonna 2016 oli 17,9 km/h. Suurimmat keskinopeudet (monin paikoin yli 25 km/h) olivat aineistossa pääväylien varsille tai rantareiteille sijoittuvilla osuuksilla. Ydinkeskustassa keskinopeudet ovat monin paikoin alle 15 km/h. (Helsingin kaupunki 2017)

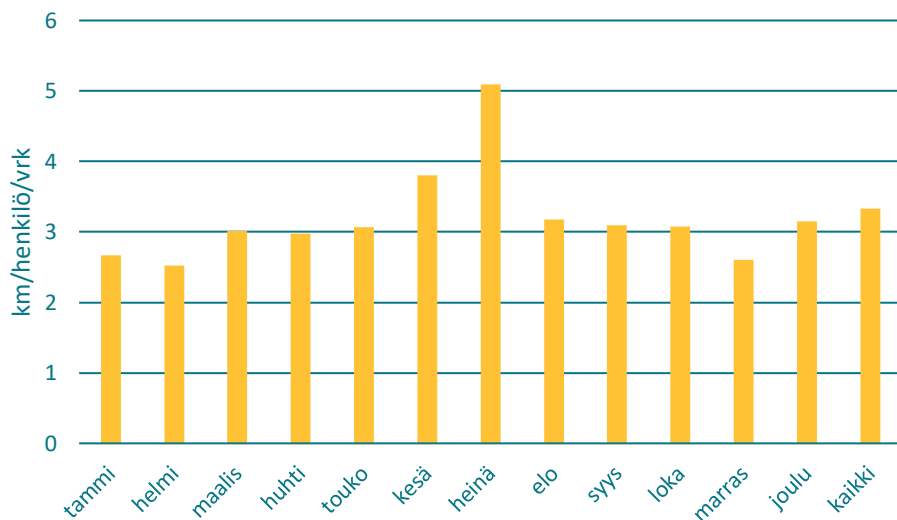
Pyöräilijä liikkuu harvemmin hitaammin kuin 10 km/h, sillä alle 10 km/h nopeudessa pyöräilijän on vaikea ylläpitää tasapainoa.

2.4.2 Pyörämatkojen aikavaihtelu

Valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen mukaan pyörämatkojen määrä vaihtelee eri vuodenaikoina (kuva 3 ja 4). Kausivaihtelussa on suuria eroja eri kuntien välillä.



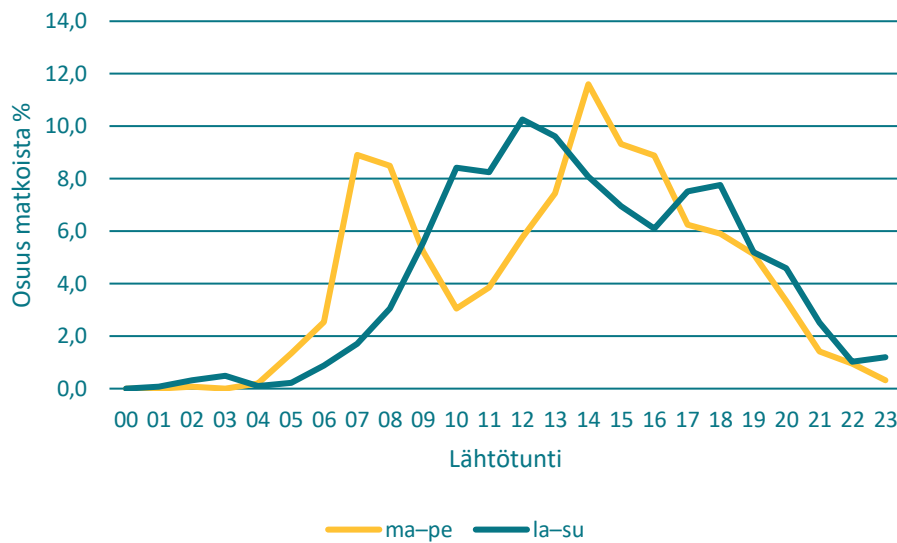
Kuva 3 Pyörämatkojen kausivaihtelu (HLT 2016).



Kuva 4 Pyöräliikenteen suoritteiden kausivaihtelu (HLT 2016).

Viikonloppuisin pyöräillään vähemmän kuin arkipäivinä. Henkilöä kohden tehtyjen matkojen ja ajettujen kilometrien määrä vuorokaudessa vähenee noin puoleen lauantaina ja sunnuntaina arkipäiviin verrattuna. (HLT 2016)

Pyöräliikenteen tuntivaihtelu riippuu paikallisista tekijöistä, kuten töiden ja koulujen alkamis- ja päättymisajoista sekä siitä, millaista liikennettä kyseinen väylä välittää. Pyöräliikenteen tuntivaihtelukäyrä matkan alkamisajankohdan mukaan vaihtelee arkipäivien ja viikonlopun välillä (kuva 5). Pyöräliikenteessä on myös tunnistettavissa aamun ja iltapäivän ruuhkahuiput kuten autoliikenteessäkin.

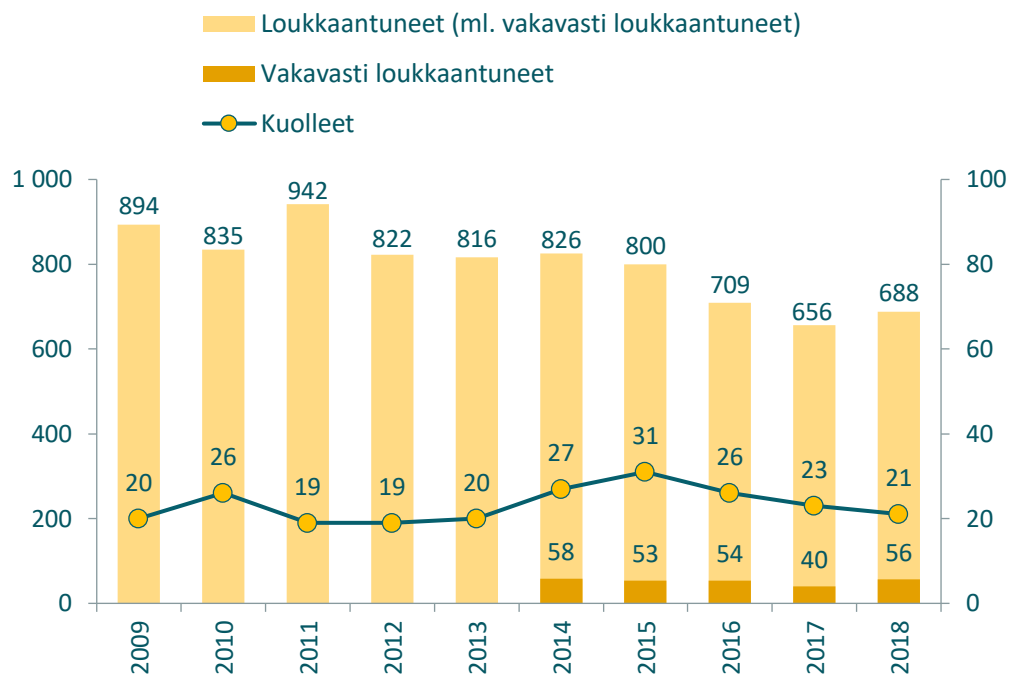


Kuva 5 Pyöräliikenteen tuntivaihtelu matkan alkamisajan mukaan (HLT 2016).

2.5 Pyöräliikenteen turvallisuus

Pyöräilijällä ei ole suojakuorta ja on aina haavoittuvainen onnettomuustilanteissa. Pyörällä ajavan henkilön kaatuessa kyseessä on aina liikenneonnettomuus, kun taas pyörää taluttavan henkilön kaatumista ei pidetä liikenneonnettomuutena.

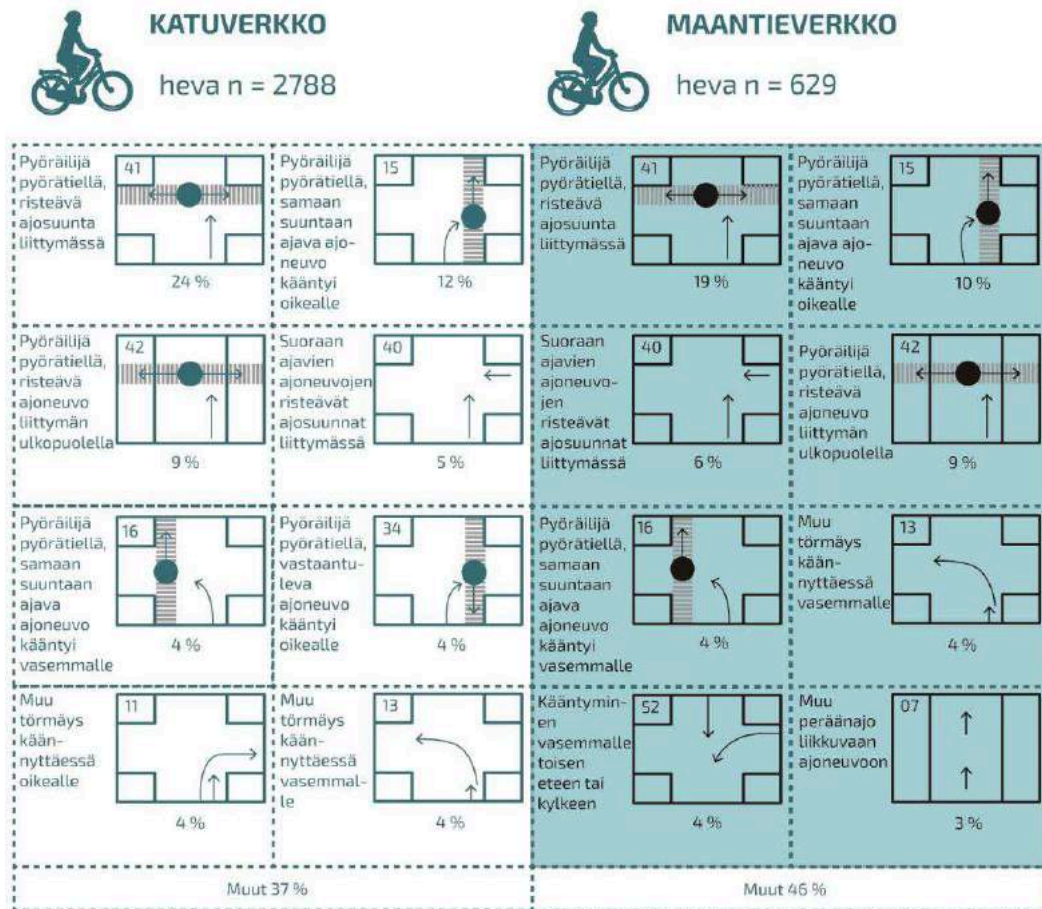
Tilastokeskus tilastoi poliisin tietoon tulleet pyöräliikenneonnettomuudet Suomen viralliseen tilastoon. Kuvassa 6 on esitetty poliisiin tietoon tulleet pyöräilijöiden kuolemat, loukkaantumiset ja vakavat loukkaantumiset Suomessa vuosien 2009–2018 liikenneonnettomuuksissa. Vuosina 2009–2018 liikenteessä kuoli keskimäärin 23 pyöräilijää vuodessa, mikä on noin 9 prosenttia kaikista liikenneonnettomuuksissa kuolleista. Pyöräilijöitä loukkaantui keskimäärin 799 vuodessa, mikä on 12 prosenttia kaikista samana ajanjaksona liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneista. (Tilastokeskus 2019)



Kuva 6 Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja loukkaantuneiden pyöräilijöiden lukumäärät vuosina 2009–2018 (Tilastokeskus 2019; poliisin tietoon tulleet onnettomuudet).

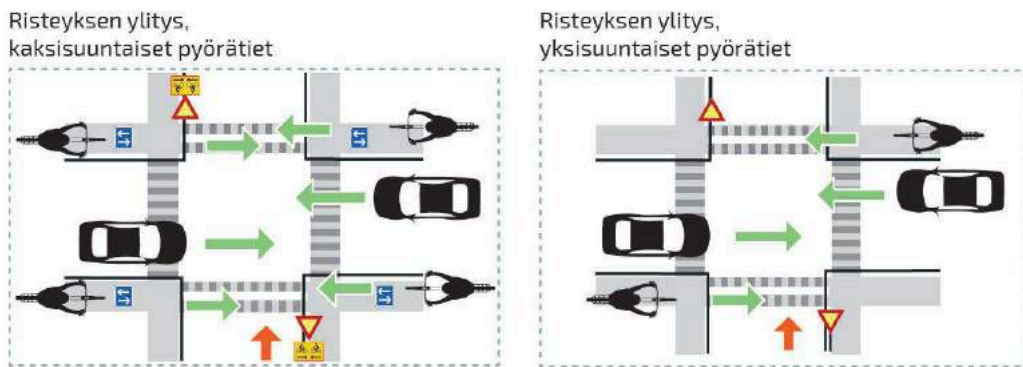
Kuolemien osalta tilastoidaan kaikki onnettomuudet, mutta loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista vain osa päättyy viralliseen onnettomuusrekisteriin. Airaksisen väitöskirjan (2018) ja tieliikenteen peittävyystutkimuksen (2012) perusteella pyöräilijöiden tapaturmia on vähintään neljä kertaa enemmän kuin Tilastokeskuksen rekistereihin päättyy. Airaksisen tutkimuksessa sairaalassa hoidetuista tapaturmista vain noin joka kymmenes näkyi virallisissa tieliikenneonnettomuustilastoissa. Pyöräilijöiden yksittäistapaturmat jäivät yleensä virallisen tilaston ulkopuolelle, vaikka todellisuudessa yksin kaatuminen oli pyöräilijän yleisin tapaturmatyyppi.

Kuvassa 7 on esitetty vuosina 2015–2019 poliisin tietoon tulleiden henkilövahinkoon johtaneiden pyöräliikenneonnettomuuksien yleisimmät onnettomuustyyppit kuntien ylläpitämällä katuverkolla sekä maantieverkolla. Vuosina 2015–2019 Suomessa tilastoitiin yhteensä noin 4500 pyöräliikenneonnettomuutta, joista noin 80 prosenttia sattui katuverkolla, noin 17 prosenttia maantieverkolla ja loput yksityisteillä tai teiden ulkopuolella. Pyöräliikenneonnettomuuksista noin 90 prosenttia tapahtui taajamissa ja 89 prosenttia risteyksissä. Pyöräliikenteen turvallisuudessa on suuria kuntakohtaisia eroja. Eniten onnettomuuksia tapahtuu katuverkolla ja maantieverkolla tilanteissa, joissa pyöräilijä on pyörätiellä risteyksessä ja auton sekä pyöräilijän ajosuunnat risteävät toisiaan. (Tilastokeskus 2019)



Kuva 7 Pyöräilijöiden yleisimmät onnettomuustyytit katu- ja maantie-verkolla vuosina 2015–2019. Onnettomuusaineisto Tilasto-keskuksen tieliikenneonnettomuustilasto 2015–2019. Tilasto sisältää poliisin tietoon tulleet henkilövahinko-onnettomuudet. Kuvien vasemmassa yläkulmassa olevat luvut viittaavat onnettomuustyyppien numeroihin.

Tieliikennelain lähtökohtana ovat yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt. Kaksisuuntaiset järjestelyt osoitetaan erikseen liikennemerkeillä. Kaksisuuntaisten pyöräteiden on tutkimusten mukaan todettu aiheuttavan turvallisuuskon-
gelmia risteämisissä. Syynä tähän on se, että pyöräliikenne kulkee autoliikenteeseen nähden vastakkaiseen ajosuuntaan (kuva 8). Pyöräilijöiden ja autoilijoiden välillä on todettu tapahtuvan yleisimmin onnettomuuksia niissä tilanteissa, joissa auto kääntyy sivutieltä oikealle ja pyöräilijä ajaa autoilijan näkökulmasta oikealta suoraan sivutien yli (sisältyy kuvan 7 onnettomuustyyppiin 41).



Kuva 8 Pyöräliikenteen ollessa kaksisuuntaista on risteyksissä runsaasti havainnointia edellyttäviä asioita. Kaksisuuntaisen pyörätien on todettu aiheuttavan turvallisuusongelmia risteämisissä.

Kaupunkiympäristössä kaksisuuntaisten pyöräteiden ei Pasasen ja Räsänen (1999) tutkimuksessa havaittu olevan turvallisempia kuin sekaliikenne, jossa pyöräilijät ovat ajoradalla. Schepersin tutkimuksen (2013) perusteella sekaliikennejärjestely on pyöräliikenteen kannalta turvallinen silloin, kun autoliikenteen nopeudet ovat enintään 30 km/h. Samassa tutkimuksessa todettiin, että kokoojakaduilla, joilla autoliikenteen määrä on suuri, on pyöräliikenne turvalisinta ohjata eritasoratkaisulla (ali- tai ylikulku) kadun puolelta toiselle. Kaupunkiympäristössä valo-ohjaamattomassa risteyksessä pyörätien jatkeen korottaminen parantaa risteämisen turvallisuutta.

Pyöräliikenteen, kuten myös muun liikenteen, turvallisuutta voidaan parantaa alentamalla nopeusrajoitusta tonttikaduilla. Malin ja Luoma (2020) laatimassa selvityksessä todettiin, että 40 km/h nopeusrajoituksen laskeminen 30 km/h:iin voi säästää useita henkilövahinkoja vuodessa. Muita kustannustehokkaita onnettomuusriskiä pienentäviä toimenpiteitä ovat näkemien parantaminen sekä väistämistä velvoittavat merkit ja muut moottoriliikennettä hidastavat toimenpiteet kuten korotettu suojatie. (Räsänen 2000)

Pyöräliikenteen turvallisuuden parantamisessa on olennaista liikenneympäristö, joka ohjaa jo itsessään liikenteen väistämissääntöjen mukaiseen käyttäytymiseen. Pyöräliikenteen infrastruktuurin ja liikenneverkon laadun nosto parantaa Luukkosen ja Vaismaan (2013) selvityksen mukaan sekä pyöräliikenteen turvallisuutta ja edesauttaa pyörämatkojen määrän kasvua.

Ruotsalaisen tutkimuksen (Niska 2011) mukaan kunnossapitoon liittyvät tekijät aiheuttavat noin 40 % pyöräliikenteen yksittäisonnettomuuksista. Kaikkiaan noin 70 % loukkaantumiseen johtaneista polkupyöräonnettomuuksista on yksittäisonnettomuuksia. Tienpinnan liukkaus on syynä noin viidennekseen pyöräliikenteen yksittäisonnettomuuksista (taulukko 2). Jäisellä ja lumisella tienpinnalla tapahtuu eniten onnettomuuksia talvikuukausina. Tammi-helmikuussa suurin osa yksittäisonnettomuuksista johtuu jäisestä tai lumisesta tienpinnasta. Keväällä hiekoitushiekka on suurin syy liukkaudesta johtuviin yksittäisonnettomuuksiin. Syksyllä märkä tienpinta ja puista pudonneet lehdet ovat osasyynä pyöräliikenteen onnettomuuksiin. Muut väylän kunnosta riippuvat tekijät, kuten pyörätien epätasaisuus, tilapäiset tai pysyvät esteet ja reunakivet, ovat syynä noin viidennekseen kaikista pyöräilijöiden yksittäisonnettomuuksista (Niska 2011).

Schepersin (2013) tutkimuksessa todettiin tienpinnalla olevien esteiden ja epätasaisuuksien yhteys pyöräilijöiden yksittäisonnettomuuksiin, minkä vuoksi tarvittavien näkemien saavuttaminen, tiemerkinnot ja kontrastit ovat pyöräliikenteen väylien suunnittelussa tärkeitä. Utraisen (2020) työmatkoihin keskittyneessä tutkimuksessa todettiin, että liukkaaseen tienpintaan liittyviä yksittäisonnettomuuksia voidaan tehokkaasti vähentää kunnossapidolla ja laadukkaalla pyöräliikenteen infrastruktuurilla. Merkitystä on myös mm. pyöräilijöiden ennakoivalla ajokäyttäytymisellä.

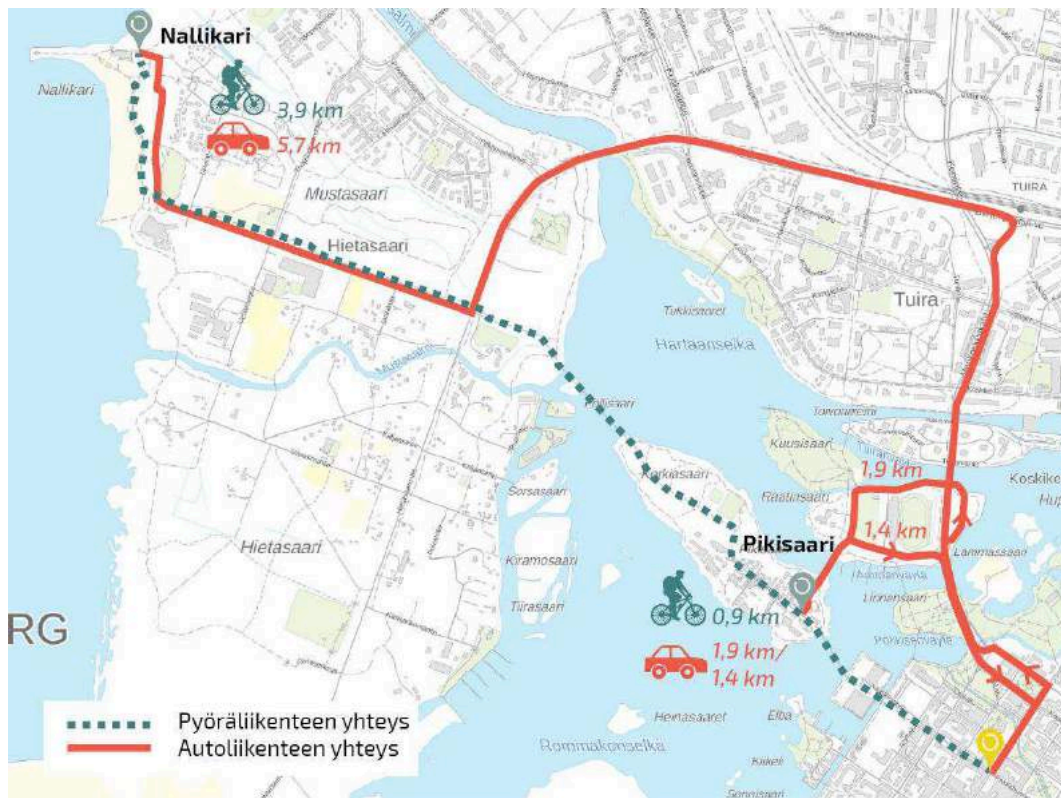
Taulukko 2 Pyöräliikenteen yksittäisonnettomuuksien syyt sairaalatilaston mukaan Ruotsissa (Niska 2011).

Onnettomuuden syy	Onnettomuuspaikka		
	Ajorata	Pyörätie	Risteys
Liukkaus	22 %	26 %	18 %
Jää/lumi	12 %	14 %	10 %
Märkä pinta	3 %	5 %	3 %
Sora	6 %	7 %	4 %
Muu liukkaus	1 %	1 %	1 %
Muut väyliin liittyvät syyt	20 %	23 %	11 %
Tilapäinen tai kiinteä este	6 %	10 %	5 %
Epätasaisuus	5 %	5 %	2 %
Reunatuet	8 %	8 %	4 %
Tapahtui väylän ulkopuolella	1 %	1 %	0 %
Sekalaiset syyt	58 %	51 %	71 %
Yhteensä	100 %	100 %	100 %

3 Pyöräliikenteen verkko

3.1 Verkkosuunnittelun lähtökohdat

Pyöräliikenteen verkkoon kuuluvat kaikki pyöräilijöiden käyttämät väylät, joita ovat kadut ja tiet, erilliset pyörätiet sekä tarvittaessa puistokäytävät ja vastaa-
vat. Verkon tulee olla looginen, jatkuva ja ymmärrettävä. Pyöräilijän tulee saa-
vuttaa helposti, turvallisesti ja nopeasti kaikki olennaiset määränpää. Ajallisesti
pyöräliikenteen yhteys on parhaimmillaan autoliikenteen yhteyttä lyhyempi
(kuva 9). Pyöräliikenteen väylä ja muu liikenneinfrastruktuuri ovat parhaimmil-
laan sellaisia, jossa pyöräilijä ja muut tienkäyttäjryhmät toimivat ja kulkevat lii-
kennejärjestelyjen mukaisesti (kohta 4.1.1).



Kuva 9 Esimerkki pyörä- ja autoliikenteen yhteyksistä Oulun keskustasta Pikisaareen ja Nallikariin.

Pyöräliikenteen hierarkkisessa verkossa loogisuus, jatkuvuus, nopeus ja tur-
vallisuus toteutuvat parhaiten. Arkipyöräilijä arvostaa (taulukko 1) nopeaa, suo-
raa ja virikkeellistä reittiä, jossa pysähdykset ovat rajallisia ja matka etenee su-
juvasti. Tietyillä verkon osilla tavoitellaan ensisijaisesti sujuvuutta, nopeutta ja
turvallisuutta, ja muilla verkon osilla varmistetaan kohteiden hyvä saavutetta-
vuus. Esimerkiksi autoliikenteessä verkon hierarkkia toteutuu maanteiden
(valta-, kanta-, seutu- ja yhdystiet) ja katujen (pää-, kokooja- ja tonttikadut) toi-
minnallisten luokitusten kautta. Autoliikenteessä verkon tärkeimmät ja vilk-
kaimmat osat toteutetaan yleensä muuta tieverkkoa laadukkaammin, esim.

moottoritienä tai keskikaiteellisena tienä. Vastaavalla tavalla tulee toimia pyöräliikenteessä, ja toteuttaa verkon tärkeimmät osat laatukäytävinä. Pyöräilijä hakeutuu mielellään muuta ympäristöä korkeampitasoiselle väylälle, joista käytetään yleensä nimeä **baana**.

Polkupyörä on ajoneuvo, jonka nopeus ja **ajallinen saavutettavuus** ovat kävelyä suurempia. Pyörä on toiminnallisesti lähempänä autoa kuin jalankulkijaa. **Rakennetulla alueella** matkanopeuden suhteellinen ero jalankulkijan ja pyöräilijän välillä on suurempi kuin pyöräilijän ja auton välillä. Rakennetulla alueella ei yleensä ole erillisen pyöräliikenteen väylän tarvetta tonttikadulla tai alhaisella nopeusrajoituksella (30 km/h) ja liikennemäärällä olevalla kokoojakadulla (kohta 4.2.2). Hiljainen sekaliikennekatu on yleensä näkemiltään, suoruuodeltaan, tasaisuudeltaan, leveydeltään ja kunnossapidoltaan pyörätietä parempi.

Laadukkaan pyöräliikenteen reitin ominaisuuksia ja suunnittelukriteereitä ovat:

Turvallisuus

- Liikenteellinen ja sosiaalinen turvallisuus
- risteämisten vähäinen määrä ja jäljelle jäävien risteämisten selkeys, sujuvuus ja turvallisuus; pysähtymisiä mahdollisimman vähän ja riittävät odotustilat
- turvalliset ja sujuvat yhteydet joukkoliikenteen pysäkeille.

Suoruus

- Jatkuvuus, loogisuus ja suoruus; nopeat ja mielellään autoliikennettä lyhyemmät reitit
- pyörätien suoruus risteyksen yhteydessä.

Yhdistävyys

- Saman luokituksen mukaisilla reiteillä yhdenmukaiset standardit
- pyöräliikenteen reittihierarkiaa tukevat väistämisvelvollisuudet; baanat yleensä etuajo-oikeutettuja väyliä.

Vaivattomuus

- Liikenneympäristön vaatimukset täyttävä väylätyyppi, poikkileikkaus ja suuntaus; erottelu autoliikenteestä ja jalankulkijoista tarvittaessa
- liikennevaloilla ohjattujen risteysten välttäminen tai liikennevaloetusien järjestäminen liikennevaloihin
- väistämisvelvollisuuksia tukevat järjestelyt eikä pyöräilijän etenemistä haitata poikittaisilla reunakivillä, hidasteilla tms. tämän ollessa etuajo-oikeutettu liikkuja
- toimiva kuivatus
- esteettömyys.

Miellyttävyys

- Maaston korkeuserojen välttäminen
- tasoerottomuus, väylän tasaisuus
- korkealuokkainen kunnossapito, myös talvella.

Pyöräliikenteen reitin laatuvaatimukset ovat sitä korkeammat, mitä korkeampi-tasoisempi luokitus on kyseessä. Pyöräliikenteen väylien laatuvaatimuksista kerrotaan tarkemmin kohdassa 4.

3.2 Verkon hierarkisuus

3.2.1 Pyöräliikennettä synnyttävät kohteet

Pyöräliikennettä synnyttävät kohteet määritellään ja luokitellaan **pyöräliikenteen virtojen** selvittämistä ja pyöräliikenteen toiminnallisen verkon määrittämistä varten. Kohteiden luokittelussa voi olla aluekohtaisia eroja. Tavoitteellisen maankäytön ja liikenneverkon kehittymisen edistämiseksi luokittelun tulee olla mahdollisimman yhdenmukainen alueen tai seudun yleiskaavan kanssa.

Pyöräliikenteen kohteiden luokittelu voi olla esim. seuraava:

- **Kaupunkikeskus**
(seudun keskuskaupunki tai vastaava, jossa on paljon palveluja ja toimintoja)
- **Aluekeskus**
(paljon palveluja ja toimintoja sisältävä tilastollinen suurosa-alue, iso kaupunginosa, kaupunkiseudun kuntakeskus, merkittävä työ-, opiskelu- tai palvelualue)
- **Paikalliskeskus tai toimintalue**
(palveluja sisältävä kaupunginosa, työ- tai opiskelupaikka tai asuinalue, merkittävä virkistys- tai vapaa-ajan alue)
- **Asuinalue tai pieni työpaikka-alue**
(rajalliset palvelut tai ei lainkaan palveluja sisältävä asuin- tai työpaikka-alue)

Edellisessä luokittelussa kaksi alinta tasoa voidaan tarvittaessa yhdistää, jolloin kolmiportainen luokittelu on kaupunkikeskus, aluekeskus ja paikalliskeskus.

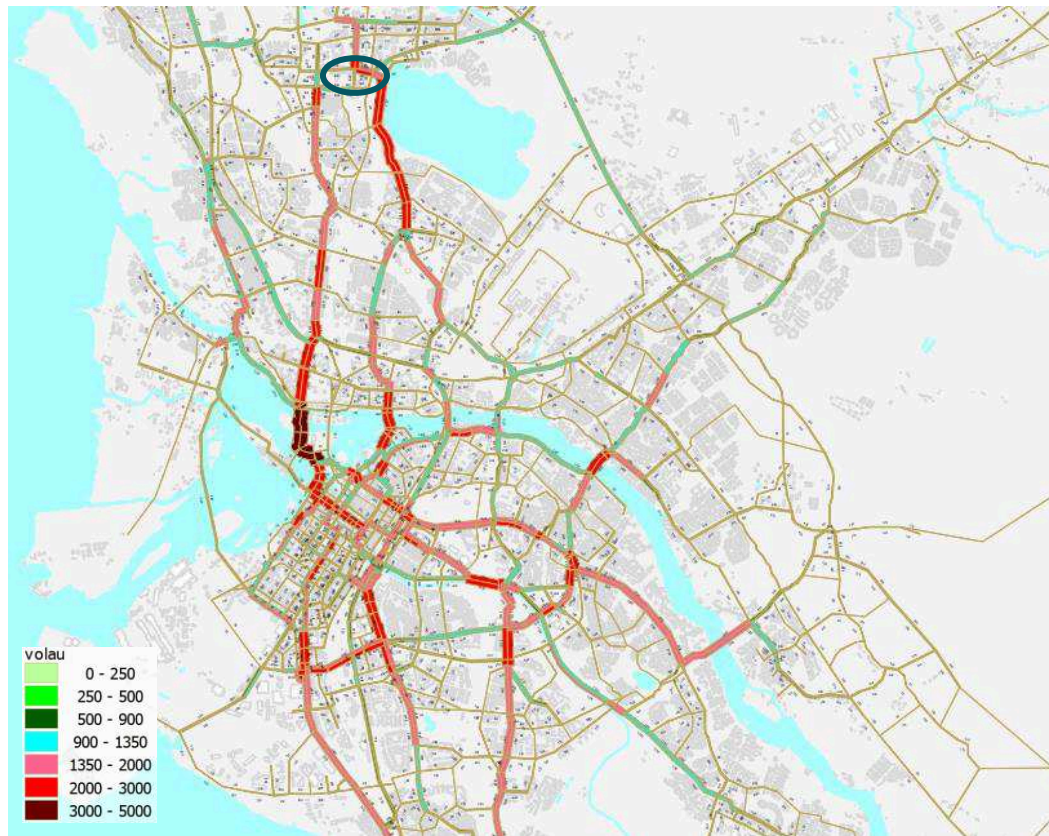
Kohteiden määrittelyssä ja sijoittumisessa eri luokkiin tulee ottaa huomioon myös kohteen synnyttämä ja potentiaalinen pyöräliikenteen määrä. Kohde voidaan sijoittaa korkeampaan luokkaan, jos pyöräliikenteen määrä on suuri. Iso opiskelijakampus on tyypillisesti paikka, jonne arkipyöräilijät hakeutuvat ja sinne johtavilla reiteillä on paljon käyttäjiä. Esimerkiksi Oulun seudulla Linnanmaan opiskelu- ja työpaikkakampusta (kuva 10) kohdellaan pyöräliikenteen kohde-luokittelussa suurena aluekeskuksena ja sen merkitys on aluekeskusta suurempi.

Pyöräliikenteen verkkosuunnittelun lähtökohdaksi tarvitaan tietoa liikenneverkon (tarjonta) ja liikkumistarpeiden (kysyntä) ominaisuuksista. Paikkatieto-ohjelmat ovat perinteisesti vahvoja liikenneväylien ja niiden ominaisuuksien tarkasteluissa. Kokonaiskuvaa pyöräliikenteen nykyisistä määristä tai potentiaalista on hankala selvittää ilman liikenteen ja liikkumisen mallinnusmenetelmiä (kuva 10).

Liikennemalleja käytetään erityisesti liikkumisen, matkojen ja niiden ominaisuuksien sekä liikenneverkkojen kuormittumisen ja käytön analyysihin. Nykyaikaiset liikennemallit käsittelevät pyöräliikennettä sekä omana kulkutapanaan että osana matkaketjua. Lisäksi ne ottavat reitinvalinnassa huomioon pyöräilävyyteen vaikuttavia tekijöitä (autoliikenteen vilkkaus, liittymäviivytykset, mäki-syys).

Pyöräliikenteen kysyntää käsittelevillä liikennemalleilla voidaan tarkastella mm. seuraavia asioita:

- Suunnittelualueen pyörämatkojen määrä, matkojen pituus, suuntautuminen ja tarkoitus tietyssä aikana
- pyöräliikenteen matkojen aiheuttama tieverkon kuormitus ja ruuhka-ajan vilkkaimmat osuudet
- pyöräliikenteen reitin täydentämisen tai väylän laadun parantamisen vaikutus reitin käyttöön ja verkon kuormitusmuutoksiin
- nopeiden ja sujuvien pyöräteiden vaikutukset pyöräliikenteen verkon kuormittumiseen sekä pyöräliikenteen määrään ja kulkumuotojen käyttöön
- puuttuvan pyöräliikenteen väylän, maantieteellisen esteen, kuten joen ylittävän sillan tai radan alittavan alikulun, vaikutus pyörämatkojen määrään, matkojen suuntautumiseen tai liikennemuotojen keskinäiseen työnjakoon
- laadultaan yhtenevän pyöräliikenteen verkon vaikutus verkon kuormittumiseen ja reittien käyttöön.



Kuva 10

Ote liikennemallin tuottamasta pyöräliikenteen määrästä Oulussa 2030. Ympyröity alue kuvaa Linnanmaan opiskelu- ja työpaikkakampusta.

Pyöräliikenteen ajalliseen saavutettavuuteen vaikuttaa verkon sujuvuus ja maaston muodot. Pyöräliikennettä tapahtuu eniten alle kolmen kilometrin pituisilla matkoilla ja se vähenee merkittävästi yli seitsemän kilometrin pituisilla matkoilla (kuva 2). Pyöräliikenteellä on valtavasti potentiaalia myös tätä pidemmillä matkoilla. Pyöräliikenteen ajallisena saavutettavuusalueena voidaan reittien toiminnallisen luokituksen määrittelyssä pitää matkaa, jonka pyöräilijä ehtii kulkemaan 60–75 minuutin aikana ottaen huomioon matkan varrella olevat viivytykset.

Kohdeoluokitus

- Kaupunkikeskus
- Kuusi-aluealue
- Auhoalue, suuri toimintalue
- Puutalokasalue, toimintalue
- Auhoalue

Joensuun keskustan pyöräliikenteen ajallinen saavutettavuus

- 10 min
- 20 min
- 30 min
- 40 min
- 50 min
- 60 min
- 75 min

Pyöräliikenteen nopeus

- maastoradalla kaksipyöräisellä 12 km/h
- kaustien ja tienojen kaksipyöräisellä 26 km/h
- muilla alustoilla 20 km/h

Maailmankartta © MML/Eni Finland
Tietokanta: © Digipol/Liikennevirasto 2015
Tietä: Rantala, KOV 6/2015

Kuva 11 Joensuun kantakaupungin pyöräliikenteen ajallinen saavutettavuus.

Pyöräliikenteen reittien luokittelun tarkoituksena on tarjota eri käyttäjäryhmille (taulukko 1) parhaiten soveltuvat verkon osat. Luokittelua hyödynnetään mm. reittien laatustandardien määrittelyssä, näkyvyydessä ja viitoituksessa. Pyöräliikenteen reitit luokitellaan seuraaviin toiminnallisiin luokkiin:

- Pääreitit
- aluereitit
- paikallisreitit.

Pää- ja aluereitit muodostavat **pyöräliikenteen pääverkon**, jotka yhdistävät tärkeimpiä kohteita toisiinsa jatkossa esitettävällä tavalla. Paikallisreitit käsittävät kaikki muut kadut ja tiet, pyörätiet sekä tarvittaessa puistokäytävät ja vastaavat, jotka ovat pyöräliikenteelle sallittuja yhteyksiä.

Pyöräliikenteen pääverkko laaditaan yleiskaavan tai strategiatasoisien liikennesuunnittelun yhteydessä. Reittien jatkuvuuden ja yhteneväisyyden vuoksi seudullinen suunnittelualue on yleensä kuntakohtaista suunnittelualueetta parempi. Pyöräliikenteen pääverkkoon kuuluvat verkon osat ovat laatustandardiltaan paikallisreittejä korkeampitasoisia.

Pyöräliikenteen reittien toiminnallisen luokituksen määrittely perustuu eniten pyöräliikennettä synnyttävien kohteiden (kohta 3.2.1) välisiin yhteyksiin sekä pyöräliikenteen ajalliseen saavutettavuuteen (kohta 3.2.2). Luokittelun tulee olla yhtenäinen samalla pyöräliikenteen ajallisella saavutettavuusalueella, mikä selkeyttää verkkoa ja viestittää sen jatkuvuutta.

Pyöräliikenteen pääreitti yhdistää pyöräliikenteen saavutettavuusalueella olevan aluekeskuksen kaupunkikeskukseen. Pääreitillä on eniten käyttäjiä ja reitti suunnitellaan yleensä nopean pyöräliikenteen ehdoilla korkealla laatustandardilla. Reitti kulkee mahdollisuuksien mukaan helppokulkuisessa maastossa ja se johdetaan työ-, palvelu- ja asuinkeskittymien kautta huolehtien siitä, ettei reittiin tule sujuvuutta rajoittavia mutkia tai kiertolenkkejä. Hyvä suunnitteluperiaate on, että kaupunkikeskustassa on sujuvia keskustaan johtavia ja keskustan ohittavia pääreittejä. Tavoitteena on autoliikennettä lyhyemmät yhteydet, mihin voidaan pyrkiä johtamalla reitti yhdyskuntarakenteen sisälle (kuva 9).

Pyöräliikenteen pääreitti on yhtenäinen, looginen ja jatkuva. Linjausta ei yleensä ohjata kävelykadun tai -alueen läpi. Pääreitien väylätyyppi sekä pyöräliikenteen erottelutarpeet autoliikenteen ja jalankulkijoiden kanssa määräytyvät liikenneympäristön perusteella (kohdat 4.1.2 ja 4.2.2).

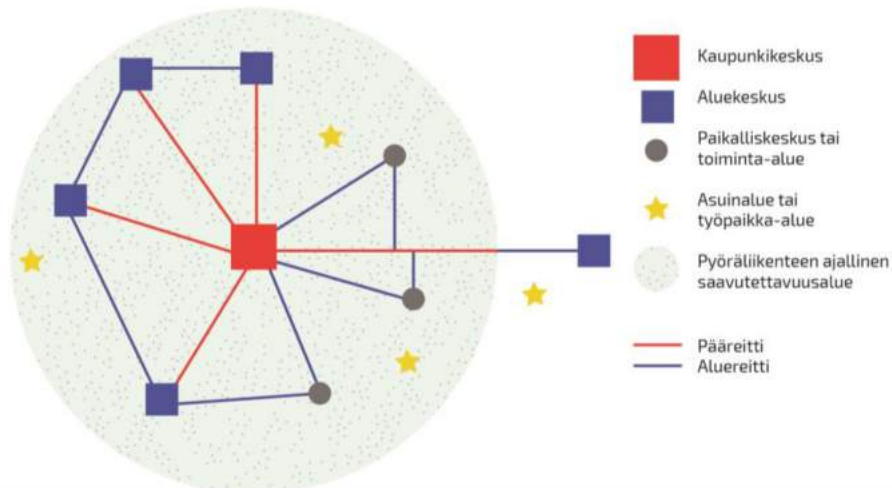
Pyöräliikenteen pääreitti esitetään omana merkintänään yleiskaavakartassa (kuva 13). Epäselvissä tilanteissa pääreitti voidaan merkitä ohjeellisenä. Kaavamerkintöihin sisällytetään yleensä pääreitit laatuun liittyviä suunnittelumääräyksiä. Esimerkki suunnittelumääräyksestä voi olla seuraava: *"Pyöräliikenne erotetaan tarpeen mukaan jalankulusta ja autoliikenteestä. Pyöräliikenteen erottelu jalankulusta toteutetaan aina keskustassa"*. Tarkemmat laatustandardit esitetään yleensä yleiskaavan kaavaselostuksessa.

Pyöräliikenteen aluereitti yhdistää paikalliskeskuksen tai toimintoalueen kaupunkikeskukseen tai aluekeskukseen tai näihin johtavaan pääreittiin. Kahden aluekeskuksen välinen yhteys on yleensä aluereitti. Kahden merkittävän aluekeskuksen välinen yhteys voi olla myös pääreitti. Pyöräliikenteen ajallisen saavutettavuusalueen ulkopuolella oleva kaupunkikeskustan ja aluekeskuksen välinen yhteys on aluereitti, koska pyöräliikenteen määrä tällaisilla reitin osilla on yleensä pienempi.

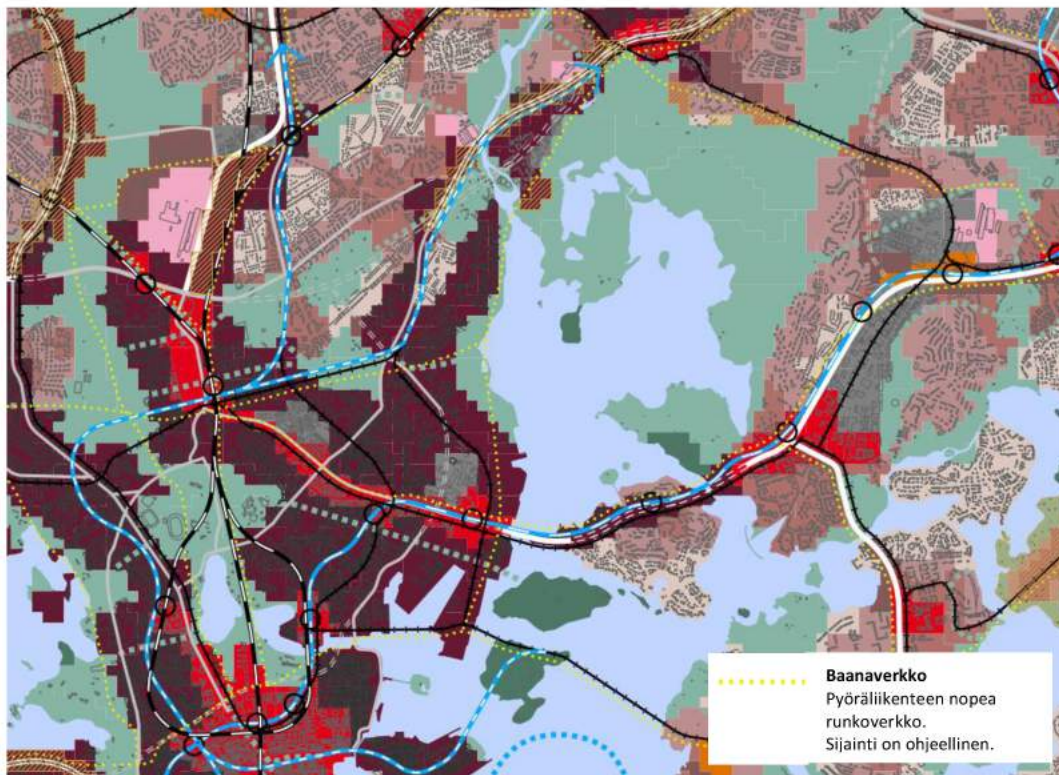
Pyöräliikenteen aluereitin laatuvaatimukset ovat korkeat, mutta yleensä hieman pääreittiä alhaisemmat. Aluereitissä on pääreititapaan tärkeää yhtenäisyys, loogisuus ja jatkuvuus. Aluereitti esitetään yleensä omana merkintänään yleiskaavakartassa. Epäselvissä tilanteissa aluereitti voidaan merkitä ohjeellisenä.

Kaavamerkintöihin sisällytetään pääreitit tapaan yleensä aluereitin laatuun liittyviä suunnittelumääräyksiä.

Kaikki pyöräliikenteen pääverkon (= pää- ja aluereitit) ulkopuolelle jäävät pyöräliikenteelle sallitut väylät ovat **pyöräliikenteen paikallisreittejä**.



Kuva 12 Pyöräliikenteen verkon toiminnallinen luokittelu.



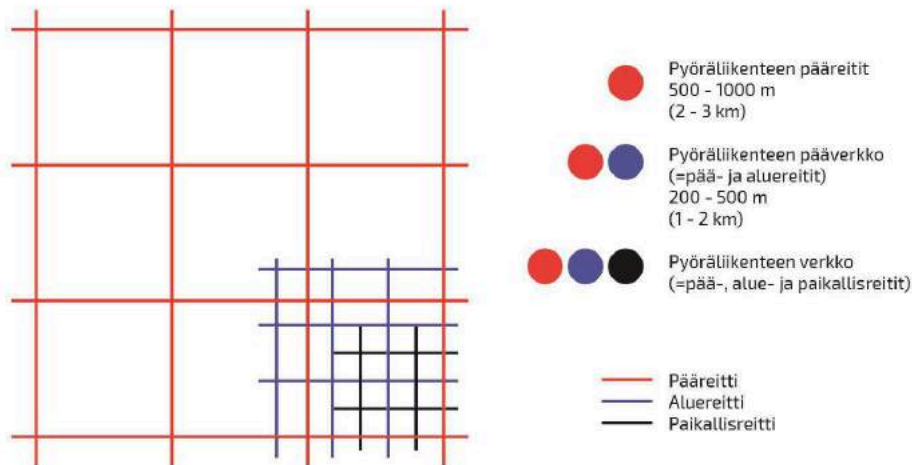
Kuva 13 Ote Helsingin yleiskaavan pääkartasta ja selitteestä Lähde: https://www.hel.fi/hel2/ksv/liitteet/2018_kaava/YK_2016_Tullut_voimaan_20181205.pdf

3.2.4 Pyöräliikenteen verkon tiheys

Pyöräliikenteen pääreittien ohjeellinen väli tiheästi rakennetulla alueella on 500–1 000 m. Harvaan asutulla tai sormimallin mukaisesti rakennetulla alueella se voi olla suurempi, esim. 2–3 km. Pääreittien merkittävimmät osat voidaan toteuttaa laatukäytävänä, joista käytetään yleensä nimeä baana.

Pyöräliikenteen pääreitit ja aluereitit muodostavat yhdessä pääverkon. Pyöräliikenteen pääverkon ohjeellinen väli voi tiheästi rakennetulla alueella olla jopa 200–500 m. Tiheästi rakennetun alueen ulkopuolella se voi olla väljempi, esim. 1–2 km.

Pyöräliikenteen paikallisreitit täydentävät pääverkon muodostamaa kokonaisuutta. Pää-, alue- ja paikallisreittien muodostamassa verkossa (= **pyöräliikenteen verkko**) silmäkoko on tiheä. Pyöräliikenteen verkon tulee olla sellainen, että pyöräilijä saavuttaa helposti, turvallisesti ja nopeasti kaikki määränpää.



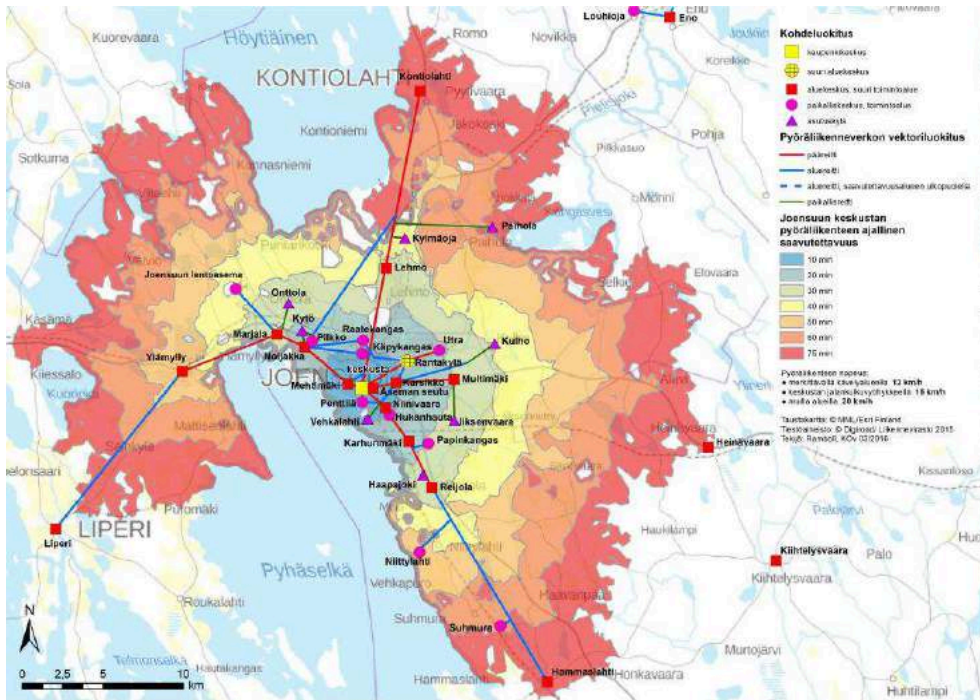
Kuva 14 Pyöräliikenteen verkon esimerkinomainen tiheys.

3.3 Verkkosuunnittelun prosessi

Pyöräliikenteen verkkosuunnittelu aloitetaan määrittelemällä pyöräliikennettä synnyttävät kohteet ja ryhmittelemällä kohteet merkityksensä perusteella eri luokkiin. Luokituksessa haetaan yhteneväisyyksiä alueen tai seudun yleiskaavan kanssa. (kohta 3.2.1) Kohteiden potentiaali pyörämatkojen kannalta varmistetaan määrittelemällä pyöräliikenteen ajallinen saavutettavuusalue (kohta 3.2.2).

Kohteiden välille piirretään toiminnallisia reittejä kuvaavia vektoreita sen jälkeen, kun kohteet ja luokat on määritetty. **Vektoripohjaisessa pyöräliikenteen verkossa** esitetään vektoreiden lisäksi kohteet ja saavutettavuusalueet (kuva 15). Seuraavaksi määritetään pyöräliikenteen pääverkko kartalle (kuva 16) hyödyntäen vektoripohjaista pyöräliikenteen verkkoa sekä nykyisiä pyöräliikenteelle soveltuvia väyliä. Laadukkaan pyöräliikenteen reitin ominaisuudet ja suunnittelukriteerit (kohta 3.1) edellyttävät yleensä joidenkin uusien yhteystarpeiden määrittämistä.

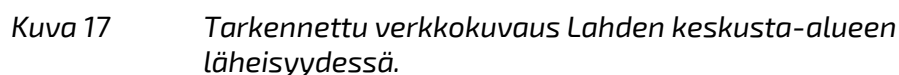
Kaupungin keskusta-alueella verkkosuunnittelu edellyttää yleensä tarkennetun verkkosuunnitelman laatimista (kohta 3.4).



Kuva 15 Vektoripohjainen pyöräliikenteen verkko Joensuussa.



Kuva 16 Pyöräliikenteen pääverkko Joensuussa.





Kuva 18 Pyöräliikenteen tavoiteverkon väylätyypit Kempeleessä 2030.

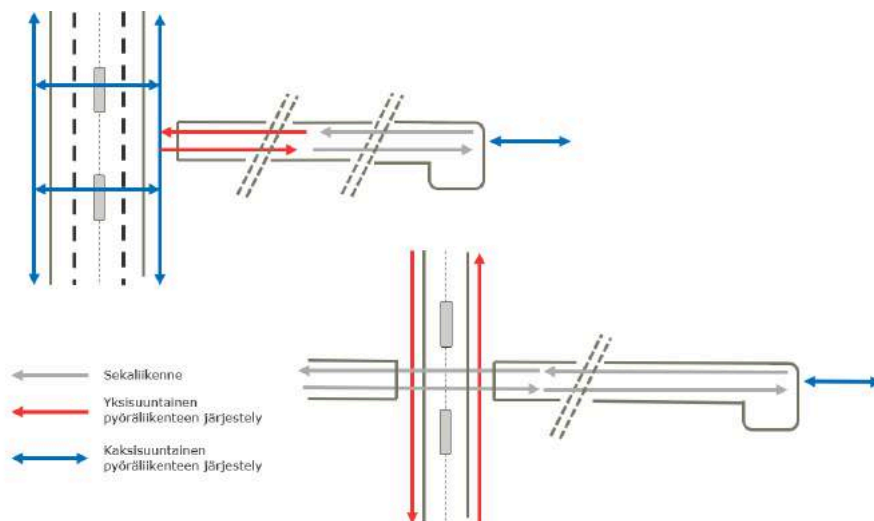
Tarkennetussa verkkokuvauksessa voidaan määrittää pyöräliikenteen väylätyypit myös keskustaa laajemmalla alueella, esim. koko kunnan alueelle (kuva 18). Väistämisvelvollisuuksista ja nopeusrajoituksista voidaan piirtää myös esim. teemakarttoja.

Pyöräliikenteen väylien yksi- ja kaksisuuntaisista järjestelyistä sekä pyöräliikenteen väylätyypeistä on kerrottu tarkemmin kohdassa 4.

3.5 Saumakohta verkkotason suunnittelussa

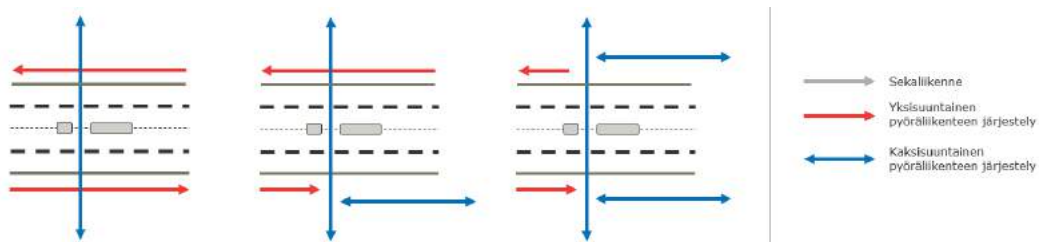
Saumakohdalla tarkoitetaan paikkaa, jossa pyöräliikenteen suuntaisuus muuttuu kaksisuuntaisesta yksisuuntaiseen järjestelyyn tai päinvastoin (suuntaisuuden saumakohta) tai paikkaa, jossa pyöräliikenteen väylätyyppi muuttuu toisesta väylätyypistä toiseen väylätyyppiin (väylätyypin saumakohta). Tavoitteena on yhdenmukainen ja loogisesti jatkuva pyöräliikenteen verkko, jossa saumakohtia on mahdollisimman vähän. Määrittämällä tavoitetilä pyöräliikenteen verkon suuntaisuudelle ja toteuttamalla tätä määrätietoisesti, saumakohtien määrä voidaan vähentää.

Yksi- ja kaksisuuntaisen pyöräliikenteen järjestelyjen saumakohta on liikenneverkon kohta, jossa yksisuuntaiset järjestelyt muutetaan kaksisuuntaisiksi järjestelyiksi tai päinvastoin. Yksi- ja kaksisuuntaisen järjestelyn saumakohdan edellytyksenä on ajoradan ylitys. Tästä syystä saumakohta on usein risteyksen läheisyydessä tai katualueen rajalla, esim. tonttikadun päässä (kuva 19). Linjaosuudella yksi- ja kaksisuuntaisten järjestelyjen saumakohta voidaan rakentaa katu- tai tieverkon ulkopuolisen pyörätien sekä kadun- tai tienvarren pyöräliikenteen järjestelyjen risteykseen (kuva 20). Tie- tai katuverkon risteyksissä kiertoliittymä toimii parhaiten saumakohtana.



Kuva 19

Katuverkosta erillään kulkeva pyörätie liitetään tonttikadun päässä katuverkkoon. Tonttikadulla on yleensä sekaliikenne.

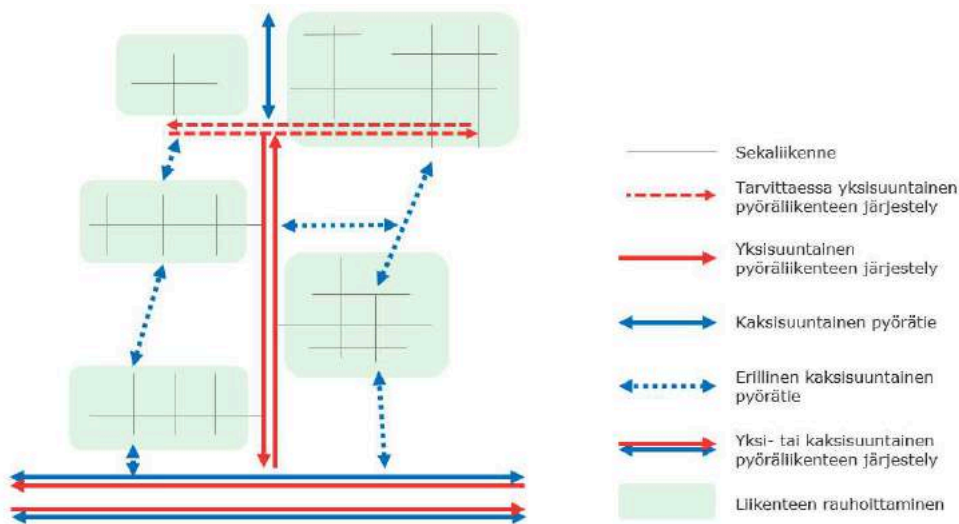


Kuva 20

Yhdyskuntarakenteen sisällä kulkevan pyörätien sekä kadun- tai tienvarren pyöräteiden risteyksessä on hyvä kohta muuttaa väylätyyppejä tien tai kadun varrella.

Liikenteen määrä ja nopeustaso ovat keskeisessä asemassa, kun auto- ja pyöräliikenteen erottelutapaa valitaan (kohta 4.2.2). Liikenneverkon toiminnallinen luokitus korreloi yleensä myös yksi- ja kaksisuuntaisuuden kanssa. Mitä vilkkaammin liikennöity katu tai tie, sitä vaikeampaa ja hitaampaa ajoradan ylittäminen on ja sitä perustellumpi kaksisuuntainen pyörätie on.

Yksi- tai kaksisuuntaisten järjestelyjen tulee muodostaa mahdollisimman ehyitä kokonaisuuksia, jotta ajaminen on jatkuvaa, vaivatonta ja turvallista (kuva 21). Tonttikadut muodostavat katuverkoston, joka tarjoaa yhteyden kiinteistöille. Tonttikaduilla pyöräliikenne on ajoradalla. Kokoojakadut syöttävät liikenteen edelleen pääkaduille ja -teille. Yhdenmukainen kokonaisuus muodostuu parhaimmin, kun tonttikadut ja rauhalliset kokoojakadut ovat yksisuuntaista verkkoa. Pääteillä ja -kaduilla sekä vilkkailla kokoojakaduilla on yksi- tai kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt riippuen mm. liikennemäärästä ja ajoradan estevaikutuksesta.



Kuva 21 Yksisuuntaiset järjestelyt ml. sekaliikenne muodostavat laajan yhdenmukaisen kokonaisuuden, jossa ajetaan ajoradan oikeaa reunaa tai oikealla puolella.

Saumakohdat rakennetaan ensisijaisesti katu- tai tiealueen rajalle. Usein tällainen kohta on tonttikadun päässä tai linjaosuudella erillisen väylän ja kadun risteyksessä. Muussa tapauksessa saumakohdat toteutetaan yleensä risteyksien läheisyyteen, jossa muutoinkin on usein tarvetta hidastaa ajonopeutta. Kiertoliittymä on verraten hyvä kohta yksi- ja kaksisuuntaisuuden saumakohdaksi. Risteyssuunnittelun lähtökohtana on turvallinen ja selkeä eteneminen kaikkiin sallittuihin suuntiin. Saumakohtia risteysalueella on käsitelty kohdassa 5.8. ja linjaosuudella kohdassa 4.7.1.

4 Väylät

4.1 Pyöräliikenne eri liikenneympäristöissä

4.1.1 Tasapainoinen liikenneympäristö

Autoliikenteen suunnittelu on keskeinen osa pyöräliikenteen suunnittelua. Auto-liikenteen määrä ja nopeustaso ovat merkittävimmät tekijät pyöräliikenteen väylätyypin valinnassa. Pyöräliikenteen olosuhteita on perinteisesti parannettu erillisillä pyöräliikenteen järjestelyillä, mutta laadukas ja turvallinen ratkaisu voidaan saavuttaa myös rauhoittamalla autoliikennettä.

Kun liikenneympäristössä rakennetaan oikea ratkaisu oikeaan paikkaan, liikenneympäristössä vallitsee tasapainotila. Käytännössä väylän **funktion, käytön ja liikennejärjestelyjen** tulee olla tasapainossa keskenään.

Funktiolla tarkoitetaan tien, kadun tai erillisen pyöräliikenteen väylän roolia tai tehtävää. Tässä ohjeessa sitä kuvataan yleensä pyörä- ja autoliikenteen verkon näkökulmasta. Funktio on yleensä joko välittää liikennettä tai tarjota paikallinen yhteys kiinteistöille. Funktiota kuvataan yleensä toiminnallisen luokan avulla. Tie- tai katuverkon funktio voi olla erilainen eri kulkumuodoille. Erityisesti kadulla on yleensä myös muita funktioita, kuten oleskelun, palvelujen ja virkistysten vaatimuksia.

Käyttö tarkoittaa käyttäjämäärää tai liikennekäyttäytymistä. Käyttäjämäärä osoitetaan yleensä liikennemäärien perusteella. Käyttäytyminen voi viitata esim. ei-toivottuun liikennekäyttäytymiseen mm. ylinopeudella ajamiseen.

Liikennejärjestelyillä tarkoitetaan tien tai kadun infrastruktuuria, rakenteellista järjestelyä tai muuta liikennejärjestelyä. Liikennejärjestelyillä vaikutetaan siihen, kuinka kulkijat toimivat ja ohjautuvat liikenneympäristössä.

Liikennejärjestelyjä suunniteltaessa huomioidaan väylän funktio, jotta käyttö on tavoitteen mukaista. Väylän funktio ja käyttö voivat yhdelle kulkumuodolle olla eri kuin toiselle. Liikennejärjestelyt ovat kuitenkin aina yhteiset.

Jos tasapainoa ei saavuteta, tulee kaikki seuraavat vaihtoehdot käydä läpi sen saavuttamiseksi:

- Onko väylän funktio oikea suhteessa vallitsevaan käyttöön ja liikennejärjestelyihin?
- Onko vallitseva käyttö oikeanlaista väylän funktion ja liikennejärjestelyjen kannalta?
- Ovatko liikennejärjestelyt oikeanlaiset väylän funktion ja tavoiteltavan käytön kannalta?

Tasapaino voidaan menettää esim. silloin, kun liikennejärjestelyt eivät vastaa funktiota ja aiheuttavat ei-toivottua käyttöä tai käyttäytymistä. Esimerkiksi liian leveä ajorata voi nostaa ajonopeuksia ja aiheuttaa turvattomuuden tunteen pyö-

räilijöiden keskuudessa. Edellä mainittuun haasteeseen vastataan rauhoittamalla liikennettä. Tasapaino saavutetaan muuttamalla liikennejärjestelyjä, jolloin myös käyttäytyminen muuttuu.

Soveltaen Hollannin pyöräliikenteen ohjetta Design manual for bicycle traffic, C.R.O.W. 2016

4.1.2 Liikenneympäristön määrittelyt

Pyöräliikenteen ratkaisu on erilainen eri liikenneympäristössä. Tavoitteena on, että samantyyppisessä liikenneympäristössä käytetään yhtenäisiä pyöräliikenteen suunnitteluperiaatteita- ja ratkaisuja, ja että ratkaisut ovat valtakunnantasolla samanlaisia mm. yksisuuntaisten ja kaksisuuntaisten pyöräteiden suhteen. Aluetasolla suuntaisuus muodostaa johdonmukaisia kokonaisuuksia ennalta määritellyn tavoitetilan mukaisesti. Tässä ohjeessa liikenneympäristöt jaetaan **rakennettuun ja rakentamattomaan alueeseen**.

Rakennettu alue jaotellaan tarkemmin seuraavaan kolmeen luokkaan:

- Tiivistä rakennettu liikenneympäristö
- väljästi rakennettu liikenneympäristö
- rauhallinen liikenneympäristö.

Tiiviisti rakennettu liikenneympäristö (kuva 22) sijaitsee yleensä kaupungin tai kunnan keskusta-alueella tai aluekeskuksessa. Rakennus tai pysäköintialue rajaa katutilaa. Pyöräliikenteen väylän ja tontin välissä ei yleensä ole viherkaistaa. Tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä on paljon määränpäitä ja toimintoja, joihin tulee päästä pyörällä. Katutilassa on yleensä paljon jalankulun kohteita, mikä korostaa tarvetta jalankulun rakenteelliselle erottelulle. Tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä risteysten tiheys on yleensä suuri. Käytettävissä oleva katutila on yleensä rajallinen, jolloin sekaliikenne, pyöräkaista tai yksisuuntainen pyörätie on tyypillinen pyöräliikenteen ratkaisu. Kaksisuuntainen pyörätie ei yleensä sovellu ahtaaseen katutilaan.



Kuva 22 Maariankatu Turussa (vasen) ja Vesijärvenkatu Lahdessa (oikea) ovat esimerkkejä tiiviisti rakennetusta liikenneympäristöstä (lähde Google, Street View).

Väljästi rakennettu liikenneympäristö (kuva 23) sijaitsee yleensä kaupungin tai kunnan keskustan ulkopuolella. Pienessä kaupungissa tai kunnassa myös keskusta voi kuulua tähän liikenneympäristöön. Väljästi rakennettuun liikenneympäristöön lukeutuu yleensä myös liikennealueet asemakaava-alueella sekä kylät ja nauha-asutus maanteiden varsilla. Väljästi rakennetussa liikenneympäristössä on enemmän tilaa ja vähemmän risteyksiä. Väljästi rakennettu ympäristö

muodostuu yleensä liikennettä paljon välittävän päätien, -kadun tai kokoojaka-
dun varrelle. Pyöräliikenne erotellaan yleensä autoliikenteestä. Väljästi raken-
netussa liikenneympäristössä pyörätie on yleensä eroteltu ajoradasta leveällä
erotusalueella muodostaen rinnakkaisen väylän ajoradalle. Rakennukset eivät
ole kiinni pyöräliikenteen väylässä. Pyöräliikenteen väylän ja kiinteistön välissä
on yleensä kasvillisuutta.



Kuva 23 Kontulantie Helsingissä (vasen) ja valtatie 4 Sodankylässä (oikea) ovat esimerkkejä väljästi rakennetusta liikenne-
ympäristöstä (lähde Google, Street View).

Rauhallinen liikenneympäristö (kuva 24) sisältää kaikki muut asemakaavoite-
tut kadut ja tiet rakennetun alueen sisällä. Tällaisia ovat tonttikadut ja muut vä-
hliikenteiset tiet, joilla autoliikenteen ja pyöräliikenteen nopeudet ovat lähellä
toisiaan. Rauhallisen liikenneympäristön liikennejärjestelyt viestittävät tien pai-
kallisuudesta. Ajorata on kapea eikä siinä yleensä ole tiemerkeitä. Jalankulkijat
voidaan erotella jalkakäytävälle. Rakennetulla alueella rauhallisen liikenneym-
päristön tiet muodostavat laajemman yhtenäisen alueen, jolla pyöräliikenne
kulkee sekaliikenteenä. Rauhalliseen liikenneympäristöön voi lukeutua myös yk-
sittäinen useampaa kiinteistöä palveleva yksityistie. Rauhallisen liikenneympä-
ristön katu voidaan merkitä pyöräkaduksi, jos kohdassa 4.2.2 kuvatut liikenteel-
liset reunaehdot toteutuvat.



Kuva 24 Karjaportintie Oulussa (vasen) ja Nyyrikintie Tampereella (oikea)
ovat esimerkkejä rauhallisesta liikenneympäristöstä (lähde
Google, Street View).

Rakentamattoman alueen liikenneympäristöjä ovat taajaman ulkopuoliset
maantien varret sekä yksityistiet (kuva 25). Pyörä- ja autoliikenteen keskinäi-
seen erotteluun vaikuttaa tien tai kadun nopeakäyttö, autoliikenteen määrä,
toiminnallinen luokka sekä pyöräliikenteen määrä ja verkon hierarkkinen luokka
(kohta 4.2.2). Jalankulku ja pyöräliikenne yhdistetään yleensä samalle väylälle

(kohta 4.2.3). Rakentamattoman alueen pyöräliikenteen perusratkaisuja ovat ajorata, piennar tai pyörätie.



Kuva 25 Mt 847, Liminka (vasen) ja mt 2954, Hollola (oikea) ovat esimerkkejä rakentamattoman alueen liikenneympäristöstä (lähde Google, Street View).

Taulukossa 3 on esitetty erilaisten pyöräliikenteen väylätyyppien soveltuvuus eri liikenneympäristöihin.

Taulukko 3 Pyöräliikenteen väylätyyppien soveltuvuus liikenneympäristöittäin.

Väylätyyppi	Rakennettu alue			Rakentamaton alue
	Tiivis	Väljä	Rauhallinen	
Sekaliikenne	4	2	4	4
Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä	4	2	4	2
Piennar	1	1	1	4
Pyöräkaista	4	4	2	3
Kylätie	3	2	3	4
2-1-tie	3	4	3	2
Pyöräkatu	4	3	4	2
Yksisuuntainen pyörätie	4	4	2	3
Kaksisuuntainen pyörätie	3	4	2	4
Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä	1	3	2	4
Käytetään	5			
Käytetään yleensä	4			
Voidaan käyttää	3			
Ei yleensä käytetä	2			
Ei käytetä	1			

4.2 Pyöräliikenteen paikka liikenneympäristössä

4.2.1 Yleisperiaate

Rakennetulla alueella pyörällä ajetaan pyöräilijälle osoitetulla tien osalla tai muu liikenne ja olosuhteet huomioon ottaen yleensä niin lähellä ajoradan oikeaa reunaa kuin se on turvallisuutta vaarantamatta mahdollista. **Rakentamattomalla alueella** pyörällä ajetaan yleensä tien oikeanpuoleisella pientareella, jos pientareella ajo käy haitatta päinsä. (soveltaen TLL 18 §, 19 §)

Yleisperiaatteesta poiketaan, jos syntyy tarve erotella pyörä- ja autoliikenne toisistaan (kohta 4.2.2). Yleisperiaatteesta voidaan poiketa myös, jos jalankulkijoiden on turvallista käyttää samaa tilaa pyöräliikenteen kanssa (kohta 4.2.3).

4.2.2 Pyörä- ja autoliikenteen erottelun tarve

Pyörä- ja autoliikenteen erottelun tarve muodostuu yleensä autoliikenteen aiheuttamasta turvallisuusriskistä pyöräliikenteelle. Erottelun tarve määräytyy yleensä tien tai kadun nopeusrajoituksen, autoliikenteen määrän, toiminnallisen luokan ja pyöräliikenteen määrän perusteella.

Rakennetulla alueella pyöräliikenteen olosuhteet ratkaistaan kaikkialla liikenneverkolla. Kaikki merkittävät määränpäättäjät tulee saavuttaa turvallisesti pyörällä. Sekaliikenne on toimiva ratkaisu autoliikenteen ollessa paikallista. Autoliikennettä paljon välittävällä kadulla pyöräliikenne erotellaan autoliikenteestä.

Onnettomuuksien määrä on riippuvainen konflikteista, joiden määrää voidaan vähentää liikenteen rauhoittamisella. Liikenteen rauhoittamista voidaan pitää merkittävänä pyöräliikenteen edistämisen keinona.

Auto- ja pyöräliikenteen erottelun tarpeeseen voidaan vaikuttaa muuttamalla tien tai kadun nopeusrajoitusta, vähentämällä autoliikenteen määrää tai muuttamalla toiminnallista luokkaa. Autoliikenne voidaan esim. keskittää liikenneverkossa osuuksille, joiden yhteydessä pyöräliikenteen erottelu voidaan toteuttaa laadukkaasti. Esimerkiksi liikenteen rauhoittamisen keinoin tai muulla tavoin liikenneympäristön tasapainotilaan vaikuttamalla (kohta 4.1.1) ympäristöstä voidaan saada pyöräliikenteelle yleisperiaatteen mukainen paikka (kohta 4.2.1). Pyöräliikenteen hierarkkisella luokalla on merkitystä väylätyypin laatuun.

Rakennetulla alueella pyörä- ja autoliikenteen erottelutarve on yleensä päätiellä, -kadulla ja kokoojakadulla sekä muulla kaksiajorataisella tiellä. Rakentamattomalla alueella erottelussa korostuu tien toiminnallinen luokka sekä auto- ja pyöräliikenteen määrä. Lisäksi pyöräliikenne erotellaan autoliikenteestä yleensä kaksiajorataisella tiellä, eritasoliittymässä sekä kaksikaistaisessa ja suuressa kiertoliittymässä ($d \geq 40$ m).

Pyörä- ja autoliikenteen erottelun tarve on esitetty rakennetulla alueella taulukossa 4 ja rakentamattomalla alueella taulukossa 5. Erottelun tarve kasvaa, jos väylää käytetään koulumatkoihin tai se toimii merkittävänä työmatkaliikenteen yhteytenä. Pyörä- ja autoliikenne voidaan erotella toisistaan taulukoissa 4 ja 5 esitettyjä raja-arvoja väljemmillä kriteereillä, jos ratkaisulla parannetaan reitin turvallisuutta, sujuvuutta ja jatkuvuutta.

Rautatien tasoristeyksessä autoliikenteestä eroteltu pyöräliikenteen väylä jatketaan tasoristeyksen yli.

Pyöräliikenteen järjestelyn (= väylätyypin) valintaa on käsitelty kohdassa 4.5.

Taulukko 4 Pyöräliikenteen erottelun tarve autoliikenteestä rakennetulla alueella.

Liikenne- määrä ajon./vrk	Tonttikatu		Kokoojakatu			Pääkatu tai -tie			
	≤ 30 km/h	≥ 40 km/h	≤ 30 km/h	40 km/h	≥ 50 km/h	≤ 40 km/h	50 km/h	60 km/h	≥ 70 km/h
< 1 000	ABEFH	ABEH	ABEFH	ABDEG	DEG *	ABDG	ADG	DG	G
1 000–3 000	ABEFH	ABDH	ABDEFGH	ADG	DG *	ADG	DG	DG	G
3 000–6 000	H, (kuten kokoo- jakatu)		DG	DG	DG *	DG	DG	DG	G
6 000–10 000	H, (kuten pää- katu tai -tie)		DG	DG	G	DG	G	G	G
> 10 000			DG	G	G	G	G	G	G

* Kylätietä ei yli 50 km/h nopeuteen. Pyöräkaistan käyttö mahdollinen 60 km/h.

Taulukko 5 Pyöräliikenteen erottelun tarve rakentamattomalla alueella.

Liikenne- määrä ajon./vrk	JK + PP / vrk	Valta- tai kantatie			Seututie			Yhdystiet ja yksityis- tiet		
		≤ 50 km/h	60 km/h	≥ 70 km/h	≤ 50 km/h	60 km/h	≥ 70 km/h	≤ 50 km/h	60 km/h	≥ 70 km/h
< 1 500	< 100	CDG	CDG	CG	CDGH	CDGH	CG	ACDEGH	CDGH	CG
	≥ 100	CDG	CDG	CG	CDGH	CDGH	CG	ACDEGH	CDGH	CG
1 500–3 000	< 100	CDG	CDG	CG	CDG	CDG	CG	CDEGH	CDGH	CG
	≥ 100	CDG	CDG	CG	CDG	CDG	CG	CDEG	CDG	CG
3 000–6 000	< 100	CDG	CDG	CG	CDG	CDG	CG	CDG	CDG	CG
	≥ 100	G	G	G	G	G	G	G	G	G
5 000–10 000	< 100	CG	CG	CG	CG	CG	CG	CG	CG	CG
	≥ 100	G	G	G	G	G	G	G	G	G
> 10 000	< 100	CG	CG	CG	CG	CG	CG	CG	CG	CG
	≥ 100	G	G	G	G	G	G	G	G	G

Jos raskaan liikenteen osuus on yli 10 % KVL:stä, niin erottelutapa katsotaan seuraavaksi korkeammasta liikennemääräkategoriasta.

Taulukoissa 4 ja 5 on käytetty seuraavia kirjaimia kuvaamaan väylätyyppejä:

- A Sekaliikenne
- B 2-suuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä
- C Piennar
- D Pyöräkaista
- E Kylätie tai 2-1 -tie
- F Pyöräkatu
- G Pyörätie
- H Liikenteen rauhoittaminen

4.2.3 Pyöräliikenteen ja jalankulun yhdistämisen edellytykset

Tieliikennelain mukaan jalankulkijan on käytettävä jalkakäytävää tai piennarta eikä tämä saa tarpeettomasti estää tai haitata muuta liikennettä. Jos jalkakäytävää tai piennarta ei ole tai jos sillä kulkeminen ei käy haitatta päinsä, jalankulkijan on käytettävä pyörätien tai ajoradan reunaa. Jalankulkijan on ajoradalla käytettävä sen vasenta reunaa, jollei oikean reunan käyttäminen ole kulkureitin tai muun syyn vuoksi turvallisempaa. Polkupyörää tai mopoa taluttava jalankulkija saa kuitenkin käyttää ajoradan oikeaa reunaa. (TLL 13 §)

Lähtökohtaisesti pyöräliikenne ja jalankulku erotellaan. Kulkumuotojen yhdistäminen samaan tilaan edellyttää perusteluja.

Pyöräliikenteen ja jalankulun erottelu

Pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden liikkuminen eri tilassa parantaa erityisesti jalankulkijoiden kokemaa liikenneympäristön turvallisuutta edistään samalla pyöräliikenteen sujuvuutta. Rakennetulla alueella toiminnallisesti pyörä on lähempänä autoa kuin jalankulkijaa. Matkanopeuden suhteellinen ero jalankulkijan ja pyöräilijän välillä on yleensä suurempi kuin pyöräilijän ja auton välillä.

Pyöräliikenteen ja jalankulun erottelun hyviä puolia ovat:

- Jalankulkijan turvallisuus ja turvallisuuden tunne lisääntyvät.
- Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden väliset konfliktit vähenevät.
- Jalankulkijoille muodostuu pyöräliikenteestä vapaa tila, jolloin rinnakkain kävely on helpompaa.
- Jalankulkijan ei tarvitse kulkea vain väylän reunaa pitkin.
- Jalankulkuun liittyvät muut toiminnot, kuten oleskelu, seurustelu ja lemmikkieläinten ulkoiluttaminen, helpottuvat.
- Risteysjärjestelyt, siirtymäluiskat ym. voidaan toteuttaa molempien kulkumuotojen tarpeiden mukaisesti ilman kompromisseja.
- Pyöräliikenteen sujuvuus ja turvallisuus paranevat.
- Liikennejärjestelyjen selkeys paranee.
- Pyöräliikenteen väylän välityskyky lisääntyy.
- Pyöräliikenteen väylien ja liikenneympäristön palvelutaso paranee.
- Yksisuuntaisen pyörätien merkitseminen selkeytyy.

Tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä ja nopean pyöräliikenteen verkolla (pyöräliikenteen baanat ja yleensä pääverkon pääreitit) pyöräliikenne ja jalankulku erotellaan yleensä toisistaan. Pyöräliikenteen hierarkkisen verkon laadukkaita osia korostetaan yleensä kulkumuotojen erottelun keinoin.

Rakennetulla alueella autoliikenteen, pyöräliikenteen ja jalankulun omaan tilaan viemisen haasteena on usein erottelun vaatima tilantarve tien tai kadun poikkileikkauksessa sekä toteuttamis- ja kunnossapitokustannusten kasvu. Pelkällä materiaalilla tai tiemerkinillä toteutettu erottelu voi olla talvella lumen ja jään aikana huonosti havaittavissa.

Kivituhkapintaisella väylällä pyöräliikenteelle voidaan toteuttaa rinnakkainen asfaltoitu väylä.

Pyöräliikenteen ja jalankulun erottelua kävelypainotteisella alueella on käsitelty kohdassa 4.5.11.

Pyöräliikenteen ja jalankulun yhdistäminen samaan tilaan

Pyöräliikenteen ja jalankulun yhdistämistä samaan tilaa voidaan tiiviisti rakennetun alueen ulkopuolella harkita silloin, kun poikkileikkauksessa on huipputunnin aikana:

- alle 200 pyöräilijää ja alle 200 jalankulkijaa
- alle 300 pyöräilijää ja alle 50 jalankulkijaa tai
- alle 50 pyöräilijää ja alle 300 jalankulkijaa.

Pyöräliikenne ja jalankulku erotellaan yleensä toisistaan edellä esitettyä pienemmillä käyttäjämäärillä alueilla, joilla on paljon lapsia, toimintarajoitteisia ja iäkkäitä henkilöitä.

Pyöräliikenteen ja jalankulun yhdistämistä voidaan harkita myös seuraavissa tapauksissa silloin, kun pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden määrä ei edellytä kulkumuotojen erottelua:

- Linjaosuuden ratkaisussa, erityisesti rakentamattomalla alueella.
- Yhdyskuntarakenteen sisään rakennetussa tai tiestä eri linjauksessa kulkevassa pyörätiessä.
- Väljästi rakennetussa liikenneympäristössä päätiellä, -kadulla sekä kokoojakadulla, kun autoliikenteen määrä ja nopeusrajoitus eivät tue sekaliikenneratkaisua ja pyörätie muodostaa tielinjaukselle selkeän rinnakkaisen väylän.

Pyöräliikenteen ja jalankulun yhdistämisessä otetaan huomioon liikennesäännöt. Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on pyöräliikenteen väylä, jossa jalankulkijan paikka on väylän reunassa. Rakenteelliset järjestelyt toteutetaan noudattaen pyörätien rakentamistapaa. Risteysalueilla kulkumuodot voidaan kuitenkin erotella varsinkin, jos jalankulkijoilla on erityistarpeita. Tällöin palvellaan molempien kulkumuotojen laatu- ja turvallisuustavoitteita.

Pyöräilijät ja jalankulkijat käyttävät samaa tilaa kävelykadulla ja pihakadulla, joissa jalankulkijoille annetaan esteetön kulku. Molemmilla kaduilla ajonopeus sovitetaan jalankulun mukaiseksi, eikä se saa ylittää 20 kilometriä tunnissa. Kävelykadulla pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden konflikteja voidaan vähentää osoittamalla katutilassa reitin jatkuvuus ja pyöräliikenteen paikka visuaalisesti ja tarvittaessa rakenteellisesti (kuva 26).

Vaihtoehtona pyöräliikenteen ja jalankulun yhdistämiselle samaan tilaan tulee tutkia mahdollisuutta pyöräliikenteen järjestelyjen uudelleen asemoimiseen katutilassa sekä kaksisuuntaisten järjestelyjen muuttamiseen yksisuuntaisiksi (kohta 3.4).



Kuva 26 Siltakatu toimii Joensuussa kävelykatuna, jossa pyöräliikenteelle on osoitettu visuaalisesti oma paikkansa (kuva Reijo Vaarala).

4.3 Mopon paikka liikenneympäristössä

Taajaman ulkopuolella mopolla ajetaan ajoradan oikeanpuoleisella pientareella, mikäli tällainen on käytettävissä ja ajo tällä käy haitatta päinsä. Ellei ajokelpoista piennarta ole, mopon paikka on niin lähellä ajoradan oikeaa reunaa kuin sitä on turvallisuutta vaarantamatta mahdollista käyttää. Mopoa saa myös ajaa ajoradan oikeassa reunassa olevaa linja-autokaistaa pitkin. Mopoa ei saa ajaa pyöräkaistalla eikä moottori- tai moottoriliikennetiellä.

Mopoa ei saa ajaa pyörätiellä, ellei pyörätiellä erikseen sallita mopoilua tekstiliselällä lisäkilvellä "Sallittu mopoille". Vaikka mopoilu sallitaan pyörätiellä lisäkilvellä, mopoilija saa käyttää myös tien piennarta tai sen ajorataa, ellei se tiellä ole muuten kielletty.

Mopoille sallitun pyörätien tulee täyttää pääreittiin kuuluvan pyörätien laatuvaatimukset. Mopoille sallitun pyörätien mitoitusnopeutena käytetään 45 km/h. Taajamassa mopolla ajamista pyörätiellä ei yleensä sallita. Mopolla ajaminen sallitaan taajamassa pyörätiellä seuraavissa tilanteissa (taulukko 6):

- Tien nopeusrajoitus on 60 km/h ja tiellä on paljon raskasta liikennettä, tien piennar on kapea ja pyörätiellä on vähän käyttäjiä (alle 500 jalankulkijaa ja pyöräilijää vuorokaudessa yhteensä). Jos tieosuudella on peräkkäin useita kiertoliittymiä, mopojen suositellaan käyttävän ajorataa.
- Valta- tai kantatien risteämiskohdassa lyhyellä matkaa, jos mopolle voidaan osoittaa selkeä ja turvallinen siirtymisreitti risteävän valta- tai kantatien alittavalle pyörätielle sekä alituksen jälkeen selkeä ja turvallinen siirtymisreitti pois pyörätieltä.

Taulukko 6 Mopon erottaminen muusta moottoriajoneuvoliikenteestä.

Nopeus- rajoitus	Ympä- ristö	Mopon paikka
≤ 50 km/h		Lähes poikkeuksetta ajoradalla. Pyörätiellä vain, jos erityisehto 1 täyttyy.
60 km/h		Yleensä ajoradalla. Pyörätiellä vain, jos erityisehdot 1 tai 2a täyttyvät.
≤ 60 km/h		Yleensä ajoradalla. Pyörätiellä vain, jos erityisehdot 1, 3 tai 4 täyttyvät.
70–80 km/h		Yleensä ajoradalla. Pyörätiellä vain, jos erityisehdot 1, 2b, 3 tai 4 täyttyvät.
> 80 km/h		Aina pyörätiellä.

Erityisehdot

- 1) Valta- ja kantatien risteämiskohdassa lyhyellä matkaa, jos mopolle voidaan osoittaa selkeä ja turvallinen siirtymisreitti risteävän valta- tai kantatien alitavalle pyörätielle sekä alituksen jälkeen selkeä ja turvallinen siirtymisreitti pois pyörätieltä.
- 2a) Tiellä on paljon raskasta liikennettä, tien piennar on kapea ja pyörätiellä on vähän käyttäjiä (alle 500 jalankulkijaa ja pyöräilijää vuorokaudessa yhteensä). Jos tieosuudella on peräkkäin useita kiertoliittymiä, mopojen suositellaan ajavan ajoradalla.
- 2b) Tiellä on paljon raskasta liikennettä, tien piennar on kapea ja pyörätiellä on vähän käyttäjiä (alle 300 jalankulkijaa ja pyöräilijää vuorokaudessa yhteensä).
- 3) Valta- ja kantatien varrella oleva pyörätie.
- 4) Vilkkaan seututien (KVL yli 6 000 ajon./vrk) varrella oleva pyörätie silloin kun tien piennar on kapea.

Yhdyskuntarakenteen sisällä tiestä selvästi erillään kulkevalla pyörätiellä ei sallita mopoilua edes lyhyellä matkalla, jos mopolle voidaan osoittaa vaihtoehtoinen reitti ajorataa pitkin. Mopo on moottorikäyttöinen ajoneuvo, jonka käyttämä reitti ei tarvitse olla yhtä lyhyt jalankulkijalle tai polkupyöräilijälle tarkoitetun reitin kanssa. Sen ei kuitenkaan tule olla pidempi kuin autoille tarkoitettu reitti.

Taajaman ulkopuolella mopolla ajetaan yleensä ajoradalla, jos tien nopeusrajoitus on 80 km/h tai pienempi. Tien piennar tulkitaan tässä yhteydessä kapeaksi, jos ajokelpoinen päällyste on alle 0,5 m.

4.4 Väyläsuunnittelun lähtökohtia

4.4.1 Väylien mitoituseriaatteet

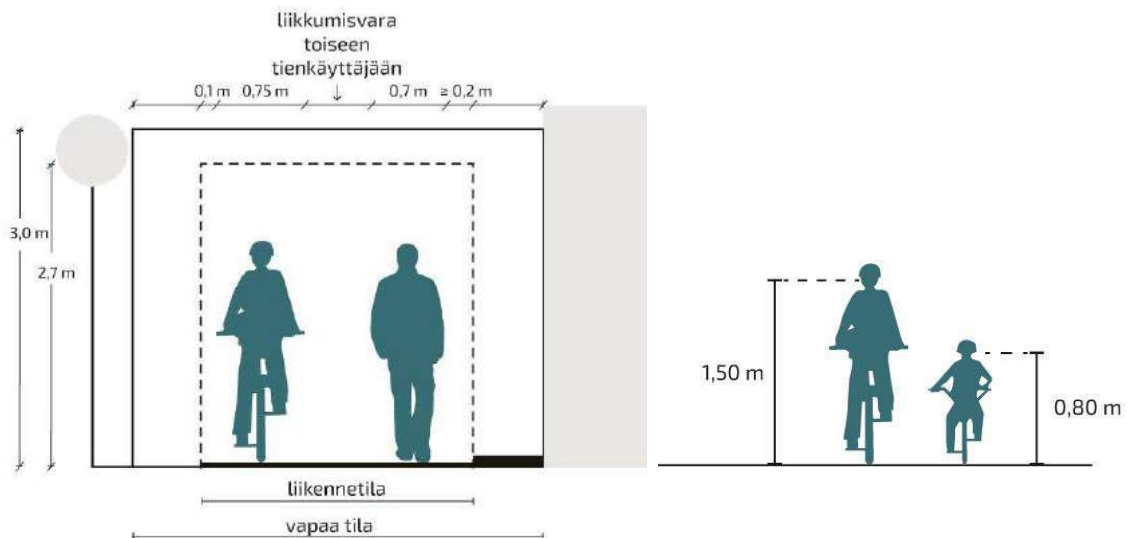
Poikkileikkauksen mitoitukseen ja valintaan vaikuttavat pyöräilijän ja jalankulkijan perusmitat, liikkumisvarat, mitoitustiikenne, liikenneympäristö, pyöräliikenteen verkon toiminnallinen luokitus, käyttötarkoitus sekä kunnossapitokaluston vaatimat tila- ja kantavuusvaatimukset. Kunnossapitokalusto kuitenkin valitaan väylän muiden tarpeiden mukaisesti. Erityistä huolellisuutta poikkileikkauksen suunnittelu vaatii rakennetulla alueella tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä, väljästi rakennetussa liikenneympäristössä arvokkaissa vanhoissa taajamissa ja kylissä sekä luonnonoloiltaan ainutlaatuisissa ympäristöissä.

Pyöräilijän ja jalankulkijan perusmitat, liikkumisvara ja vapaa tila otetaan huomioon pyöräliikenteen väylän poikkileikkauksen suunnittelussa (kuva 27 sekä taulukot 7 ja 8). Liikennetila muodostuu mitoitussajoneuvon perusmitoista sekä liikkumisvarasta reunaan tai toisiin tienkäyttäjiin. Vapaa tila on väylän poikkileikkausalue, jonka sisäpuolelle ei saa olla kiinteitä esteitä eikä myötääviä esteitä. Reunatuki voidaan sijoittaa liikennetilan reunaan vapaan tilan sisäpuolelle. Pyöräilijän ja jalankulkijan liikkumisvara päällysteen reunaan on 0,1 m ja reunatukeen vähintään 0,2 m.

Suurin sallittu pyörän leveys on 1,25 m, vaikka pyörän perusmitta on poikkileikkauksen mitoituksessa 0,75 m. Erilaisten polkupyörien mittoja on esitetty tarkemmin kohdassa 2.1.2.

Mitoitusliikenteellä tarkoitetaan pyöräliikenteen ennustettua tai tavoitteeksi asetettua vuorokausiliikennemäärää. Määrä vastaa normaalia hyvän kelin kesäliikennettä, ei kuitenkaan liikennehuippua. Ennustevuosi on vähintään 10 vuotta rakentamisesta eteenpäin, esim. pyöräliikenteen pääverkon tavoitevuosi. Poikkileikkauksen mitoituksella liikenne vastaa kokemusta mukavasta liikkumisväljyydestä.

Pyöräliikenteen väylien poikkileikkausten suositeltavat perusmitat on esitetty kohdassa 4.5.



Kuva 27 Pyöräilijän ja jalankulkijan perusmitta, liikkumisvara, liikennetila, vapaa tila ja pyöräilijän silmäpistekorkeus.

Taulukko 7 Pyöräilijän ja jalankulkijan perusmitat ja liikkumisvara toiseen tienkäyttäjään.

Perusmitta	Leveys (m)	Korkeus (m)
Pyöräilijä	0,75	2,00
Jalankulkija	0,70	2,00
Liikkumisvara toiseen tienkäyttäjään	Suosittelava (m)	Minimi (m)
Jalankulkija Jalankulkija	0,4	0,2
Pyöräilijä Jalankulkija	0,6	0,3
Pyöräilijä Pyöräilijä, eri suunta	0,9	0,5
Pyöräilijä Pyöräilijä, sama suunta	0,6	0,3
Pyöräilijä Auto (nopeus ≤ 40 km/h)	0,7	0,5
Pyöräilijä Auto (nopeus 50 km/h)	1,0	0,7
Pyöräilijä Auto (nopeus 60 km/h)	1,15	0,85
Pyöräilijä Auto (nopeus 70 km/h)	1,3	1,0
Pyöräilijä Auto (nopeus 80 km/h)	1,4	1,2

Taulukko 8 Vapaan tilan etäisyys mitattuna liikennetilan reunasta.

Vapaa tila reunatukeen ajoradan reunassa		Pyöräilijä (m)	Jalankulkija (m)
Nopeusrajoitus	≤ 40 km/h	Ks. kohta 4.4.2 erotusalue	0,25
	50 km/h		0,50
	60 km/h		0,75
	70–80 km/h		1,00–1,25
Vapaa tila esteisiin, kaiteisiin ja pylväisiin		Pyöräilijä (m)	Jalankulkija (m)
Pysäköity auto		0,75	-
Kaide**		0,50*	0,25
Kiinteä este (tukimuuri, seinä, aita, pylväs, runkopuu)		0,50*	0,25
Pylväs (minimi ahtaissa paikoissa kaupunkialueilla)		0,25	0,10

*Kaarresäteen ollessa ≤ 50 m lisätään sisäkaarteessa vähintään 0,5 m pyöräilijän kallistumisen vuoksi

**Silloilla kustannussyistä ≥ 0,25 m

4.4.2 Erotusalue

Erotusalue erottaa ajoradan suunnassa pyörätien ajoradasta. Pyörätiellä tarkoitetaan pyöräliikenteelle tarkoitettua, liikennemerkillä osoitettua, ajoradasta rakenteellisesti erotettua tai erillistä tien osaa taikka erillistä tietä (TLL, 2 §).

Erotusaluetta käytetään seuraavissa tilanteissa:

- Erottamaan pyörätie omaksi väyläkseen ajoradan vierellä kulkiessaan
- suojana ajoradalta lentäviä roiskeita vastaan
- liikennemerkki-, kaluste- tai varustetilana
- lumitilana (kohta 4.4.4)
- istutuskaitana
- varaamaan paikkaa linja-autopysäkkien kohdalla odotustilaa sekä risteysalueella jalankulkijoiden odotus- ja pyöräilijöiden ryhmitysalueita varten.

Ajoradan varressa kulkevan kaksisuuntaisen pyörätien yhteyteen tehdään aina erotusalue. Yksisuuntaisella pyörätiellä erotusalue voidaan jättää pois, mutta liikennemerkkeille ja lumelle tulee osoittaa tila, esim. istutuskaitalla. Lisäksi erotusalue on tarpeen erityisesti silloilla, myös silloin kun siltaan tehdään jälkeensä pyörätie.

Erotusalueen muotoilu ja leveys vaihtelevat autoliikenteen väylän nopeustason, erotusalueelle sijoitettavan kalustuksen, lumitilamitoituksen sekä käytettävissä olevan tilan ja pyörätien tasauksen mukaan. Erotusalue voi olla ajoradasta reunatuella korotettu tai reunatueton samassa tasossa ajoradan kanssa. Erotusalueen ohjeelliset vähimmäisleveydet on esitetty taulukossa 9. Reunatuettomista etäisyyksistä voidaan paikallisesti poiketa, jos pyöräliikenteen väylälle saadaan ajorataa mukaileva tasaus lähempänä ajorataa, esim. kallioleikkauksen tai muun estevaikutuksen kohdalla. Jos liikennemerkkit ja pylväät sijoitetaan erotusalueelle, otetaan se erotusalueen mitoituksessa huomioon (kuva 28).

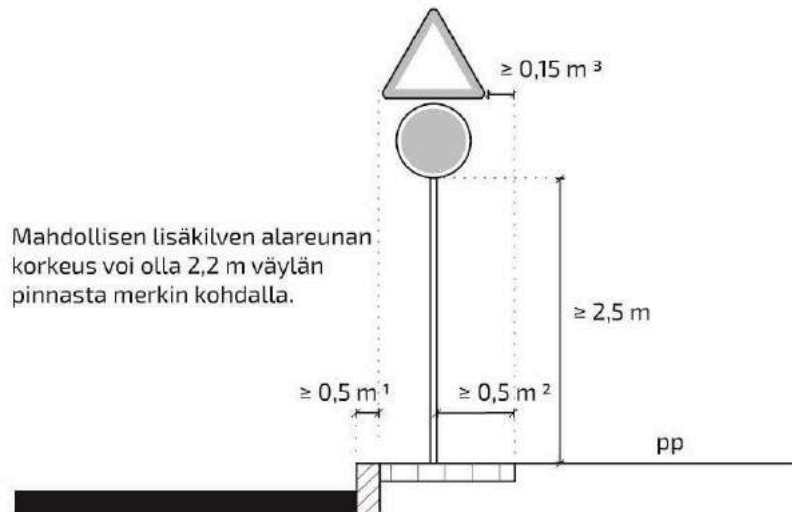
Reunatuella korotettua ratkaisua ei käytetä, kun nopeakrajoitus tiellä on yli 80 km/h. Reunatuettoman erotusalueen vähimmäisleveydenä voidaan pitää tien nopeakrajoitusta jaettuna kymmenellä.

Taulukko 9 Erotusalueen ohjeelliset vähimmäisleveydet eri nopeakrajoituksilla.

Viereisen auto- liikenteen väylän nopeakrajoitus	Erotusalueen vähimmäisleveys	
	Reunatuellinen	Reunatueton
≤ 40 km/h	≥ 0,5 m*	≥ 3 m (alle 6000 ajon./vrk) ≥ 5 m (yli 6000 ajon./vrk)
50 km/h	≥ 0,75 m*	
60 km/h	≥ 1,0 m	≥ 3 m (alle 1500 ajon./vrk) ≥ 5 m (1500–6000 ajon./vrk) ≥ 7 m (yli 6000 ajon./vrk)
70–80 km/h	1,0–1,4 m	≥ 5 m (alle 1500 ajon./vrk) ≥ 7 m (yli 1500 ajon./vrk)
>80 km/h	ei käytetä	≥ 7 m (alle 6000 ajon./vrk) ≥ 9 m (yli 6000 ajon./vrk)

* liikennemerkki-, valaistus- ym. pylväät sijoitetaan erotusalueen ulkopuolelle yleensä alle 1,0 m leveällä erotusalueella, ellei erotusaluetta voida tilapäisesti levenyttää

Liikennemerkki-, valaistus- ym. pylväät sijoitetaan turvallisuussyistä yleensä erotusalueelle, tarvittaessa erotusaluetta tilapäisesti leventäen. Erotusalueen leveydessä otetaan liikennemerkkin leveyden lisäksi huomioon vähimmäisetäisyydet ajorataan ja pyörätiehen, kun erotusalueelle sijoitetaan liikennemerkki (kuva 28). Merkki tai pylväs voidaan sijoittaa myös pyörätien ja jalkakäytävän väliin tai jalkakäytävän ja kiinteistön välille, mikäli vähimmäisetäisyys ajorataan täyttyy. Kiinteistön rakenteeseen kiinnitetty merkki vähentää kadulla estevaikutusta.



¹ Taajamissa $\geq 0,15 \text{ m}$, jos sijoitus ei aiheuta häiriötä tai vaaraa

² Ahtaissa paikoissa minimi $\geq 0,25 \text{ m}$

³ Ahtaissa paikoissa sallitaan 0,0 m

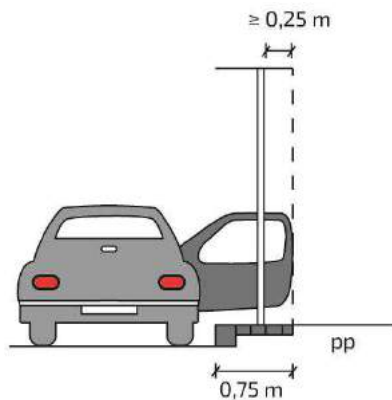
Kuva 28 Liikennemerkkin sijoittelu erotusalueelle. Esimerkiksi normaalkokoisen liikennemerkkin leveys on 0,64–0,9 m. Erotusalueen leveydeksi tulee tällöin vähintään 1,3–1,5 m, mutta taajamassa ahtaissa paikoissa sallitaan 0,75–0,9 m.

Poikkeuksellisen kapealle erotusalueelle asennetaan yleensä kaide, jos tien nopeusrajoitus on vähintään 60 km/h, viereinen ajokaista on normaalia kapeampi ja liikenne on vilkasta (kuva 29). Kaidetta käytettäessä huolehditaan riittävästä vapaasta tilasta (taulukko 8). Kaitteen käytöstä pyöräliikenteelle tarkoitetuilla väylillä on kerrottu tarkemmin kohdassa 9.4.1.



Kuva 29 Kaiteen käyttö sillan kohdalla Taivalkoskella valtatiellä 20 (kuva Reijo Vaarala).

Ajoradan suuntaisen pysäköintipaikan ja pyörätien liikennetilan välissä olevan erotusalueen minimileveys on 0,75 m auton avautuvan oven vuoksi (kuva 30). Vino- ja suorakulmaisessa pysäköinnissä välikaistan minimileveys on 0,75 m etuylityksen vuoksi.



Kuva 30 Pyöräliikenteen pysäköinnistä erottavan erotusalueen minimimitoitus.

Rakentamattomalla alueella valaisinpylvään etäisyys pyöräliikenteen väylästä on normaalisti 1,0 m, mutta ahtaissa paikoissa hyväksytään 0,5 m. Kaarteiden ja alamäkien kohdalla etäisyyttä kasvatetaan yleensä vähintään 2,0 m:iin. Lähellä sijaitsevat pylväät vaikeuttavat kunnossapitoa, esim. luiskien niittoa kesällä. Lisäksi työkone joutuu pylvästä väistäessään koukkaamaan pyörätien puolelle, jolloin väylälle tulee koneen mukana heinää ja soraa.

Erotusalue tehdään eri materiaalista kuin pyörätie. Erotusalueelle soveltuvat materiaalit riippuvat alueen leveydestä sekä kaltevuudesta (taulukot 10–11). Erotusalueen istutukset eivät saa peittää näkemiä. Risteyksien läheisyyteen ei istuteta sellaisia pensaita, jotka muuttuvat kasvaessaan näkemäesteeksi. Erotusaluetta voidaan tehostaa pyörätien reunaviivalla.

Taulukko 10 Erotusalueelle soveltuvat materiaalit erotusalueen leveyden perusteella.

Erotusalueen leveys	Soveltuvat materiaalit
0,5–1,0 m	kivetys
≥ 1,3 m	matalat pensaat
≥ 2,0 m	nurmetus
≥ 2,0–2,5 m	puut
≥ 3,0–5,0 m	suuret pensaat

Jos ajoneuvojen nopeustaso ajoradalla on > 50 km/h, erotusalueelle ei saa sijoittaa suuriksi kasvavia puita, jotka voivat olla törmäyksessä vaarallisia.

Taulukko 11 Erotusalueelle soveltuvat materiaalit erotusalueen kaltevuuden perusteella.

Erotusalueen kaltevuus	Soveltuvat materiaalit
1:1 tai jyrkempi	kivetys, tukimuuri
1:1,5	pensaat, tuettu nurmetus
1:2 tai loivempi	nurmetus, pensaat

4.4.3 Erottelukaista

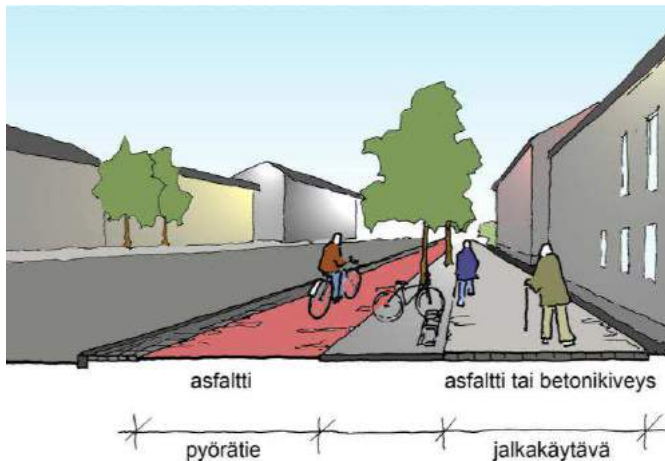
Erottelukaista erottaa pyöräliikenteen ja jalankulkijat toisistaan. Pyöräliikenteen ja jalankulun keskinäiset erottelutavat jaotellaan rakenteellisiin ja keveisiin erottelutapoihin.

Rakenteelliset erottelutavat muodostavat helposti tunnistettavan rakenteen pyöräliikenteelle ja jalankulkijalle osoitetun väylän välille. Rakenteellinen erotelu pyörätien ja jalkakäytävän välissä parantaa erityisesti jalankulkijan, mutta myös pyöräilijän, turvallisuuden tunnetta. Rakenteellinen erottelu estää parhaiten epähuomiossa väärällä väylän osuudella kulkemista.

Rakenteellisia erottelutapoja ovat:

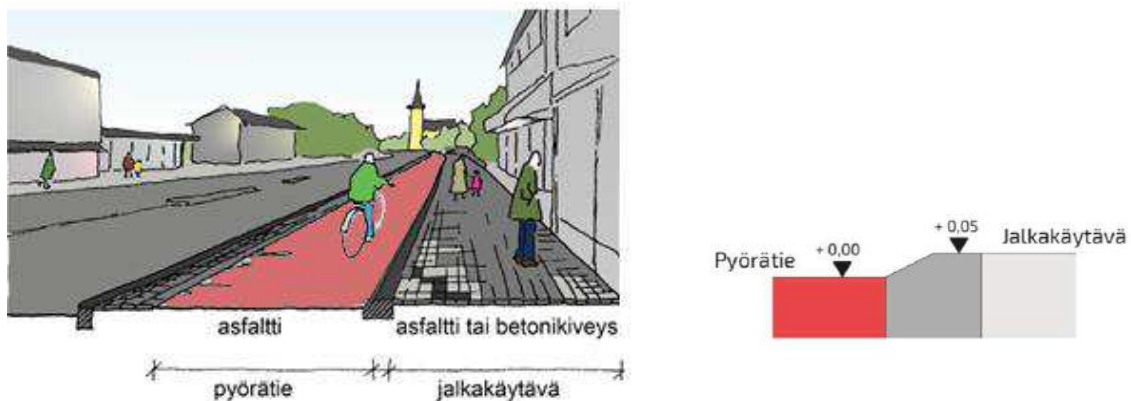
- Leveä erottelukaista
- tasoyerottelu.

Leveälle erottelukaistalle voidaan sijoittaa istutuksia, rakenteita ja/tai kalusteita parantamaan erottelua sekä taajamakuva (kuva 31). Tällaisia ovat mm. puut, pensaat, valaisinpylväät, korokkeet, pollarit, aidat ja kukkalaatikot. Leveällä erottelukaistalla on tilaa myös liikennemerkkeille. Rakenteet ja kalusteet eivät kuitenkaan saa aiheuttaa törmäys- tai muuta vaaraa esim. näkövammaisille henkilöille. Erottelukaistan leveyden tulee olla vähintään 0,75 m silloin, kun kaistalla on pylväitä ja vähintään 2,00 m silloin, kun sillä on runkopuita. Leveä erottelukaista soveltuu runsaan jalankulku- ja pyöräliikenteen erotteluun tiiviisti ja väljästi rakennetussa liikenneympäristössä, puisto- ja virkistysalueilla sekä rakentamattoman alueen pyörätielle silloin, kun tilaa on paljon käytettävissä.



Kuva 31 Leveä erottelukaista.

Tasoerottelu soveltuu erityisesti tiiviisti rakennetulle alueelle, jossa pyöräliikenteen ja jalankulkijoiden suuren määrän vuoksi tarvitaan selkeää ja tehokasta erottelua (kuva 32). Ratkaisua voidaan käyttää yksi- ja kaksisuuntaisella pyörätiellä. Tasoeroteltu pyörätie toimii jalkakäytävästä erillisenä väylän osana. Materiaalien kontrastierolla voidaan korostaa tasoeron havaittavuutta.

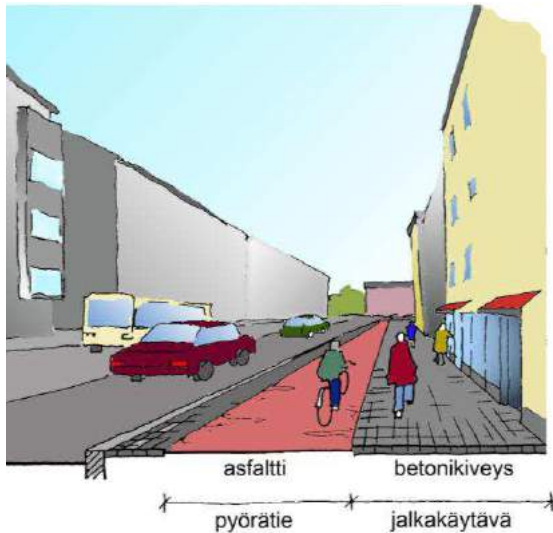


Kuva 32 Tasoerottelu (tasoero on yleensä välillä 0,05–0,08 m).

Kevyet erottelutavat erottelevat pyöräliikenteen ja jalankulun visuaalisesti, esim. pintamateriaalein, mutta selkeästi tunnistettavaa rakennetta väylän osien välillä ei ole. Kevyitä erottelutapoja ovat:

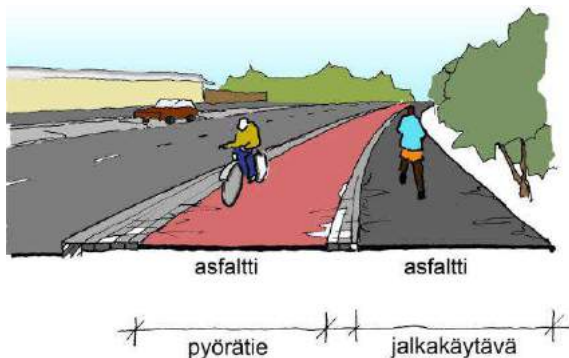
- Päälysmateriaalierottelu
- kivraitaerottelu
- tiemerkinäerottelu.

Päälysmateriaalierottelu voidaan tehdä erivärisillä asfalttipäällysteillä ja/tai betonikivillä (kuva 33). Pyörätiellä voidaan käyttää värillistä asfalttia tai pyörätien asfaltin päällä pinnoitemateriaalia korostamaan kadun osien käyttötarkoitusta. Päälysmateriaalierottelu soveltuu tiiviisti rakennettuun liikenneympäristöön. Rajakohdassa voidaan käyttää erotteluraitana erilaista kiveystä. Pelkkä värierottelu on kuitenkin huono näkövammaisille henkilöille, koska sitä ei voi havaita valkoisen kepin avulla.



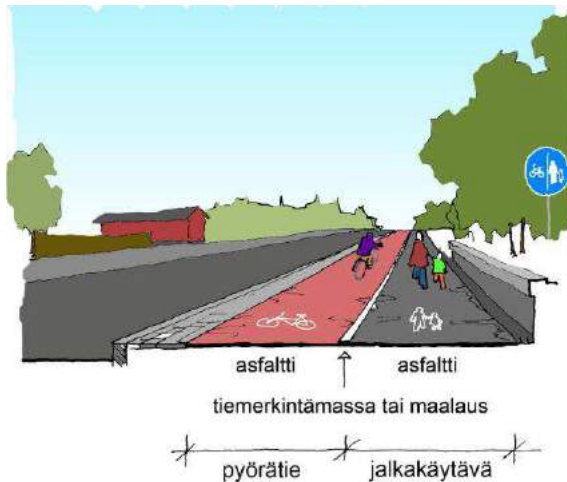
Kuva 33 Päällystemateriaalierottelu.

Kiviraitaerottelu voidaan tehdä esim. betoni- tai nupukivillä (kuva 34). Sopiva kiviraidan leveys on 0,2–0,5 m. Ratkaisu soveltuu tiiviisti ja väljästi rakennettuun liikenneympäristöön.



Kuva 34 Kiviraitaerottelu.

Tiemerkintäerottelua käytetään yleensä vähäliikenteisillä pyöräteillä (kuva 35). Tiemerkintäerottelua voidaan käyttää myös jalankulkijoille ja pyöräilijöille tarkoitetuissa alikuluissa. Tiemerkintäerottelu on huono näkövammaiselle henkilölle, koska sitä ei voi havaita valkoisen kepin avulla. Tiemerkintä voidaan kuitenkin tehdä myös massamerkintänä, joka kohoo tien pinnasta, jolloin se voidaan havaita valkoisen kepin avulla.



Kuva 35 Tiemerkintäerottelu.

Lumipeite vaikuttaa merkittävästi erottelukaistan toimintaan. Kevyet erottelutavat katoavat lumen alle helposti, jolloin erottelu on pelkän liikennemerkkin varassa. Rakenteelliset erottelutavat toimivat ainakin osittain myös kevyen lumipeitteen alla. Rakenteellinen erottelu ohjaa lumiseen aikaan myös kunnossapitoa oikeille reiteille tai oikeaan kohtaan poikkileikkauksessa.

4.4.4 Lumitila

Pyöräliikenteen järjestelyjen suunnittelussa on otettava huomioon auraslumen vaatima tila, jotta varastoitava lumi ei kavenna väylän liikennetilaa. Väylän talvihoito hankaloituu ja kustannukset nousevat, jos lumitila on liian pieni ja auraslumet joudutaan kuljettamaan erillisille lumenvastaanottopaikoille. Erotusalueella ja luiskissa olevaa lumitilaa kaventavat tiekalusteet sekä istutukset. Tilaan, josta lumi siirretään pois, ei saa istuttaa pensaita tai muita lumensiirtoa vaikeuttavia esteitä. Väylän ja sen viereisten alueiden sivukallistukset tehdään yleensä niin, että auratun lumen sulaessa keväällä, vesi ei valu väylän ylitse.

Lumitila voidaan mitoittaa hyvällä, tyydyttävällä tai välttävällä laatutasolla. Taulukossa 12 kuvatut lumitilan leveydet voidaan kertoa kertoimella 0,7 silloin, kun lunta voidaan aurata seinämää vasten ja seinämä kestää lumen aurauksesta aiheutuvat kuormat.

Kaupungeissa rakennetulla alueella ei ole useinkaan mahdollista varata riittävästi lumitilaa. Tällöin on huolehdittava siitä, ettei pyöräliikenteen väyliä käytetä tilapäisinä lumenvarastointipaikkoina. Tilapäiset lumenvarastointipaikat eivät saa kaventaa pyöräliikenteen väylän leveyttä eivätkä haitata näkemiä.

Talvikunnossapidon erilaisia tekniikoita kannattaa hyödyntää. Esim. vähäisestä tilasta huolimatta jalankulusta tasoerotellun pyörätien reunasta voidaan lumi kerätä tehokkaasti linkoamalla se suoraan vastaanottopaikalle ajavan kuljetusauton lavalle (kuva 36). Toimintamalli edellyttää myös liikennemerkkien sijoittamista jalkakäytävän reunaan.



Kuva 36 Lumen linkoaminen kuljetusauton lavalle
(valokuva Arctic machine).

Taulukko 12 Lumitilan mitoitus.

Lumitila	Määritelmä	Mitoitus
Hyvä	Hyvä lumitila on niin leveä, että siihen mahtuu koko talven lumikuorma eikä aurauslumi lennä lumitilan yli.	Kuorma-autolla auratessa talvinopeusrajoitus jaettuna luvulla 10 eli esim. 80 km/h väylä edellyttää 8 m lumitilaa.
Tyydyttävä	Tyydyttävästä lumitilasta ei tarvitse kuljettaa lunta pois.	Tyydyttävän lumitilan leveys on (A = kyseiselle puolelle aurattavan alueen leveys): • etelärannikolla 0,4 x A • Etelä- ja Keski-Suomessa 0,55 x A • Pohjois-Suomessa 0,7 x A.
Välttävä	Välttävästä lumitilasta joudutaan kuljettamaan lunta pois runsaslumisena talvena, minkä vuoksi siinä on vältettävä pensaita.	Välttävän lumitilan leveys on: • etelärannikolla 0,25 x A • Etelä- ja Keski-Suomessa 0,4 x A • Pohjois-Suomessa 0,5 x A.
Tilapäinen	Tilapäinen lumitila riittää vain yksittäiseen lumipyryyn ja suurin osa talven lumista joudutaan kuljettamaan pois.	Tilapäisen lumitilan koko on 0,15 x A. Lumitila ei saa kuitenkaan olla kaapeampi kuin 0,5 m.

4.4.5 Luiskat, penkereet ja leikkaukset

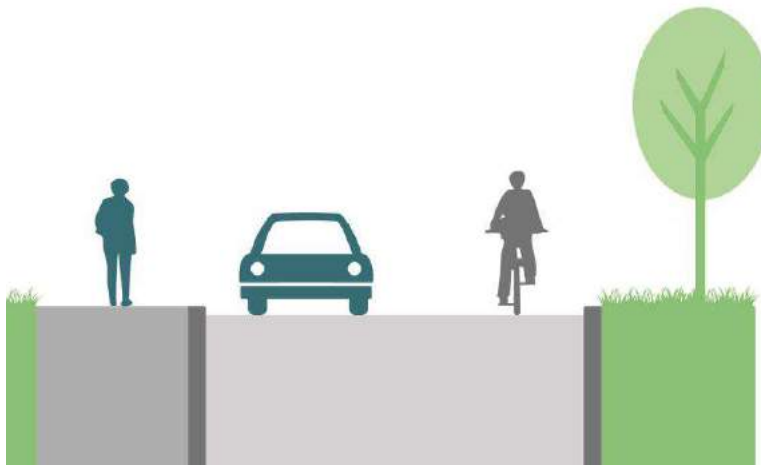
Korkealla penkereellä käytetään 1:1,5...1:3 luiskaa. Putoaminen korkeaan luiskaan tai vesistöön estetään ensisijaisesti tiheällä pensaikolla. Kaide on siihen törmäävälle pyöräilijälle ja rullaluistelijalle tai -hiihtäjälle vaarallinen, kun nopeus on suuri. Silloilla, joissa käytetään sälekaidetta, on kaiteen käyttö välttämätön. Kaiteen käyttö pyöräliikenteen väylillä on esitetty kohdassa 9.4.1. Matallilla penkereillä ja leikkauksessa sisäluiskan kaltevuus on tavallisesti 1:2...1:6.

Sivuojen syvyyden tulee olla noin 0,5 m. Kaivoin kuivatetuilla alueilla riittää 0,2 m syvä oja. Loivassakin ylärinteessä sijaitsevan tontin ja pyöräliikenteen väylän väliin on rakennettava vähintään ojapainanne tai muutoin estettävä vesien valuminen pyöräliikenteen väylälle. Syvä jyrkkäluiskainen oja pyöräliikenteen väylän vieressä aiheuttaa routivalla maalla leveän pituushalkeaman tien keskelle.

4.5 Pyöräliikenteen järjestelyt

4.5.1 Sekaliikenne

Sekaliikenne on liikennejärjestely, jossa auto- ja pyöräliikenne yhdistetään ajoradalle samaan tilaan (kuva 37). Sekaliikenteen väylään voi kuulua jalankulkijoiden käyttöön jalkakäytävä(t). Sekaliikenteessä pyöräliikenne käyttää ajoradan oikeaa reunaa, minkä vuoksi se toimii hyvin yhteen muiden yksisuuntaisen pyöräliikenteen järjestelyjen kanssa. Sekaliikennejärjestelyä käytetään yleensä rauhallisessa liikenneympäristössä tai tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä, kun nopeusrajoitus on korkeintaan 30 km/h.



Kuva 37 Sekaliikenne on pyöräliikenteen perusjärjestely.

Sekaliikenne on toimiva liikennejärjestely alhaisilla nopeusrajoituksilla ja erityisesti asuinalueilla, joilla autoliikennettä pyritään rauhoittamaan tai sitä on vähän ja se on luonteeltaan paikallista. Tonttikadulla käyttäjämäärät ovat yleensä pieniä ja kadun funktiona on tarjota yhteys ylemmältä katu- tai tieverkolta kiinteistöille. Tonttikadun liikennejärjestelyt rakennetaan vastaamaan edellä mainittuja tavoitteita mm. ajoradan leveyden osalta. Tonttikadulla on yleensä kapea poikkileikkaus, joka osoittaa tien tai kadun paikallisen luonteen.

Autoliikenteen nopeustasoa voidaan laskea liikenteen rauhoittamisen keinoin mm. hidasteilla. Alhaisilla liikennemäärillä voidaan pitää hyväksyttävänä sitä, että auto voi joutua odottamaan sopivaa pyöräilijän ohitushetkeä. Etäisyys liikennettä välittävälle katuverkolle on yleensä lyhyt.

Sekaliikenne mahdollistaa pyöräliikenteelle suorat ja jatkuvat yhteydet sekä hyvän saavutettavuuden toimintoihin ja palveluihin. Sekaliikenteessä rakennetulla alueella ajoradan viereen rakennetaan yleensä jalkakäytävä. Pyöräliikenteen sijoittaminen ajoradalle turvaa myös jalankulkijalle miellyttävän liikkumisen (kuva 38). Rauhallisessa liikenneympäristössä kaikki kulkumuodot voivat jakaa saman tilan (kuva 39).



Kuva 38 *Pyöräliikenteen sijoittaminen ajoradalle turvaa jalankulkijalle miellyttävän liikkumisen jalkakäytävällä.*



Kuva 39 *Rauhallisessa liikenneympäristössä kaikki kulkumuodot voivat jakaa saman tilan.*

Pysäköinti aiheuttaa vaaratilanteita ja hidastusta pyöräliikenteelle. Pyöräliikenteen pääverkkoon voi kuulua sellaisia väyläosuuksia, joissa autoliikenteellä on vain paikallinen funktio. Tällöin pysäköinti kielletään yleensä ajoradan reunassa, jos sekaliikenteen väylä on osa pyöräliikenteen pääverkkoa. Yksittäisiä pysäköintipaikkoja voidaan kuitenkin sallia, koska niiden muodostama kokonaishaitta on usein vähäinen.

Tonttikadun liikennejärjestelyillä osoitetaan kadun funktio. Ajouradan esteetön leveys on yleensä 3,5–6,0 m nopeustasosta ja liikennemäärästä riippuen. Tarvittaessa autoliikenteen nopeutta hidastetaan pyöräliikenteelle soveltuvalla hidasteella (kohta 9.2). Kadun paikallisen luonteen vuoksi tonttikadulle ei yleensä merkitä keskiviivaa, suojateitä tai rakenneta keskisaarekkeita. Autoliikenteen liikennemäärää voidaan mahdollisuuksien mukaan pienentää ajojärjestelyillä.

Tiiviisti rakennetussa ympäristössä, erityisesti rajallisen katutilan ruutukaava-alueella ja vanhoilla kerrostaloalueilla, sekaliikenneratkaisua voidaan käyttää suuremmilla ajoneuvomäärillä. Tällöin autoliikenne voidaan keskittää niille katuosuuksille, joilla on tai joille on järjestettävissä **erilliset pyöräliikenteen järjestelyt** sekä rauhoittaa niitä katuosuuksia, joilla sekaliikenne on ainoa vaihtoehto.

Rakentamattomalla alueella voidaan harvoin vaikuttaa autoliikenteen liikennemäärään. Nopeusrajoituksen alentaminen voi kuitenkin tulla kyseeseen esim. pyöräliikenteen turvallisuuden vuoksi. Rakentamattomalla alueella pyöräliikenteen paikka ajoradalla määräytyy yleensä pientareen leveyden mukaisesti (kohta 4.5.3). Sekaliikennejärjestely on lähtökohtana kaikilla rakentamattoman alueen maantieosuuksilla, ellei pyöräliikennettä erotella autoliikenteestä pientareelle, pyöräkaistalle tai pyörätielle (Kohta 4.2.2).

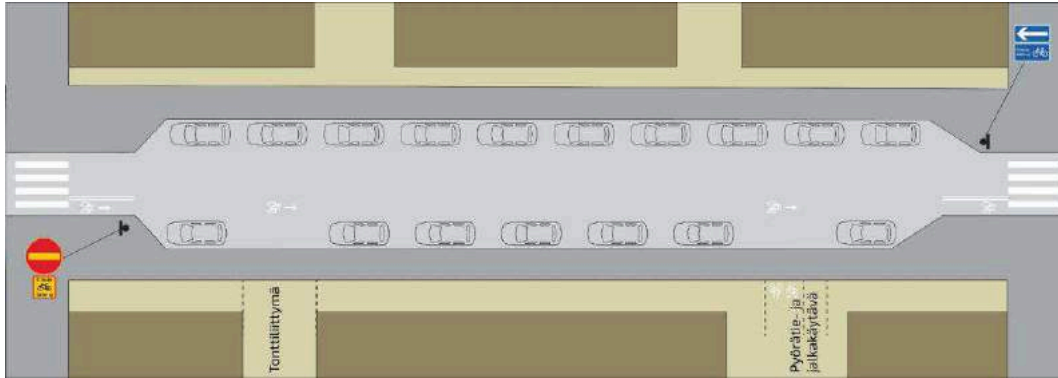
4.5.2 Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä

Yksisuuntainen tie merkitään normaalisti Kielletty ajosuunta (C17) ja Yksisuuntainen tie (E14) -liikennemerkeillä.

Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä -liikennejärjestely merkitään aina liikennemerkein. Liikennemerkin C17 sivuuttaminen polkupyörällä voidaan sallia Ajoneuvoryhmän (H12) polkupyörää osoittavalla lisäkilvellä (H12.10) varustettuna tekstillä "Ei koske". Tiellä, jolla on liikennemerkki E14, voidaan sallia kaksisuuntainen polkupyöräliikenne lisäkilvellä H12.10 varustettuna tekstillä "Ei koske". Järjestelyssä osuuden alkuun ja loppuun merkitään ainoastaan pyöräliikenteelle sallitulla suunnalla yleensä lyhyt pyöräkaista, jonka vähimmäispituus on 5,0 m. Pyöräkaistan tarkoituksena on ohjata autoliikenne ryhmittymään siten, että pyöräliikenteen eteneminen risteyksen läheisyydessä ei häiriinny. Pyöräkaista erottelee ajosuunnat ja se merkitään kaksoissulkuviiivalla (0,1 m leveät viivat, joiden välissä on 0,1 m väli). Pyöräliikenteen tiemerkinnot voidaan jättää pois, jos autoliikenteen määrä on vähäinen. (kuva 40)

Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä -liikennejärjestelyssä voidaan pysäköintiä rajoittaa, mm. risteyksien läheisyydessä (kohdat 5.5.1 ja 5.5.2).

Vastaavanlainen järjestely voidaan merkitä myös Moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty (C2) -merkillä.



Kuva 40 Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä. Osuuden alkuun ja loppuun merkitään lyhyt pyöräkaista.

Ajoradan osoittaminen autoliikenteelle yksisuuntaiseksi on merkittävä kaupunkiliikenteen rauhoittamis- ja ohjaamistoimenpide. Sallimalla kaksisuuntainen pyöräliikenne autoliikenteelle yksisuuntaisella tiellä voidaan lyhentää nykyisiä pyöräliikenteen matkoja, parantaa saavutettavuutta ja parantaa pyöräliikenteen kilpailukykyä suhteessa autoliikenteeseen. Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä -liikennejärjestelyä käytetään yleensä tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä.

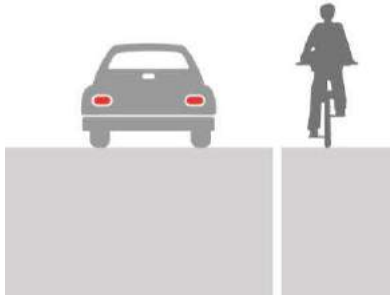
Pyöräliikenteen salliminen kahteen suuntaan muutoin ajoneuvoliikenteelle yksisuuntaisella tiellä edellyttää, että järjestely on turvallinen kaikille käyttäjille. Tähän vaikuttaa merkittävimmin moottoriajoneuvoliikenteen määrä ja nopeustaso (kohta 4.2.2). Ajoradan leveyden ilman pysäköintiä tulee olla vähintään 4,25 m. Kulkijat sovittavat kohtaamisia mm. kiinteistöjen ajoyhteyksien ja vapaiden pysäköintipaikkojen kohdille. Kapeampia poikkileikkauksia voidaan käyttää, jos kohtaamismahdollisuudet ajoradalla ovat riittävät liikennemäärät huomioiden. Tarvittaessa kohtaamispaikkoja lisätään pysäköintikielloilla. Liian leveä ajoradan vapaa tila nostaa ajonopeuksia.

Pyöräliikenteen salliminen kahteen suuntaan yksisuuntaiseksi merkityllä tiellä ei yleensä muuta väistämissääntöjä risteyksessä. Risteyssuunnittelusta on kerrottu tarkemmin kohdissa 5.5.1 ja 5.5.2.

4.5.3 Piennar

Piennar on ajoradasta reunaviivalla erotettu tien pituussuuntainen osa (kuva 41). Piennar jaetaan päällystettyyn pientareeseen ja sorapintaiseen tukipientareeseen. Pientareen tarkoituksena on tukea ajorataa, lisätä ajoturvallisuutta ja tien välityskykyä sekä toimia tilapäisenä pysäköimistilana rikkoutuneille ajoneuvoille. Polkupyörän on käytettävä tien oikeapuoleista piennarta, jos ajo käy siinä haitatta päinsä (TLL 18 §).

Piennarta käytetään yleensä rakentamattomalla alueella.



Kuva 41 Piennar erotellaan ajoradasta reunaviivalla.

Hyvän tiesuunnittelun lähtökohtana on, että pyöräliikennettä esiintyy kaikkialla tieverkolla, ellei sitä ole erikseen kielletty tai sille ei ole tarjottu rinnakkaista yhteyttä. Harrastuspyöräilijöiden ja pyörämatkailun osuus pyöräliikenteestä voi olla huomattava sellaisilla tieverkon yhteyksillä, joilla arkipyöräilyn näkökulma on vähäinen. Rakentamattomalla alueella pyöräliikenteen käyttöä arvioidessa otetaan huomioon myös viikonloput.

Maanteillä merkitään yleensä aina reunaviivat, jotka erottavat ajoradasta pientareen, kun päällystetyn ajoradan leveys on yli 6,0 m. Pientareen leveys määritellään tiesuunnittelussa yleensä tieluokan, suunnittelunopeuden ja liikennemäärän mukaan.

Pientareella ajaessa pyöräilijän kokema turvattomuuden tunne muodostuu mm. autoliikenteen nopeustasosta, liikennemäärästä, raskaan liikenteen määrästä ja autoliikenteen ohittamisetaisytydestä. Autoliikenteen ohittamisetaisytyteen vaikuttavat pientareen ja ajokaistojen leveydet.

Päällystetty piennar mitoitetaan taulukon 13 mukaan. Suositeltua arvoa käytetään yleensä pyöräliikenteen pääverkolla, pyörämatkailun reiteillä ja suosituilla harrastuspyöräilyn tieosuuksilla sekä silloin, kun pyöräliikenteen ja jalankulun määrä on yli 100 yksikköä/vrk. Päällystetyllä pientareella ei yleensä käytetä leveyksiä 0,5–0,9 m, koska ne eivät tarjoa turvallista ohitusetaisytyttä, näyttävät auton kuljettajan silmissä riittävältä tilalta ajaa pyörällä. Kapea päällystetty piennar (< 0,5 m) ei mahdollista turvallista pientareella ajamista. Tällöin pyöräilijän on turvallisinta kulkea ajoradan reunassa.

Taulukko 13 Pientareen leveys yksiajorataisilla teillä (soveltaen Liikennevirasto 2013c).

Tien toiminnallinen luokka ja suunnittelunopeus	Ennustettu autoliikenteen määrä (ajon./vrk)	Suositeltava päällystetyn pientareen leveys (m)	Yksiajorataisen tien ohjeellinen päällystetty pientareen leveys (m)
Valta- ja kantatie, 100 km/h	Ei merkitystä	1,25	1,25
Valta- ja kantatie, 80 km/h	> 4000	1,25	1,25
	< 4000	1,25	0,75
Seututie, 100 km/h	> 4000	1,25	1,25
	< 4000	≥ 1,0	0,75
Seututie, 80 km/h	> 4000	≥ 1,0	0,75
	< 4000	1,0	0,25
Seututie, 60 km/h	> 4000	1,0	0,5
	< 4000	0,25	0,25
Yhdystie, 80 km/h	> 4000	≥ 1,0	0,25
	< 4000	1,0	0,25
	< 1500	0,25	0,25
Yhdystie, ≤ 60 km/h	> 1500	0,25	0,25
	< 1500	0,25	0,25

- Jos raskaiden ajoneuvojen osuus liikennemäärästä on yli 15 %, pienemmillä liikennemäärillä voidaan käyttää samaa suunnittelunopeutta vastaavaa suuremman liikennemäärän poikkileikkausta.
- Jos pyöräliikenteen ja jalankulun määrä on yli 100 yksikköä/vrk, päällystetyn pientareen leveyden tulee olla vähintään 0,75 m, kun KVL<4000 autoa/vrk tai 1,25 m, kun KVL≥4000 autoa/vrk ja käytetään täristävää reunaviivaa.
- Mäkisellä osuudella voidaan käyttää samaa suunnittelunopeutta vastaavaa suuremman liikennemäärän poikkileikkausta.

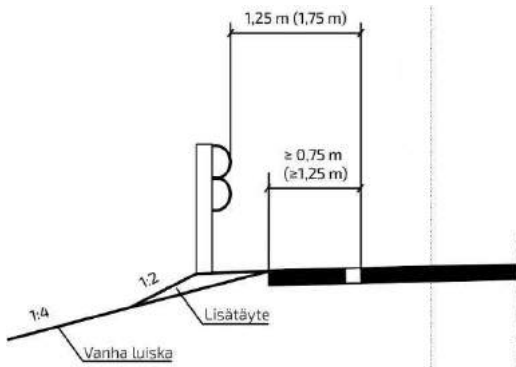
Pyöräliikenteen olosuhteiden parantaminen pientareella on kustannustehokainta toteuttaa kaventamalla ajorataa. Rakentamattomalla alueella pientareiden levittäminen on yleensä enemmän kustannus- kuin tilakysymys. Nopeusrajoitusta laskemalla ja/tai autoliikenteen määrän laskettua esim. uuden korvaavan tieyhteyden myötä ajorataa voi olla perusteltua kaventaa.

Pientareeseen liittyvän sorapintaisen tukipientareen pinnan tulee yhdistyä pientareen päällysteen pintaan ilman merkittävää tasoeroa. Mahdollinen täristävä reunaviiva merkitään reunaviivan kohdalle ja pientareen puolelle. Täristävää jyr-sintää ei käytetä taajamassa, pyöräliikenteen pääverkolla tai tiekohtaisen nopeusrajoituksen ollessa 60 km/h tai alempi. Täristävää reunaviivaa ei käytetä, jos päällystetty piennar on alle 0,95 m leveä. Päällystetyn pientareen leveys jyr-sinnan ulkopuolella tulee olla vähintään 0,75 m. Pyöräliikenteen pääverkolla, pyörämatkailun reiteillä ja suosituilla harrastuspyöräilyn tieosuuksilla sekä silloin, kun pyöräliikenteen ja jalankulun määrä on yli 100 yksikköä/vrk reunajyr-sintä voidaan tehdä normaalia kapeampana, jotta pientareelle jää riittävä leveys pyöräliikenteelle.

Piennarlevennykset ovat kaiteen kohdalla seuraavat (Liikennevirasto 2013c):

- Kaiteen kohdalla tehdään 0,25 m normaalia leveämpi piennar, jonka reunan kaiteen etureuna tulee. Piennarlevennystä ei tarvita, kun pientareen leveys on vähintään 1,75 m.

- Kaiteellisessa kallioleikkauksessa piennarlevennys on 0,75 m, kun kallion etäisyys kaiteen etureunasta on vähintään 2,25 m.
- Jyrkkäluiskaisella (1:1,5 tai 1:2) penkereellä teräskaiteen etureunan tai betonikaiteen takareunan taakse tulee lisäksi 0,5 m tasanne. Tarkempia ohjeita on Väyläviraston tiekaiteiden suunnitteluohjeessa.
- Pyöräliikenteen pääverkolla ja pyörämatkailun reiteillä ja suosituilla harrastuspyöräilyn tieosuuksilla päällystetyn pientareen leveyteen lisätään 0,5 m.



Kuva 42 Kaiteen suositeltava sijainti leveän pientareen tien reunassa luiskan ollessa 1:3 tai loivempi (soveltaen Liikennevirasto 2013c). Mitat sulkeissa pyöräliikenteen pääverkolla ja pyörämatkailun reiteillä ja suosituilla harrastuspyöräilyn tieosuuksilla.

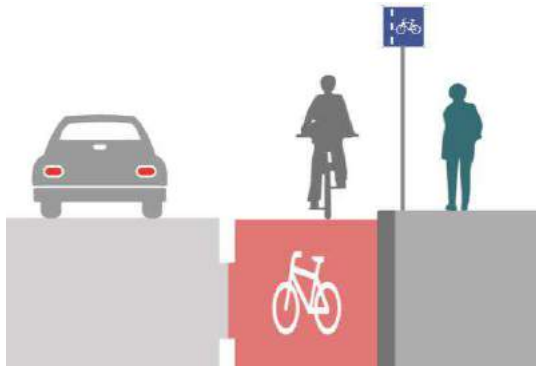
Risteyksissä liittymäkaarien, korokkeiden ja väistötien kohdalla pientareet tehdään Väyläviraston tasoliittymäohjeen mukaisesti. Pyörätien ja maantien saumakohdassa pyöräilijöiden siirtyessä pientareelle, pientareen leveyden tulee olla 20–30 m matkalla vähintään 1,0 m (kuva 71).

Muita tienkäyttäjiä koskevat tieliikennelain mukaiset väistämistä (TLL 24 §) sekä turvallista tilaa ja varovaisuusvelvoitetta (TLL 29 §) säännöt silloin, kun pyöräilijä ajaa pientareella.

4.5.4 Pyöräkaista

Pyöräkaistalla tarkoitetaan polkupyöräliikenteelle tarkoitettua, tiemerkinnoin osoitettua ajoradan pituussuuntaista osaa. Pyöräkaista on yksisuuntainen pyöräliikenteen järjestely ja se merkitään yleensä molempiin ajosuuntiin. Pyöräkaista merkitään yleensä linjaosuudella ajoradan oikeaan reunaan. Pyöräkaistaa saavat käyttää kaikki ajoneuvot ryhmittymiseen kääntymistä varten, ellei sitä ole sulkuviivalla estetty. Ajoneuvojen pysäyttäminen ja pysäköinti on pyöräkaistalla kielletty.

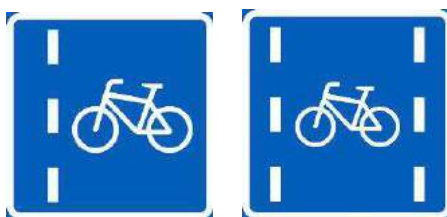
Pyöräkaistaa käytetään yleensä rakennetulla alueella. Pyöräkaistaa käytettäessä jalankulkijoiden käytössä on jalkakäytävä vähintään kadun toisella puolella (kuvat 43, 45 ja 47–49).



Kuva 43 Pyöräkaista on ajoradan tasossa, tiemerkinnoin autoliikenteestä eroteltu kaista.

Pyöräkaista merkitään ajokaistaviivalla tai sulkuviivalla. Pyöräilijällä ei ole pyöräkaistan käyttövelvoitetta, joten pyöräilijä voi ohittaa toisen pyöräilijän viereisen ajokaistan kautta tai muutoin ryhmittyä risteyksessä viereisille kaistoille. Kaistan vaihdon edellytyksenä on, että pyöräkaista merkitään ajokaistaviivalla. Pyöräkaistan merkitsemisessä käytetään ajokaistaviivaa myös tonttiliittymän ja linja-autopysäkin kohdalla. Leveä pyöräkaista mahdollistaa pyöräilijöiden ohittamisen, jolloin sulkuviivaa voidaan käyttää myös linjaosuudella. Pyöräkaista merkitään pyörätunnuksin kulkusuunnan mukaisesti. Kulkusuuntaa tai risteyksessä jatkettavaa suuntaa voidaan korostaa nuolikuviolla.

Pyöräkaista voidaan osoittaa Pyöräkaista (E13) -liikennemerkillä (kuva 44). Merkillä E13.1 voidaan osoittaa ajokaistan oikealla puolella ajoradan reunassa oleva pyöräkaista ja merkillä E13.2 kahden ajokaistan välissä oleva pyöräkaista. Merkin vaikutusalue ulottuu seuraavaan risteykseen. Pyöräkaista-liikennemerkki osoittaa pyöräkaistan, vaikka tiemerkinnot olisivat peittyneet lumen alle. Pyöräkaistan merkitsemisestä risteysalueella on kerrottu enemmän kohdissa 5 ja 6.



Kuva 44 Pyöräkaistaa osoittavat liikennemerkkit E13.1 ja E13.2.

Pyöräkaistalla turvallisuuden tunne perustuu pyöräilijän ja auton väliseen etäisyyteen, koska kulkumuotojen välissä ei ole rakenteellista erottelua. Pyöräkaistaa leventämällä voidaan lisätä pyöräilijän turvallisuutta, turvallisuuden tunnetta ja ajamisen miellyttävyyttä. Etäisyyden merkitys autoliikenteeseen korostuu tien tai kadun nopeusrajoituksen ja liikennemäärän kasvaessa. Pyöräkaistan leveys määritetään taulukon 14 mukaisesti. Järjestelyn valinnasta kerrotaan tarkemmin kohdassa 4.2.

Taulukko 14 Pyöräkaistan mitoitus. Suluissa olevaa poikkeuksellista minimiä käytetään vain lyhyellä matkalla.

Nopeus- rajoitus (km/h)	Pyörä- liikenteen määrä (pp/vrk)	Poikkileikkaus (m)			
		Pää- ja aluereitti		Paikallisreitti	
		Tavoite	Minimi	Tavoite	Minimi
≤ 30	< 1000	2,0	(1,5)	1,75	(1,25)
	≥ 1000		1,75		1,5
40	< 1000	2,0	1,75	1,75	(1,25)
	≥ 1000	2,25		2,0	1,75
50–60	< 1000	2,0	1,75	2,0	1,5
	≥ 1000	2,25	2,0	2,25	2,0



Kuva 45 Pyöräkaista tarjoaa hyvän erottelun jalankulun ja pyöräliikenteen välille.

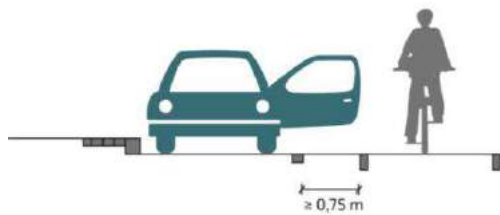
Pyöräkaistan viereisen ajokaistan leveys yleensä on 3,0–3,25 m, kun nopeusrajoitus on 30–40 km/h ja 3,25–3,5 m, kun nopeusrajoitus on 50–60 km/h tai jos kaistalla kulkee paljon raskaita ajoneuvoja. Ajoradan reunassa olevan pyöräkaistan leveys mitataan ajokaistan reunasta reumatukeen tai mahdollisen pysäköinnin kohdalla ovenavaustilan rajaan (kuva 46). Kun ajoradalla on pyöräkaistat, ajokaistoja voidaan kaventaa normaalista mitoituksesta. Tällöin otetaan huomioon taulukossa 7 esitetyt liikkumisvarat auton ja polkupyörän välillä (minimi 0,5–0,85 m).

Pyöräkaistaa rajaavalla ajokaistaviivalla ohjataan myös autoliikennettä. Pyöräkaistan suunnittelussa kaarresäteet mitoitetaan yleensä autoliikenteen nopeustason ja suunnittelugeometrian mukaisesti. Lisäksi pienisäteisen kaarteiden kohdalla voidaan tehdä ajokaistan levennys. (Väyläviraston Tien suuntauksen suunnittelu -ohje)

Pyöräkaista voidaan paikallisesti erotella muusta ajoradasta esim. saarekkeella, jos ajokaistan geometria on tavanomaista tiukempi autoliikenteen nopeuteen nähden. Järjestely edellyttää yleensä ajokaistan levennyksen.

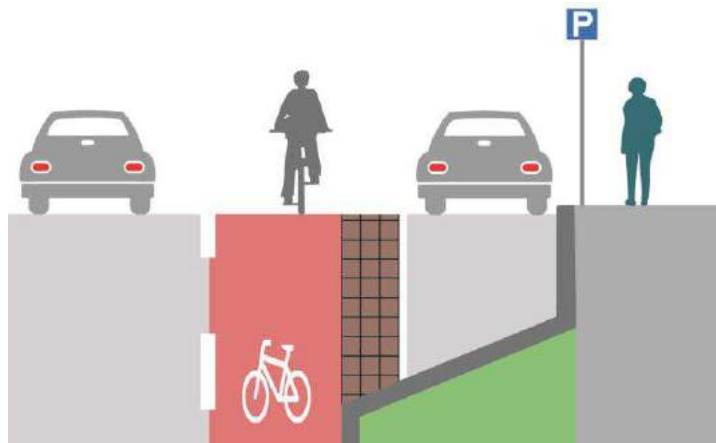
Pyöräkaistan pinta rakennetaan tasaiseksi, koska pinnan epätasaisuudesta johtuvat ajovirheet ja väistöliikkeet voivat aiheuttaa turvallisuusriskin. Usein kitta-kaivo on paras tapa johtaa vedet pois ajoradalta, jolloin kaivon kansi ei ole pyöräkaistan kohdalla. Myös muita kaapeli- ym. kaivojen kansia vältetään pyöräkaistalla. Pyöräkaistan ja reunakiven välissä voidaan käyttää esim. 2–3 betonikiven varoaluetta, joka siirtää pyöräilijää kauemmaksi reunakivestä.

Pysäköinnin ja pyöräkaistan väliin rakennetaan vähintään 0,75 m leveä auton oven avaustilaa (kuva 46).

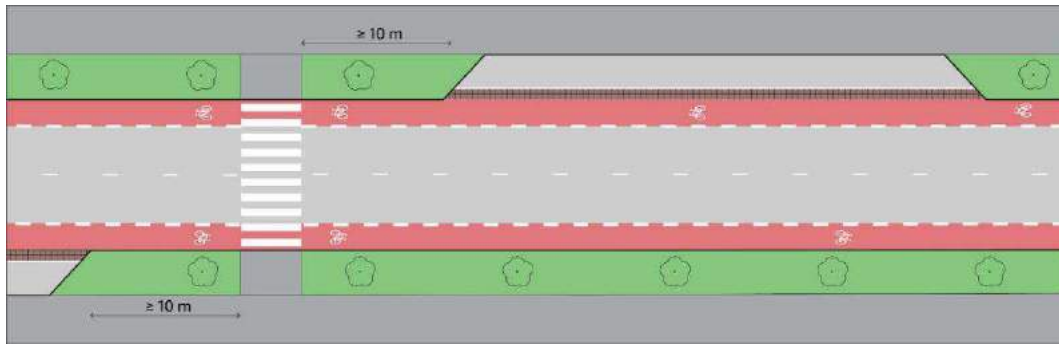


Kuva 46 Auton oven avaustila pysäköintipaikan ja pyöräkaistan välissä.

Pyöräkaistan ja jalkakäytävän väliin ei yleensä osoiteta pysäköintiä. Mahdollinen pysäköinti sijoitetaan syvennykseen ja pysäköintialue erotetaan ajoradasta tiemerkinällä (kuva 47) ja lisäksi yleensä ovenavaustilan osoittavalla rakenteella (kuva 48), jotta auton oven avaustila ei kapene. Pysäköinti kielletään vähintään 10 m ennen ajoradan ylittävää suojatietä (kuva 48). 50–60 km/h rajoituksen osuuksilla pysäköintiä ei osoiteta pyöräkaistan viereen.

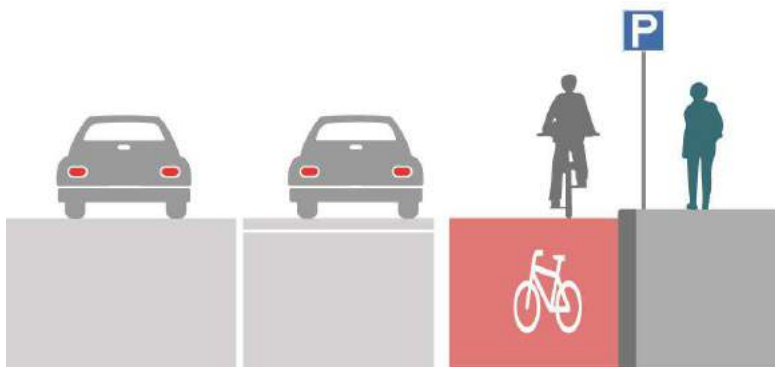


Kuva 47 Pysäköintipaikka pyöräkaistan vieressä sijoitetaan yleensä syvennykseen ja merkitään selkeästi.



Kuva 48 Pysäköintisyvennyksen tila merkitään selkeästi, jotta autot pysäköidään tiiviisti reunakiven viereen.

Pysäköinti voidaan merkitä ajokaistan ja pyöräkaistan väliin (kuva 49). Pysäköinti merkitään liikennemerkillä E2 Pysäköintipaikka ja tiemerkinä M3 Pysäköintialue. Liikennemerkki pystytetään sille puolelle tietä, jolla pysäköinti on. Pysäköinnin ja jalkakäytävän välin tulee olla vähintään 2,5 m, jotta pyöräkaista voidaan pitää kunnossa. Pysäköinti pyöräkaistan vasemmalla puolella lisää turvallisuutta pyöräkaistalla. Lastaus- ja purkamistoiminnoille varataan tarvittavat pysäköintiruudut.



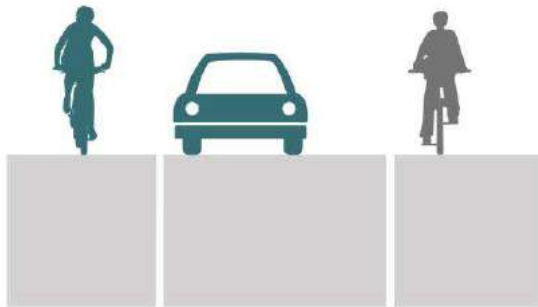
Kuva 49 Pysäköinti pyöräkaistan ja ajokaistan välissä.

Pyöräkaistan sivusuunnat osoitetaan yleensä väistämisvelvollisiksi. Tarvittaessa liikenneverkon väistämissuhteita voidaan muuttaa. Risteyksistä kerrotaan tarkemmin luvussa 5.

4.5.5 Kylätie ja 2-1 -tie

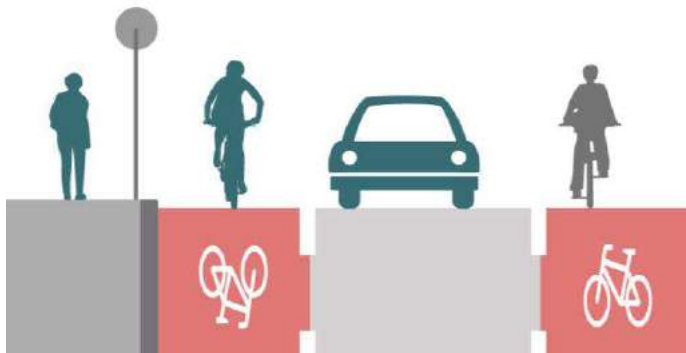
Kylätietä käytetään yleensä rakentamattomalla alueella. Kylätie on liikennejärjestely, jossa merkitään normaalia leveämpi piennar ajoradan molemmille reunoille (kuva 50). Ajorata on normaalia kapeampi ja kohtaamistilanteessa autot hyödyntävät piennarta. Piennar merkitään reunaviivalla.

Pientareen leveys on yleensä 1,5–2,2 m ja ajoradan leveys on 2,6–3,8 m. Autoliikenteen kohtaamistilanteessa autot ajavat tilapäisesti osittain pientareella. Kohtaamisnäkemä tulee täyttyä koko osuudella suunnittelunopeuden mukaisesti (Väyläviraston Tien suuntauksen suunnittelu -ohje).



Kuva 50 Kylätie maantiekohteessa, kun jalkakäytävää ei ole.

Rakennetulla alueella kylätietä vastaava liikennejärjestely voidaan merkitä pyöräkaistaa käyttäen. Järjestelystä käytetään nimitystä 2-1 -tie (kuva 51). Autoliikenteen kohtaamistilanteessa autot ajavat tilapäisesti osittain pyöräkaistalla. Ajoneuvolla saa tilapäisesti ajaa muullakin kuin sille tarkoitettulla tien osalla, jos erityiset olosuhteet sitä vaativat ja siitä ei aiheudu vaaraa eikä huomattavaa haittaa (TLL, 18 §). Jalankulkijoiden käytössä on jalkakäytävä, joka voidaan varata esim. poikkileikkauksessa ennen uusia liikennejärjestelyjä olevasta yhdistetystä pyörätiestä ja jalkakäytävästä. 2-1 -tielle ei merkitä ajoradan reunaan reunaviivaa. Pyöräkaistaosuudella käytetään yleensä värillistä pinnoitetta.



Kuva 51 Ajokaistaviivalla toteutettu kylätietä vastaava liikennejärjestely (2-1 -tie).

Kylätien ja 2-1 -tien sivusuunnat osoitetaan väistämisvelvollisiksi. Tarvittaessa liikenneverkon väistämissuhteita voidaan muuttaa.

4.5.6 Pyöräkatu

Pyöräkatu on katu, jossa on ajorata ja yleensä jalkakäytävä. Pyöräkadulla voi ajaa autolla, mutta pyöräliikenteelle annetaan esteetön kulku ja autojen ajonopeus sovitetaan pyöräliikenteen mukaiseksi. Pyöräkatu merkitään Pyöräkatu (E28) ja Pyöräkatu päättyy (E29) -liikennemerkeillä aluumerkkien tapaan kaikilla tulo- ja poistumissuunnilla (kuva 52). Pyöräkatua käytetään yleensä tiiviisti rakennetussa ja rauhallisessa liikenneympäristössä.



Kuva 52 Pyöräkatu (E28) ja Pyöräkatu päättyy (E29) -liikennemerkkit.

Pyöräkatu toteutetaan yleensä tieosuudelle, jolla autoliikenteen verkolla on paikallinen ja pyöräliikenteen verkolla pääverkon funktio. Pyöräkatu osoitetaan selkeästi liikennejärjestelyillä, jotta kaikki tienkäyttäjät ymmärtävät kadun luonteen. Pyöräkatu toteutetaan yleensä rakennetulle alueelle, koska se edellyttää suhteellisen suurta pyöräliikenteen määrää. Pyöräkatu soveltuu parhaiten tontti- ja paikallisena kokoojakatuna toimivalle pyöräliikenteen pääverkon yhteydelle.

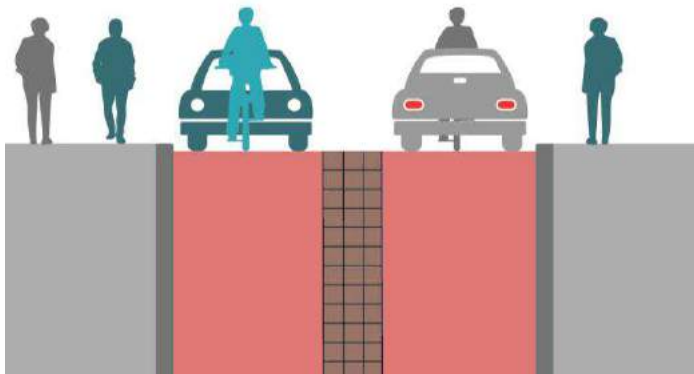
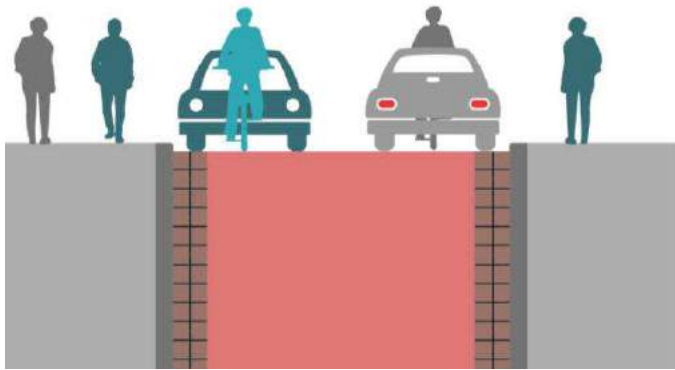
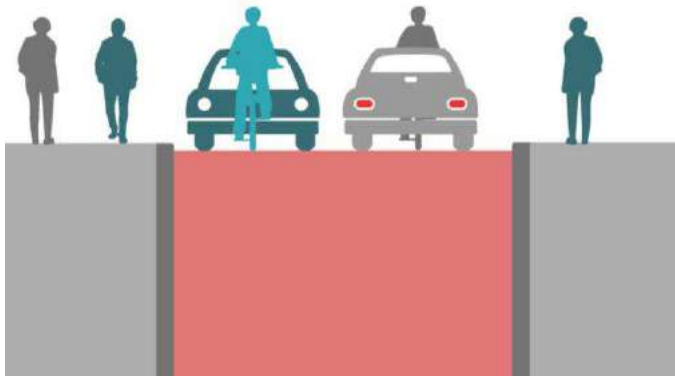
Pyöräkadun toteuttamisen edellytyksiä ovat tavoitetilanteessa:

- Kesähuipun vuorokausina pyöräliikennettä on noin kaksinkertainen määrä autoliikenteeseen verrattuna tai
- Pyöräliikennettä on vuoden keskiarvon mukaan enemmän kuin autoliikennettä.

Pyöräliikenteen suhteelliseen määrään voidaan vaikuttaa vähentämällä autoliikenteen määrää. Tarvittaessa autoliikenteen määrää voidaan vähentää esim. yksisuuntaistamalla autoliikenne tai vähentämällä kysyntää pysäköintipaikkojen määrän vähentämisellä.

Pyöräkadulla ajoradan suositeltava leveys on 4,5–5,5 m. Ajoradalla käytetään pintamateriaalina asfalttia, joka on yleensä värillinen järjestelyiden korostamisen vuoksi. Ajolinjoihin voidaan vaikuttaa kiviraidoilla. Pyöräkatu suunnitellaan aina tapauskohtaisesti. Kuvassa 53 on esitetty erilaisia poikkileikkauksia.

Pyöräkatu on etuajo-oikeutettu risteävien tonttikadun ja muiden rauhallisten katujen risteyksissä. Vastaavaa toimintamallia käytetään tapauskohtaisesti muissa risteyksissä.



Kuva 53 Pyöräkadun erilaisia poikkileikkauksia. Kiveysalue tulee olla helposti yli ajettavissa.

Autoliikenteen nopeudet pidetään alhaisina rajoituksen ja rakenteiden avulla. Hidasteet rakennetaan pyöräilijän ehdoilla. Hidasteista on kerrottu enemmän kohdassa 9.2.

Pysäköinti sallitaan pyöräkadulla vain merkityillä paikoilla ja se sijoitetaan syvennykseen. Polkupyörän saa pysäköidä pyöräkadulla myös jalkakäytävälle, jos se ei haittaa kohtuuttomasti jalkakäytävällä kulkemista.

Pyöräkadun sivusuunnat osoitetaan väistämisvelvollisiksi. Tarvittaessa liikenneverkon väistämissuhteita voidaan muuttaa. Liikenteen ohjauksesta on kerrottu enemmän kohdassa 6.

4.5.7 Pyörätie

Pyörätiellä tarkoitetaan polkupyöräliikenteelle tarkoitettua, liikennemerkillä osoitettua, ajoradasta rakenteellisesti erotettua tai erillistä tien osaa taikka erillistä tietä (TLL, 2 §).

Jos jalkakäytävää tai piennarta ei ole tai jos sillä kulkeminen ei käy haitatta päinsä, jalankulkijan on käytettävä pyörätien tai ajoradan reunaa (TLL, 13 §).

Jalankulkijan on ylitettävä pyörätie suojatietä kulkien, jos sellainen on lähellä. Muuten pyörätie on ylitettävä kohtisuoraan ja risteysen vierestä, jos sellainen on lähellä. Pyörätielle menevän jalankulkijan on noudatettava sitä varovaisuutta, jota lähestyvän ajoneuvon etäisyys ja nopeus edellyttävät. Hänen on ylitettävä pyörätie tarpeettomasti viivyttelemättä (soveltaen TLL, 16 §).

Pyörätie osoitetaan liikennemerkillä, jota polkupyöräilijän on käytettävä ajaessaan asianomaiseen suuntaan. Pyörätie on yksisuuntainen, ellei sitä ole osoitettu kaksisuuntaiseksi lisäkilvellä H23.2 tai H9.1. Pyörätie voi olla tiehen tai katuun kuuluva tai sillä voi olla erillinen linjaus yhdyskuntarakenteen sisällä tai tiealueen ulkopuolella. Erilliset pyörätiet ovat yleensä kaksisuuntaisia.

Pyörätietä käytetään yleensä tiiviisti tai väljästi rakennetussa liikenneympäristössä tai rakentamattomalla alueella. Pyörätietä ei käytetä yleensä rauhallisessa liikenneympäristössä.

Pyöräilijän on käytettävä pyörätietä ajaessaan sitä asianomaiseen suuntaan. Kun kaksisuuntainen pyörätie on vain tien vasemmalla puolella ja ajoradan oikealla puolella olevan pientareen tai ajoradan oikean reunan käyttö on kulkureitin tai muun vastaavan syyn vuoksi turvallisempaa, polkupyöräilijä saa käyttää piennarta tai ajoradan oikeaa reunaa.

Rakennetulla alueella lähtökohtana on, että pyörällä ajaminen on mahdollista ja sallittua aina ajoradan oikealla puolella. Tämän vuoksi pyöräliikenteen järjestelyt rakennetaan yleensä molemmille puolille ajorataa. Verkollisesti voi olla perusteltua, että ajoradan toisella puolella on kaksisuuntainen pyörätie ja ajoradan toisella puolella yksisuuntainen pyörätie tai -kaista. Kaksisuuntainen pyörätie voi olla perusteltu, jos sillä vältetään risteämiset autoliikenteen kanssa. Rakentamattomalla alueella pyörätie rakennetaan yleensä kustannussyistä vain toiselle puolelle ajorataa.

Pyörätie rajataan molemmilta reunoilta selkeästi. Tonttiliittymien, odotusalueiden, pysäkkien jne. kohdilla väylän osien käyttötarkoitus tulee käydä selväksi pintamateriaalien tai muiden rajauselementtien perusteella. Erillisen pyörätien reunat voidaan merkitä reunaviivalla. Pyörätien vieressä pintojen tulee olla pehmennettyjä, jotta tieltä suistumisesta ei olisi vakavia seurauksia.

Kiinteät ja väliaikaiset esteet sijoitetaan pyörätien vapaan tilan ulkopuolelle. Tolpat, liikennemerkien jalustat, sähkökaapit, portaalin jalustat, ajoesteet jne. sijoitetaan yleensä erotusalueelle (kohta 4.3.2).

Pyörätien vieressä on yleensä jalkakäytävä silloin, kun kyseessä ei ole yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä. Jalkakäytävä voi olla pyörätiestä rakenteellisesti tai kevyesti eroteltu taikka omassa linjauksessaan kulkeva rinnakkainen väylän osa. Erottelukaistasta on kerrottu enemmän kohdassa 4.3.3.



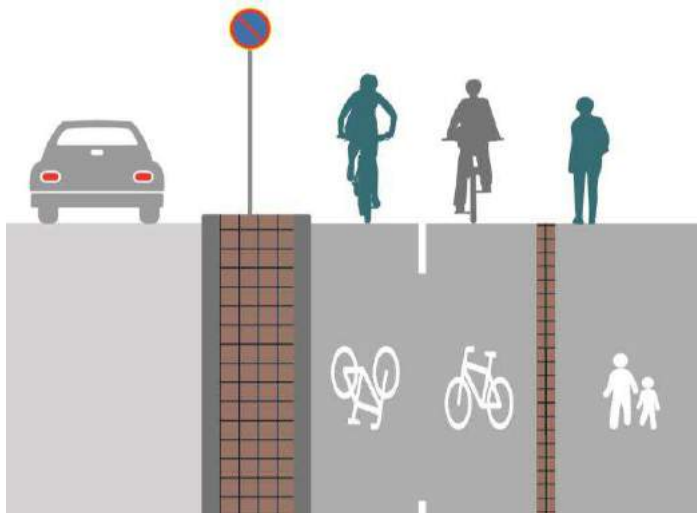
Kuva 54 Kaksisuuntainen pyörätie on eroteltu ajoradasta erotusalueen rakenteen avulla. Jalkakäytävän ja pyörätien välissä on 5 cm tasoero (kuva Niko Palo).

Jalkakäytävä ja pyörätie erotellaan yleensä rakenteellisesti, kun jalankulkua on paljon ja väylällä on jalankulun näkökulmasta erityistarpeita. Rakenteellinen erottelu parantaa turvallisuuden tunnetta jalkakäytävällä ja antaa parhaat edellytykset esteettömyyden erikoistason laatuvaatimuksille. Luiskattu reunakivi jalkakäytävän ja pyörätien välissä on turvallinen pyöräliikenteelle (kuva 55).



Kuva 55 Luiskattu reunakivi muodostaa turvallisen tasoeron pyörätien ja jalkakäytävän välille (kuva Niko Palo).

Rakenteellisessa erottelussa ajoradan ja pyörätien välissä on jokin rakenne. Pyörätie voidaan suojata esim. korotetulla erotusalueella. Maltillinen korkoero pyörätien ja ajoradan välillä parantaa ajomiellyttävyyttä siirryttäessä ajoradan tasoon, esim. ylitettäessä ajorata (kuva 56). Tasoeroista ja luiskista on kerrottu enemmän kohdassa 9.1.3.



Kuva 56 Maltillinen korkoero ajoradan ja pyörätien välillä parantaa ajomiellyttävyyttä risteysalueilla.

Sivusuunnan risteävät tiet ja kadut merkitään yleensä väistämisvelvollisiksi, jos pääsuunnan tien tai kadun varressa on pyörätie.

4.5.8 Pyörätie tien tai kadun linjauksessa

Yksisuuntainen pyörätie

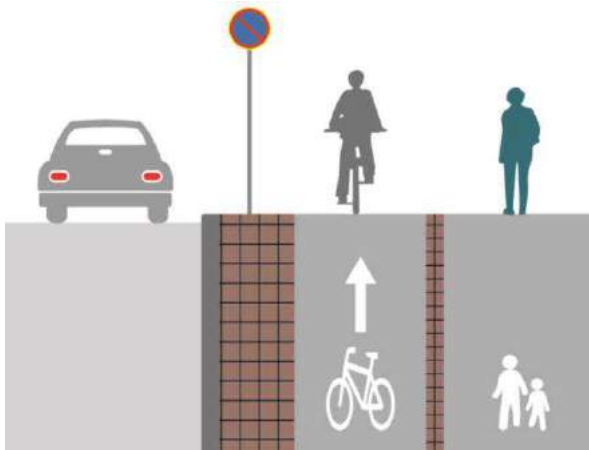
Yksisuuntainen pyörätie on tien oikealla puolella oleva väylä, jota pyöräliikenne käyttää vain yhteen suuntaan.

Yksisuuntainen pyörätie merkitään liikennemerkillä sekä yleensä pyöräilijää osoittavalla tunnuksella ja nuolikuviolla. Pyöräilijätunnus (M8) merkitään kulkusuuntaan. Nuolikuviota ei merkitä linjaosuuden viimeisen tunnuksen yhteyteen risteysalueen läheisyydessä, ellei haluta osoittaa suuntaa, johon risteyksestä jatketaan.

Yksisuuntainen pyörätie voidaan toteuttaa tien varrella tasoeroteltuna jalkakäytävän kanssa (kuva 57) tai samassa tasossa jalkakäytävän kanssa (kuva 58). Tasoeroteltu ratkaisu erottelee parhaiten pyöräilijät jalankulkijoista ja autoilijoista. Erilaiset rakenteelliset elementit, kuten puurivi, tehostavat jalankulun ja pyöräliikenteen erottelua.



Kuva 57 Tasoeroteltu yksisuuntainen pyörätie.



Kuva 58 Yksisuuntainen pyörätie ja jalkakäytävä samassa tasossa.

Yksisuuntaiset järjestelyt ovat turvallisia, koska pyöräliikenne saapuu risteykseen, tonttiliittymään, pysäkkien kohdalle, suojatielle jne. samasta suunnasta autoliikenteen kanssa. Yksisuuntaiset pyörätiet soveltuvat hyvin rakennettuun ympäristöön. Yksisuuntaisella pyörätiellä saavutetaan suuri välityskyky suhteessa käytettyyn tilaan, minkä vuoksi se soveltuu erittäin hyvin tiiviiseen liikenneympäristöön.

Yksisuuntainen pyörätie mitoitetaan yleensä taulukon 15 mukaisesti.

Taulukko 15 Yksisuuntaisen pyörätien päällysteen leveys.

Pyöräliikenteen määrä/vrk /suunta	Päällysteen leveys			
	Baana	Pääreitti	Aluereitti	Paikallisreitti
alle 500	≥2,0	≥2,0	≥1,75	≥1,5
500 – 2500	≥2,25	≥2,25	≥2,0	≥1,75
Yli 2500	≥2,5	2,5	≥2,5	≥2,25

Eri tasossa jalkakäytävän kanssa olevan yksisuuntaisen pyörätien päällysteen leveys on yleensä vähintään 2,5 m. Leveys voi olla 2,25 m poikkeustapauksessa silloin, kun pyörätien kulkusuunnassa vasen reuna ei rajaudu kiinteään esteeseen eikä pysäköinti ole sallittua tien reunassa. Tällöin lumi joudutaan yleensä kuljettamaan pois.

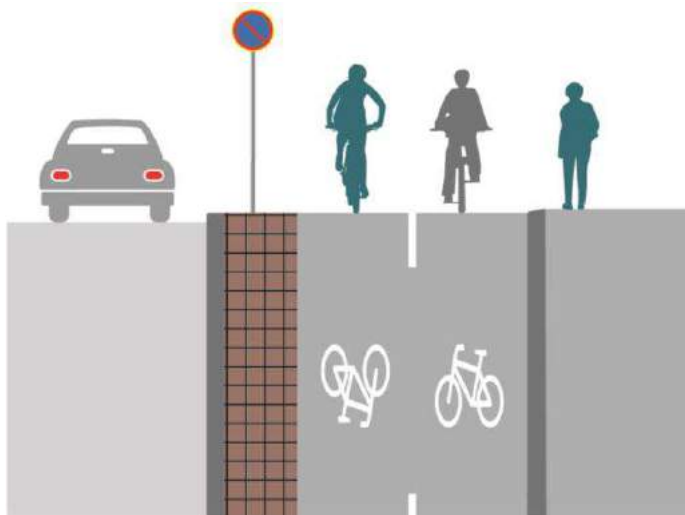
Turvalliseen ohittamiseen tulee olla paikoin mahdollisuus, jos yksisuuntaisen pyörätien päällysteen leveys on $\leq 1,75$ m. Väylää levennetään niissä kohdissa, joissa se on mahdollista ohituspaikan muodostamiseksi.

Kaksisuuntainen pyörätie

Kaksisuuntainen pyörätie on tien kanssa rinnakkainen väylä, jota pyöräliikenne käyttää molempiin suuntiin (kuvat 59–62). Kaksisuuntaisen pyörätien ja ajoradan väliin toteutetaan erotusalue, joka toimii myös liikennemerkki- ja lumitilana.

Kaksisuuntainen pyörätie merkitään liikennemerkillä ja lisäkilvellä sekä yleensä myös pyöräilijää osoittavilla tunnuksilla. Kaksisuuntainen pyörätie merkitään pyöräilijätunnuksella (M8) molempiin kulkusuuntiin. Tiemerkinnoista on kerrottu tarkemmin kohdassa 6.

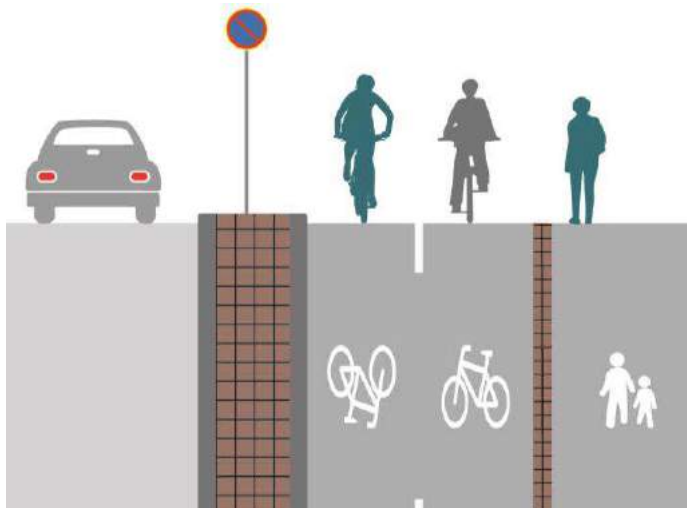
Kaksisuuntainen pyörätie voidaan toteuttaa tien tai kadun varrelle joko samaan tai eri tasoon jalkakäytävän kanssa. Tasoeroteltu ratkaisu erottelee turvallisemmin pyöräilijät jalankulkijoista. Jalankulkijat ja pyöräliikenne erotetaan toisistaan erottelukaistalla. Erotusalueesta ja -kaistasta on kerrottu tarkemmin kohdissa 4.3.2 ja 4.3.3. Leveä erotusalue mahdollistaa risteyksissä ryhmitystilat kääntyville suunnille.



Kuva 59 Kaksisuuntaisen pyörätien ja ajoradan väliin toteutetaan erotusalue.



Kuva 60 Kulkumuotojen erottelua voidaan tehostaa puurivillä.



Kuva 61 Kaksisuuntainen pyörätie samassa tasossa jalkakäytävän kanssa.

Kaksisuuntainen pyörätie sopii rakentamattomalle alueelle.

Rakennetulla alueella kaksisuuntainen pyörätie soveltuu parhaiten väljästi rakennettuun liikenneympäristöön. Kaksisuuntainen pyörätie parantaa pyöräliikenteen saavutettavuutta silloin, kun vilkas tie tai katu muodostaa merkittävän estevaikutuksen tien yli. Kaksisuuntainen pyörätie voi olla toimiva ratkaisu silloin, kun tien toisella puolella ei ole paljon risteämissiä (T-liittymät) ja toisella puolella tietä suoraan suuntaan eteneminen on sujuvaa.

Kaksisuuntainen pyörätie ei yleensä sovellu keskusta-alueelle tai muutoin tiiviisti rakennettuun liikenneympäristöön. Kaksisuuntainen pyörätie erotellaan riittävällä erotusalueella ajoradasta. Erityisesti risteysalueella ja muissa ryhmittymisissä kaksisuuntainen järjestely tarvitsee paljon tilaa. Risteys suunnittelusta on kerrottu tarkemmin kohdassa 5.7.

Rakennetulla alueella kaksisuuntainen pyörätie toteutetaan usein tien molemmille puolille, jotta verkolla voidaan edetä turvallisesti samaan suuntaan muun liikenteen kanssa. Rakentamattomalla alueella kaksisuuntainen pyörätie toteutetaan yleensä pääverkon linjaosuudelle. Vain tien toiselle puolelle toteutettavassa pyörätiessä tulee ottaa huomioon pyörätien jatkuminen loogisesti samalla puolella ajorataa. Puolenvaihto tehdään vain erityisestä syystä. Vastakkaisen puolen kiinteistöille järjestetään kulkuyhteys pyörätielle, jos kaksisuuntainen pyörätie toteutetaan vain toiselle puolelle tietä.

Kaksisuuntaisen pyörätien päällysteen leveys mitoitetaan taulukon 16 mukaan ottaen huomioon pyöräliikenteen väylän hierarkkia ja käyttäjämäärät. Mitoitus ei sisällä erottelukaistaa eikä erotusalueita.

Taulukko 16 Kaksisuuntaisen pyörätien päällysteen leveys.

Pyöräilijää /vrk	Pyöräilijöiden määrä poikkileikkauksessa	Päällysteen leveys			
		Baana	Pääreitti	Aluereitti	Paikallisreitti
Alle 1500	1+1	3,5	3,0	2,5	2,5
1500–2500	1+2	4,0	3,0	3,0	2,5
Yli 2500	1+2 (2+2)	≥4,0	≥3,0	≥3,0	≥3,0

- Eri tasossa tai muutoin rakenteellisesti jalkakäytävästä erotellun kaksisuuntaisen pyörätien päällysteen leveys on 3,0–4,0 m pyöräliikenteen määrästä riippuen.
- Jyrkkien ja pitkien alamäkien yhteyteen tehdään 0,5 m levyinen levennys.
- Erillisellä pyörätiellä päällysteen leveyteen lisätään tukipientareet (0,25 m/puoli) ja korotetulla väylällä ulkopiennar (0,25 m).
- Poikkileikkauksessa on otettava huomioon myös mahdollisten sivustesteiden tai reunan kohdalla riittävän vapaan tilan tarve.



Kuva 62 Puurivi erottelee hyvin kulkumuodot toisistaan.

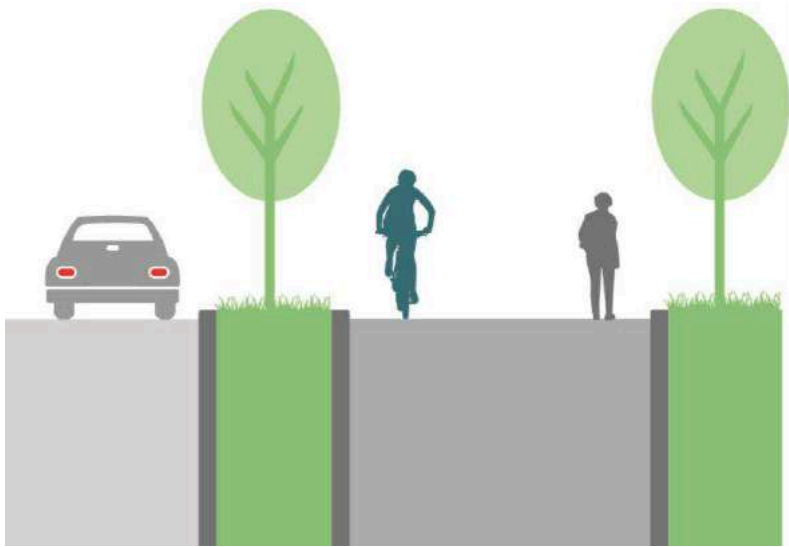
4.5.9 Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä

Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on pyöräliikenteen järjestely, jossa ei merkitä tai rakenneta erikseen jalkakäytävää pyörätien rinnalle. Yhdistetyllä väylällä pyörällä ajetaan niin lähellä pyörätien oikeaa reunaa kuin turvallisuutta vaarantamatta on mahdollista. Jalankulkija käyttää yhdistetyn väylän reunaa. Yhteisellä väylällä pyöräilijä ajoneuvon kuljettajana väistää jalankulkijoita. Yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä on voimassa kohdassa 4.5.7 mainitut pyörätietä koskevat toimintaperiaatteet.

Väylän liikennejärjestelyissä tulee näkyä, että yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on pyöräliikenteen väylä. Yhdistetyllä väylällä ei yleensä voida tarjota jalkakäytävän laatutasoa jalankululle tai erityisryhmille, esim. luiskattuja reunakiviä risteyksissä. Yhdistetty pyörätietä ja jalkakäytävä ei sovellu osana esteettömyyden erikoistason reittiä.

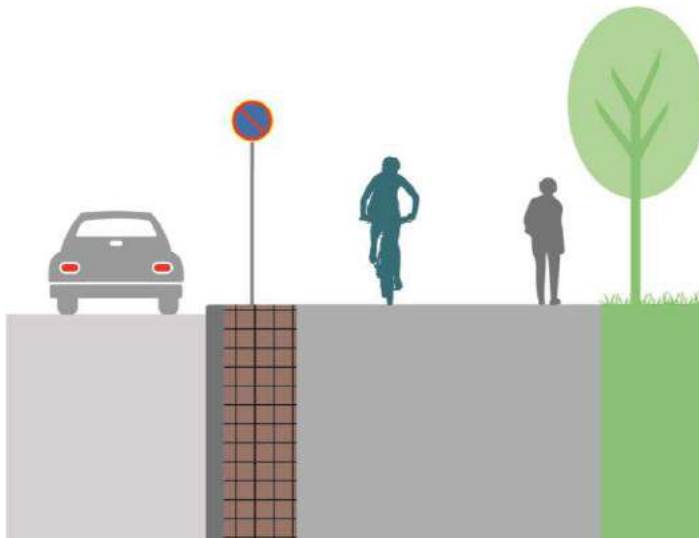
Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä soveltuu rakentamattomalle alueelle (kuva 63). Ratkaisua voidaan käyttää myös väljästi rakennetussa liikenneympäristössä (kuva 64). Yhdistetty väylä rakennetaan ajoradan rinnakkaisena väylänä, mikä tarkoittaa yleensä leveää erotusaluetta ajoradan ja yhdistetyn väylän välissä.

Yhdistettyä pyörätietä ja jalkakäytävää ei käytetä tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä. Pyöräliikenteen paikka on kulkusuunnassa väylän oikeassa reunassa, eikä eteneminen tiiviissä katutilassa ole aina turvallista rakennuksen seinustan vieressä tai muutoin näkemäongelmaisissa tilanteissa.



Kuva 63 Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä sopii rakentamattomalle alueelle.

Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on yleensä aina kaksisuuntainen pyöräliikenteen järjestely. Yksisuuntainen pyöräliikenteen väylä, jolla ei ole jalankulkua eroteltu, merkitään pyörätieksi (merkki D5). Jalankulkijan paikka on tällöin väylän reunassa yhdistetyn väylän tapaan. Jalankulku on aina sallittu molempiin suuntiin.



Kuva 64 Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä voi sopia väljästi rakennettuun liikenneympäristöön, jos väylän käyttö on vähäistä.

Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä voidaan valita väylätyypiksi, jos kulkumuodot voidaan kohdan 4.2.3 mukaisesti yhdistää samalle väylälle, eikä sekaliikennetarkaisu ole mahdollinen. Yhdistetyn väylän käyttäminen ja mitoitus valitaan taulukon 17 mukaan.

Taulukko 17 Yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän päällysteen minimileveys eri liikenneympäristöissä.

JK ja PP / vrk	Väylän päällysteen leveys (m)					
	Väljästi rakennettu liikenneympäristö			Rakentamaton alue		
	Pääreitti	Alue-reitti	Paikallisreitti	Pääreitti	Alue-reitti	Paikallisreitti
Alle 1000	4,0	3,5	3,0	4,0	3,5	3,0
1000–2000	4,5	4,0	3,5	4,0	3,5	3,5
2000–4000	≥ 4,5	4,5	4,0	4,5	4,0	4,0
Yli 4000	Erottelu	≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 4,5	≥ 4,5

- 1) Yhdistettyä pyörätietä ja jalkakäytävää ei käytetä tiiviissä rakennetussa liikenneympäristössä tai rauhallisessa liikenneympäristössä.
- 2) Mopoille sallittu väylä mitoitetaan aina pääreitillä mukaisesti.
- 3) Enintään 3,5 m levyisille väylille tehdään jyrkkien ja pitkien alamäkien kohdille 0,5 m kaarrelevennys.
- 4) Päällysteen leveyteen lisätään tukipientareet (0,25 m/puoli) ja korotetulla väylällä ulkopiennar (0,25 m).
- 5) Poikkileikkauksessa otetaan huomioon myös mahdollisten sivuesteiden tai reunan kohdalla riittävä vapaan tilan tarve.

Yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän viereen voidaan erotella jalankulun odotusalueet linjaosuuden suojateilla ja risteysalueella. Pyörätie ja jalkakäytävä voidaan erotella risteysjärjestelyjen selkeyttämiseksi risteysalueen läheisyydessä ja risteysalueella. Muutos tehdään yleensä 10–30 m etäisyydellä risteysalueesta. Väylätyyppi muutetaan kohdan 4.7.3 mukaisesti. Risteysalueiden suunnittelusta on kerrottu tarkemmin kohdassa 5.

4.5.10 Pyörätie erillisessä linjauksessa

Erillisessä linjauksessa olevalla pyörätiellä voidaan pyörätien viereen erotella jalkakäytävä, tai kulkumuodot voidaan yhdistää samaan tilaan.

Erillinen pyörätie toteutetaan yleensä niin, että se tarjoaa pyöräliikenteelle autoja suuremman yhteyden yhdyskuntarakenteen sisällä (kuva 9). Rakentamattomalla alueella erilliset pyörätiet voivat tarjota maantielle vaihtoehtoisen yhteyden.

Erillisellä pyöräliikenteen verkolla hierarkkian tulee käydä ilmi erillisen pyörätien standardista tai liikenteen ohjauksesta, koska verkon hierarkkia ei voi päätellä tien tai kadun optisen ohjauksen mukaan.

Erillinen pyörätie muodostaa usein oikoreitin katuverkon yhteyksiin verrattuna. Nämä saattavat muodostua houkutteleviksi yhteyksiksi myös autoliikenteelle. Mahdollisen ajoesteiden tulee olla näkyvä, hyvin valaistu ja ennakkoon varoitettu.

Erillinen pyörätie mitoitetaan ja jalankulku erotellaan pyöräliikenteestä samoilla periaatteilla kuin kaksisuuntainen pyörätie (kohdat 4.5.8 ja 4.5.9).

4.5.11 Pyöräliikenne kävelypainotteisella alueella

Kävelypainotteisia alueita ovat mm. aukiot, torit, ostos- ja kävelykadut. Kävelykadulla liikutaan jalankulkijoiden ehdoilla ja jalankulkija saa kulkea kadun kaikilla osilla. Pyöräliikenne sallitaan yleensä kävelykadulla tai muulla kävelypainotteisella alueella, jolloin pyöräliikenteelle turvataan hyvä saavutettavuus palveluihin. Kävelypainotteisilla alueilla on paljon pyöräilijälle oleellisia lähtö- ja määränpäitä. Pyörän pysäköiminen näiden alueiden lähelle on hyvän saavutettavuuden lisäksi tärkeää varkauksien estämiseksi ja lyhyiden ostosten kantomatkojen vuoksi.

Kävelypainotteiset alueet ovat jalankulun kannalta keskeisiä alueita. Alueille kohdistuu paljon muita intressejä kulkemisen lisäksi. Kävelypainotteisille alueille varataan tilaa ihmisten väliseen kohtaamiseen, oleskeluun ja istuskeluun, jotka tarjoavat parhaimmillaan mahdollisuudet monikäyttöisyyteen ja ympäristöön käyttöön, kuten konsertteihin, esiintymisiin ja erilaisiin tapahtumiin.

Kävelypainotteista kaupunkialuetta ei yleensä osoiteta pyöräliikenteen pääverkon osaksi tai muun läpikulkevan pyöräliikenteen reitiksi, ellei siihen osoiteta rakenteellisesti eroteltua tai muutoin riittävän selkeästi erottuvaa pyörätietä, joka pidetään avoinna myös tapahtuma-aikoina (kuvat 67–68). Tapahtuma-alue rajataan niin, ettei pyörätietä ole tarvetta sulkea tapahtuma-aikana. Myös läpikulkevalle jalankululle jätetään riittävästi tilaa pyörätien viereen. Tapahtuma-alueen raja tulee sijaita vähintään 2,0 m etäisyydellä pyörätiestä. Tapahtuma-alueiden sähkön syötöt ym. suunnitellaan niin, ettei kaapelikouruja ole tarpeen käyttää pyörätien kohdalla.

Kävelypainotteisella alueella pyöräliikenteen ja jalankulun erottelutapa riippuu käyttäjämäärästä. Pyöräliikenteen ja jalankulun rakenteellisesta erottelusta hyötyvät molemmat kulkumuodot toisilleen aiheuttaman häiriön vähenemisestä. Rakenteellinen erottelu toimii myös lumiseen aikaan hyvin. Kun kulkumuodot erotellaan kevyesti tai jätetään erottelematta, molemmilla kulkumuodoilla paranee liikkumisen vapaus, mutta tilan jäsentyneisyys heikkenee. Kevyt erottelu voi peittyä lumen alle talvella. Kulkumuodot voidaan kuitenkin yhdistää samaan tilaan silloin, kun käyttö on vähäistä (kuva 68).

Kävelykadulla ei voida merkitä pyörätietä liikennemerkillä eikä pyöräilijätunnuksella. Pyöräliikenteen paikka voidaan kuitenkin osoittaa visuaalisesti pintamateriaaleilla ja/tai rakenteellisesti (kuvat 26 ja 65).

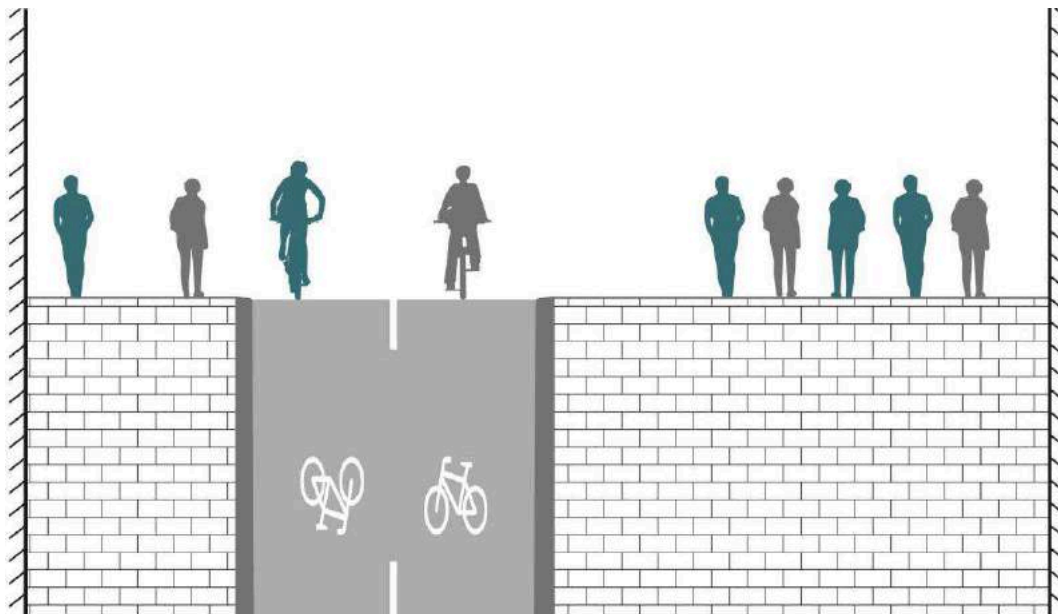
Kävelypainotteisella alueella on tapauskohtaisesti käytävä läpi seuraavat suunnittelukysymykset:

- Sallitaanko pyöräliikenne?
- Erotellaanko pyöräliikenne?
- Erotellaanko pyöräliikenne rakenteellisesti?
- Sallitaanko tapahtuma-aikoina (toripäivä, konsertti, tms.) pyöräliikenne ja miten pyöräpysäköinti järjestetään?

Taulukko 18 Kävelypainotteisella alueella erottelun tarpeen määrittää ensisijaisesti jalankulun määrä leveyden suhteen (C.R.O.W.2017).

Jalankulkijoiden määrä tunnissa yhtä leveysmetriä kohden 1)	Pyöräliikenneverkon hierarkkia	Erottelun tarve
alle 100	Pää- tai aluereitti	Kulkumuodot voidaan yhdistää tai kevyt erottelu
	Paikallisreitti	Kulkumuodot voidaan yhdistää
100 – 150	Kaikki verkkotasot	Kevyt erottelu
150 -200	Pää- tai aluereitti	Rakenteellinen erottelu
	Paikallisreitti	Kevyt erottelu
yli 200	Kaikki verkkotasot	Kulkumuodot voidaan yhdistää 2) tai pyöräliikenne kielletään 3).

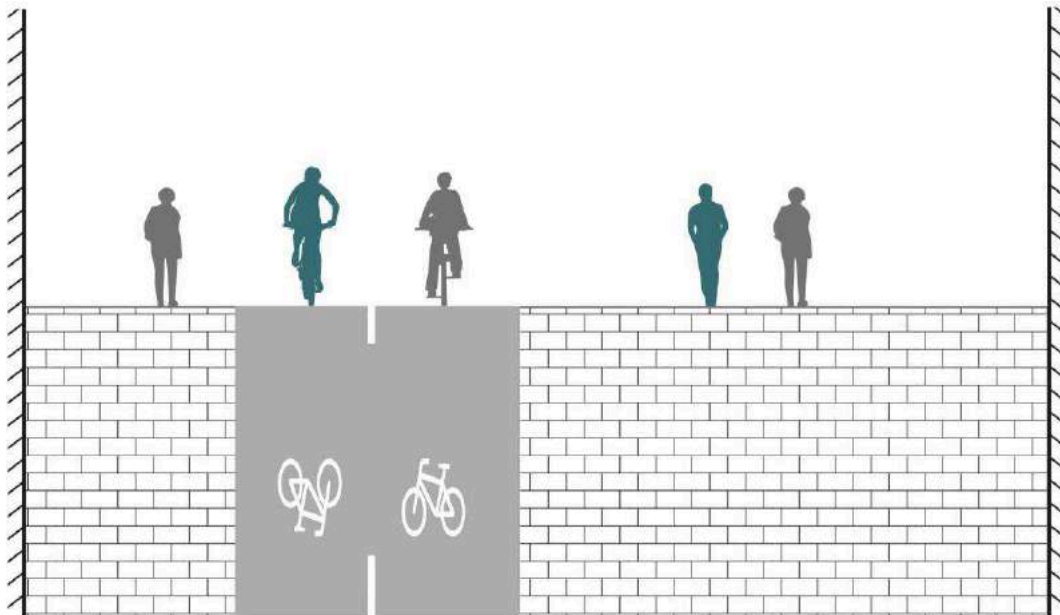
- 1) Huipputunnin aikana jalankulkuun todellisuudessa käytettävissä oleva vapaa tila huomioiden terassit, kioskit, kiinteät esteet ja rakenteet sekä muut pysyväisluonteiset tilaa vievät toiminnot.
- 2) Voidaan yhdistää, jos pyöräliikenteelle tarjotaan ja opastetaan houkutteleva reitti jalankulkupainotteisen alueen ohi.
- 3) Pyöräliikenteellä on vähintään samat oikeudet kuin huoltoajolla; esim. kiinteistölle ajaminen.



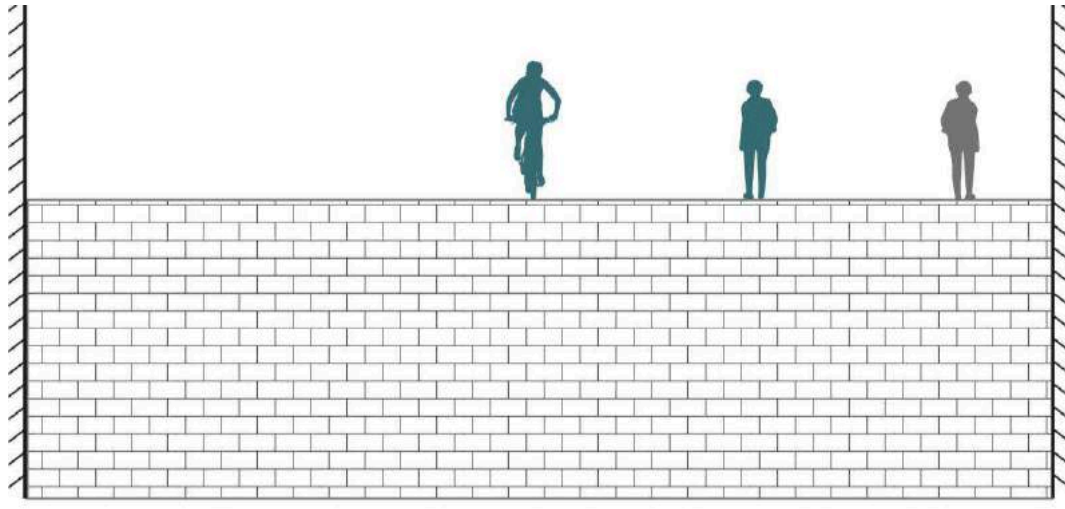
Kuva 65 Pyöräliikenteen paikan osoittaminen kävelykadulla visuaalisesti erilaisella pintamateriaalilla ja tasoerolla.



Kuva 66 Pyörätien havaittavuutta voidaan korostaa värillisellä pinnoitteella etenkin, jos muu kävelypainotteinen alue on asfaltilla toteutettu. Puurivi jäsentää tilaa hyvin, muttei estä poikittaista kulkemista.



Kuva 67 Materiaalilla eroteltu pyörätie kävelypainotteisella alueella. Materiaaliero muodostaa selkeä kontrastin jalankulkualueen ja pyörätien välille.



Kuva 68 *Jalankulku ja pyöräliikenne voidaan yhdistää kävely-painotteisella alueella samaan tilaan silloin, kun käyttö on vähäistä.*

4.6 Pyöräliikenteen järjestelyn valinnan näkökohtia

Kokooja- ja tonttikadulla on yksisuuntaiset järjestelyt silloin, kun pääkadun pyöräliikenne on yksisuuntaista. Kokoojakadulla voidaan toteuttaa yksi- tai kaksisuuntaiset järjestelyt silloin, kun pääkadun pyöräliikenne on kaksisuuntaista. Tonttikatujen järjestelyt ovat yleensä yksisuuntaisia.

Erilaisten pyöräliikenteen ratkaisujen hyviä ja huonoja puolia tärkeimpiin pyöräliikenteen väylien vaatimuksiin liittyen on esitetty taulukoissa 19-21. Kriteereinä on käytetty turvallisuutta, suoruutta, yhdistävyyttä, miellyttävyyttä ja vaivattomuutta.

Taulukko 19 Sekaliikenteen ja pyöräkadun hyviä ja huonoja puolia.

	Sekaliikenne	Pyöräkatu
Turvallisuus	+ Parempi liikenneturvallisuus risteämissä kaksisuuntaisiin pyörätiejärjestelyihin nähden. + Selkeät väistämissäännöt. + Väylien käyttäjät näkevät toisensa hyvin. + Ratkaisuun liittyy yleensä autoliikenteen rauhoittaminen, mikä parantaa turvallisuutta. - Raskas liikenne samalla kadulla koetaan turvallisuusriskinä pyöräliikenteelle.	
	+ Parantaa jalankulkijan asemaa, jos jalkakäytävä on eroteltu rakenteellisesti ajoradasta. + Rauhallisilla kaduilla jalkakäytävälle ei ole tarvetta, jolloin kaikki kulkutavat käyttävät samaa väylän osaa.	+ Korostaa pyöräliikenteen asemaa kadulla autoliikenteeseen nähden. + Autoliikenteelle ei yleensä sallita kadun varren pysäköintiä. + Parantaa jalankulkijan asemaa, koska jalkakäytävä on yleensä eroteltu rakenteellisesti ajoradasta.
Suoruus	+ Mahdollistaa suoran ja laadukkaan pyöräliikenteen yhteyden rauhallisessa liikenneympäristössä.	
Yhdistävyys	+ Toimii hyvin yksisuuntaisen pyöräliikenteen järjestelyjen kanssa. + Yhdistää pyöräliikenteen kaikkiin määränpäihin. Useimpien matkojen alku- ja loppupiste sijaitsee sekaliikenteen väylän tai pyöräkadun varrella.	
Miellyttävyys	+ Vie vähemmän tilaa kuin pyörätien rakentaminen tien rinnalle ja tilaa jää enemmän muuhun käyttöön.	+ Asuinalueen läpi kulkevalla pyöräkadulla on hyvä sosiaalinen turvallisuus.

Taulukko 20 Yksisuuntaisen pyörätien ja pyöräkaistan hyviä ja huonoja puolia.

	Yksisuuntainen pyörätie	Pyöräkaista
Turvallisuus	+ Parantaa liikenneturvallisuutta erityisesti silloin, kun risteyksiä on paljon ja näkemät ovat huonot. + Pyöräilijä on paremmin autoilijan havaittavissa, kun pyöräliikenne kulkee samaan suuntaan autoliikenteen kanssa. + Pyöräilijä tottuu ajamaan ajoneuvoliikenteelle kuuluvalla tavalla, mikä edesauttaa hyvän ja turvallisen liikennekulttuurin syntymisen. + Kaikki pyöräliikenne kulkee samalla väylällä samaan suuntaan, joten kohtaamisen nettomuuksia ei tapahdu.	
		- Pyörätietä turvattomampi heikkotaitoiselle pyöräilijälle (lapset, iäkkäät). - Liian kapea pyöräkaista on pyörätietä turvattomampi erityisesti pyöräilijöiden keskinäisissä ohitustilanteissa. - Autot voivat oikaista kaarteissa pyöräkaistan päältä, jolloin pyöräilijöiden turvattomuudentunne lisääntyy ja pyöräkaistamerkinnot kuluva. - Pyöräkaista saattaa lisätä moottoriajoneuvojen nopeutta, jos se toteutetaan leventämällä nykyistä ajorataa. - Pyöräilijöiden vasemmalle kääntyminen edellyttää ryhmittymistä autoliikennevirtaan tai paikkaan, jossa tien ylitys tehdään kahdessa vaiheessa. Virhearviot voivat yleistyä, koska ajokaistojen välissä ei ole rakenteellista estettä. - Pyöräkaistan talvihoito voi olla haastavaa.
Suoruuus	+ Vie kaksisuuntaista pyörätietä vähemmän tilaa risteyksissä, jolloin ajolinjoista saadaan suurempia ja selkeämpiä. + Parantaa risteysjärjestelyjen sujuvuutta ja selkeyttä sekä mahdollistaa pyöräilijälle nopean etenemisen. + Vasemmalle kääntyminen on mahdollista tekemällä ns. pitkä käänös tai ryhmittymällä. Järjestely parantaa saavutettavuutta. - Lyhyillä pyörämatkoilla yksisuuntainen järjestelmä ei tarjoa aina suorinta mahdollista reittiä.	
	+ Yksisuuntainen pyörätie mahdollistaa suurille pyöräliikennevirroille laadukkaan ja nopean järjestyksen.	+ Pyöräkaistan yhteydessä voidaan liikennevaloin ohjatuissa risteyksissä käyttää pyörätaskuja, mikä parantaa pyöräliikenteen sujuvuutta, näkyvyyttä ja turvallisuutta.
Yhdistävyys	+ Laajalla verkolla ja pidemmällä matkoilla vähemmän kadunylityksiä (puolenvaihtoja). - Liikkeelle lähteminen tai määränpään saavuttaminen voi edellyttää ylimääräistä kadun ylitystä. - Osa pyöräilijöistä saattaa ajaa väärään suuntaan päästäkseen suoremmin määränpäähensä.	

	Yksisuuntainen pyörätie	Pyöräkaista
Vaivattomuus	+ Pyöräliikenne on selkeästi osa ajoneuvoliikennettä, ja sille on varattu oma tila.	
	+ Pyörätie voidaan kaventaa lyhyellä osuudella, jolla on vähemmän tilaa käytössä esim. bussipysäkin kohdalla.	+ Pyöräkaistan toteuttaminen on yleensä olemassa olevilla leveillä kaduilla pyörätien rakentamista halvempaa ja helpompaa. - Pyöräkaista koetaan pyörätietä turvattommaksi ja vaikeammaksi käyttää erityisesti talvella. Pyöräkaistan talvihoitoon tulee kiinnittää erityistä huomiota käytettävyyden ja turvallisuuden takamiseksi.

Taulukko 21 Kaksisuuntaisen pyörätien hyviä ja huonoja puolia.

	Kaksisuuntainen pyörätie
Turvallisuus	+ Turvallinen ratkaisu, kun tien risteäminen on eritasossa (alikulussa tai ylikulkusillalla) monikaistaisuuden tai suuren nopeusrajoituksen vuoksi. + Rakennetulla alueella lyhyillä matkoilla vältetään ylimääräisiä puolenvaihtoja, jos määränpää on samalla puolella tietä. + Toimiva ratkaisu silloin, kun tien toisella puolella ei ole paljon risteämisistä (T-liittymät) ja toisella puolella tietä suoraan suuntaan eteneminen on sujuvaa. - Aiheuttaa liikenneturvallisuusongelmia risteämisissä. - Liian kapealla väylällä riski pyöräilijöiden keskinäisille kohtaamisonnettomuuksille. - Edellyttää raskaampaa rakenteellista erottelua yksisuuntaiseen pyörätiehen nähden pyöräliikenteen ja ajoradan välissä. - Kaksisuuntainen pyörätie vain tien toisella puolella houkuttelee vastakkaisen suunnan pyöräliikennettä autoliikenteen sekaan, mikä voi paljon liikennettä välittävillä teillä aiheuttaa turvallisuusongelmia.
Suoruus	+ Liikennevaloliittymissä voidaan yksisuuntaista järjestelyä vapaammin valita kohta, jossa ajorata ylitetään.
Yhdistävyys	+ Rakennetulla alueella lyhyillä matkoilla vältetään kadunylityksiä (puolenvaihtoja). - Vain toiselle puolelle tietä sijoitettu kaksisuuntainen pyörätie voi aiheuttaa ylimääräisiä kadunylityksiä. - Päätyessään risteykseen on ajoradalle siirtyminen usein vaikeaa ja saumakohta aiheuttaa sujuvuus- ja turvallisuushaitan.
Vaivattomuus	+ On helppo käyttää ja liikennekäyttäytyminen on helppo oppia. - Väliaikaisten työmaajärjestelyjen toteuttaminen hankalampaa suuremman tilantarpeen vuoksi.

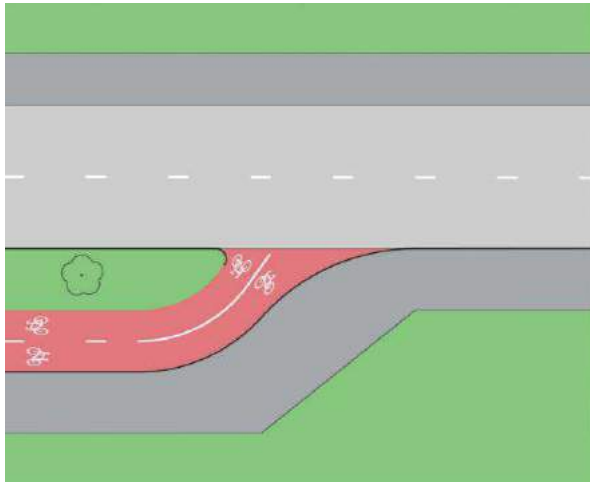
4.7 Saumakohta linjaosuudella

Hyvässä ja yhdenmukaisessa pyöräliikenteen verkossa on saumakohtia mahdollisimman vähän. Verkkotason suunnitteluvaihe on keskeinen tämän tavoitteen toteutumisessa.

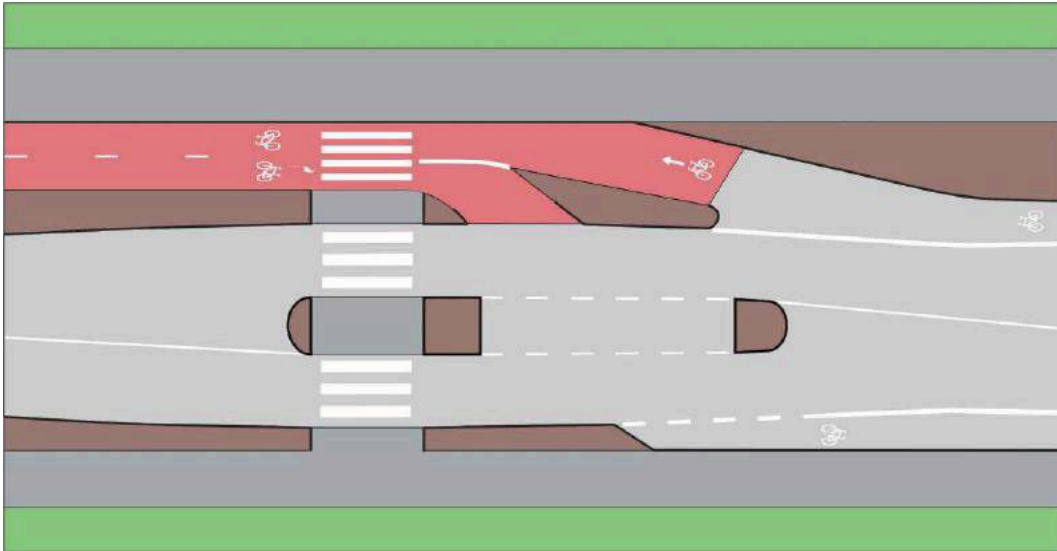
Saumakohdista risteysalueella on kerrottu kohdissa 5.8. ja 5.11.5.

4.7.1 Suuntaisuuden saumakohta linjaosuudella

Yksi- ja kaksisuuntaisten järjestelyjen saumakohta voidaan toteuttaa linjaosuudella (kuvat 69–70). Siirtyminen liikennejärjestelyjen välillä tehdään turvallisesti mm. hidastamalla autoliikenteen ajonopeuksia. Korotettu saumakohta voidaan osoittaa ajoradan suunnassa väistämisvelvolliseksi. Yksi- ja kaksisuuntaisen pyörätien saumakohdassa muutos näkyy pyörätien väyläleveydessä.



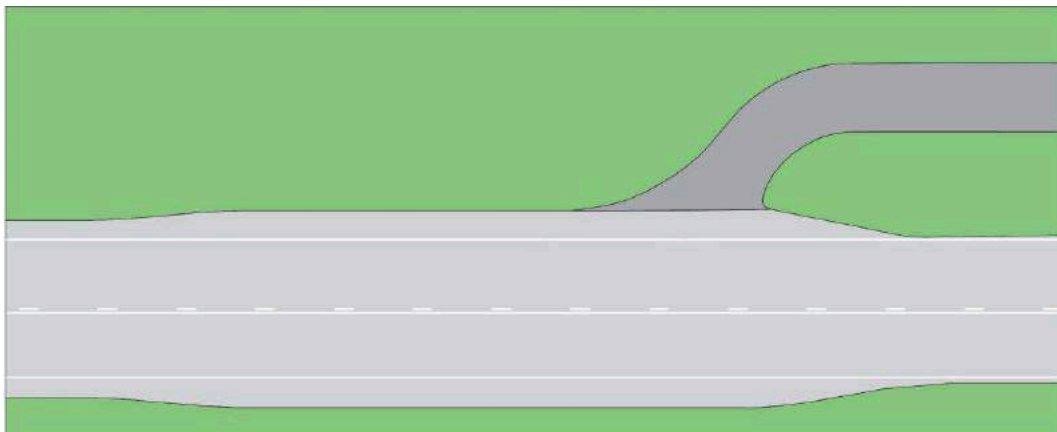
Kuva 69 Linjaosuudella toteutettava kaksisuuntaisen pyörätien ja sekaliikenteen saumakohta.



Kuva 70 Kaksisuuntaisen ja yksisuuntaisen pyörätien tai -kaistan saumakohta linjaosuudella.

Rakentamattomalla alueella pyörätie voidaan liittää sekaliikenteeseen tai pientareeseen linjaosuudella. Näkemät tulee olla hyvät kyseisellä kohdalla. Yhdistettyä pyörätietä ja jalkakäytävä ei päätetä linja-autopysäkin kohdalla. Käynti pysäkillä merkitään selkeästi tai pyörätie ohjataan pysäkin ohi ja liitetään ajorataan turvallisessa kohdassa.

Pyörätie toteutetaan saumakohtaa edeltävällä osuudella yleensä n. 5 m etäisyydelle pientareesta. Pyörätie liitetään saumakohtaan vieden pyörätien keskilinja kohti ajorataa, jotta ajoradan liikennetilanteen havainnointi on helppoa. Turvallisuuden lisäämiseksi noin 20–30 m ennen saumakohtaa tehdään pientareisiin levennys. Levennyskohdalla piennar on vähintään 1,0 m leveä. Ajoradalla voidaan ohittaminen kieltää turvallisuuden lisäämiseksi. (kuva 71)



Kuva 71 Linjaosuudella pyörätien ja tien välisessä saumakohdassa piennar on vähintään 1,0 m leveä noin 20–30 m matkalla.

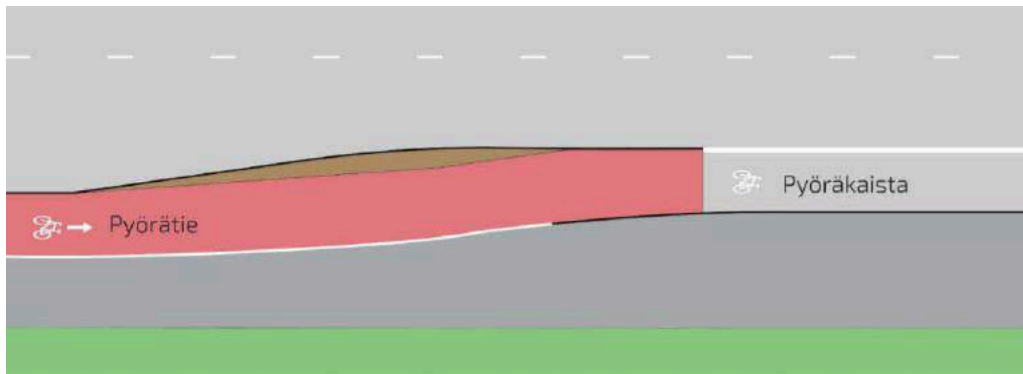
4.7.2 Väylätyypin saumakohta linjaosuudella

Väylätyypin muutos toteutetaan yleensä linjaosuudella.

Yksisuuntaiset järjestelyt

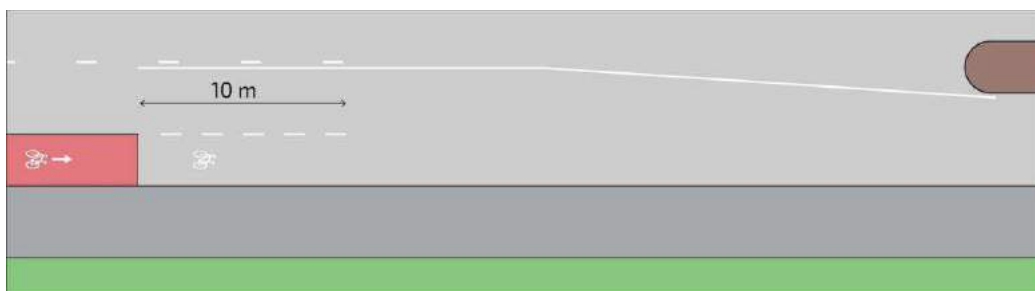
Pyöräliikenteen eriyttäminen omalle väylän osalle on yleensä ongelmatonta, mutta yhdistäminen samaan tilaan autoliikenteen kanssa voi muodostaa turvallisuusongelman. Esimerkiksi sekaliikenteestä pyöräkaistalle ajaminen ei ole turvallisuusongelma, mutta pyöräkaistalta sekaliikenteeseen voi olla.

Eroteltu yksisuuntainen pyöräliikenteen järjestely liitetään yleensä ongelmitta toiseen eroteltuun yksisuuntaiseen järjestelyyn. Pyöräliikenne suojataan autoliikenteeltä rakenteella ja siirtyminen väylätyypiltä toiselle toteutetaan suoralla osuudella (kuva 72). Rakenteellinen suojaus on hyvä myös lumisena aikana. Ennen saumakohtaa toteutetaan tarvittavat sivuttaissiirtymät.



Kuva 72 Yksisuuntaisen pyörätien siirtyminen pyöräkaistalle suojataan rakenteella.

Yksisuuntainen pyörätie tai -kaista johdetaan sekaliikenteeseen suorassa linjassa, jonka jälkeen pyöräliikenne jatkaa etenemistä ajoradan oikeassa reunassa. Pyörätie johdetaan ennen sekaliikenteeseen siirtymistä yleensä pyöräkaistalle vähintään 10 m matkalla. (kuva 73) Autoliikenteelle tehdään tarvittaessa sivuttaissiirtymä, jonka pituus riippuu nopeusrajoituksesta.



Kuva 73 Yksisuuntainen pyörätie tai -kaista johdetaan sekaliikenteeseen suorassa linjassa.

Saumakohdan liikennejärjestelyt muotoillaan osoittamaan selkeästi pyöräliikenteen väistämisvelvollisuutta, jos yksisuuntainen pyörätie ohjataan ajoradalle suojaamatta rakenteella. Väistämisvelvollisuutta voidaan korostaa liikennemerkein ja tiemerkinnoin.

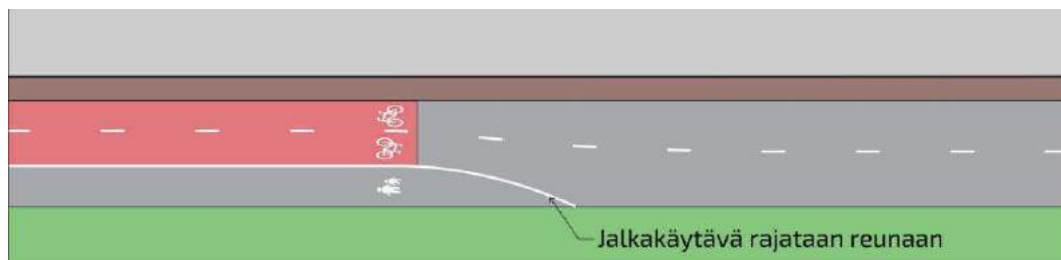
Yksisuuntaisten järjestelyjen saumakohdista risteysalueella ja risteysalueen läheisyydessä on käsitelty kohdissa 5.5–5.8.

Kaksisuuntaiset järjestelyt

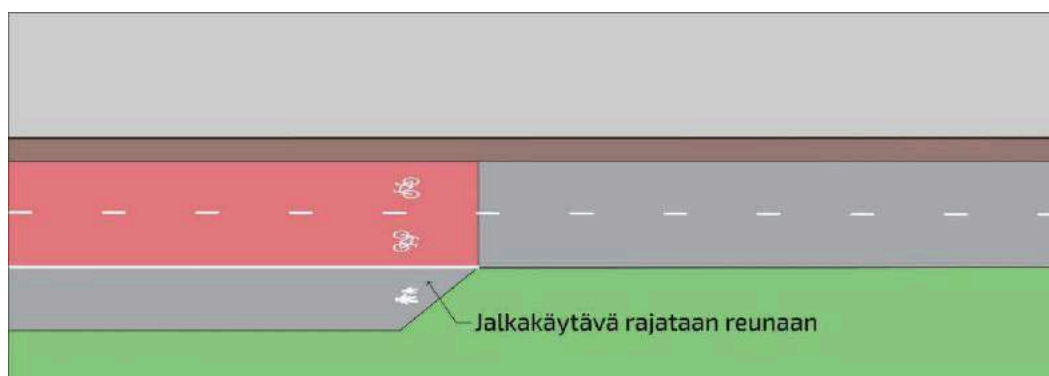
Kaksisuuntainen pyöräliikenteen väylätyypin muutos linjaosuudella koskee yleensä vain jalankulun erottelukysymystä. Erottelun tarve on määritelty kohdassa 4.2.3.

Kaksisuuntainen pyöräliikenteen väylätyypin muutoskohtien määrä minimoidaan. Jos pyörätie ja jalkakäytävä erotellaan linjaosuudella, erottelu säilytetään yleensä kaikkialla, esim. risteysalueella ja pysäkin kohdalla.

Erotellun pyörätien ja jalkakäytävän sekä yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän saumakohdassa yhdistetyn väylän keskilinja ohjataan erotellun väylän pyörätien keskilinjan kohdalle (kuvat 74–75). Erotellulla väylällä jalkakäytävän rajaaminen aloitetaan reunasta.



Kuva 74 Jalkakäytävän rajaaminen aloitetaan ja päätetään väylän reunasta tiemerkinneillä tai rakenteena.



Kuva 75 Jalkakäytävä lisätään pyörätien rinnalle.

Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä voidaan muuttaa erotelluksi pyörätieksi ja jalkakäytäväksi risteysalueen kohdalla risteys-tilan selkeyttämiseksi. Mikäli väylätyyppiä muutetaan, muutos tehdään yleensä noin 10–30 m ennen risteys-alueetta. Jalankululle voidaan myös osoittaa odotusalueet risteykseen, vaikka linjaosuudella pyöräliikenne ja jalankulku on yhdistetty samalle väylälle. Risteysalueen läheisyydessä toteutettavia muutoksia on käsitelty kohdissa 5.8 ja 5.11.5.

4.8 Joukkoliikenteen pysäkkijärjestelyt

4.8.1 Lähtökohdat joukkoliikenteen pysäkkijärjestelyille

Tässä ohjeessa pysäkkijärjestelyjä käsitellään pyöräliikenteen näkökulmasta. Tarkempia ohjeita mm. pysäkkityypin valintaan ja pysäkkikatoksen mitoittamiseen on kerrottu Väyläviraston linja-autopysäkkejä käsittelevässä suunnitteluohjeessa.

Tieliikennelain mukaan pyöräliikenne on väistämisvelvollinen joukkoliikenteen matkustajaan nähden pysäkin kohdalla: "Ajoneuvosta tai raitiovaunusta poistuvalla tai siihen nousevalle matkustajalle on annettava esteetön kulku sivuutettaessa ajoneuvolla pyörätiellä linja-auto tai raitiovaunu pysäkin kohdalla." (TLL 24 §)

Pyöräliikenne on väistämisvelvollinen pysäkiltä lähtevään linja-autoon nähden: "Jos pysäkillä oleva linja-auto tiellä, jolla suurin sallittu nopeus on enintään 60 kilometriä tunnissa, osoittaa suuntamerkillä aikovansa lähteä liikkeelle, samalla tai viereisellä ajokaistalla pysäkkiä lähestyvällä ajoneuvolla on väistettävä pysäkiltä lähtevää linja-autoa. Kun pysäkin viereinen ajokaista on pyöräkaista, myös pyöräkaistan viereistä ajokaistaa pysäkkiä lähestyvällä ajoneuvolla on väistettävä pysäkiltä lähtevää linja-autoa." (TLL 26 §)

Pysäkkijärjestely on valittava paikallisen olosuhteen ja tavoitetilan mukaisesti. Suunnittelun lähtötiedoksi selvitetään sekä joukkoliikenteen että pyöräliikenteen nykyiset ja tavoitteelliset määrät. Pysäkkijärjestelyissä huomioidaan erityisesti kaksi asiaa; pysähtyvät linja-autot sekä pyöräliikenteen väylää ylittävät jalankulkijat eli joukkoliikenteen matkustajat (CROW). Pyöräliikenteen ollessa ajoradalla autoliikenteen kanssa pysäkkijärjestelyissä kiinnitetään erityistä huomiota siihen, miten joukkoliikenne ja pyöräliikenne kohtaavat toisensa turvallisesti (kohta 4.8.2). Pyöräliikenteen ollessa eroteltu autoliikenteestä pyöräliikenteen ja jalankulun erottelua jatketaan katkeamattomana pysäkin kohdalla ja tarpeen vaatiessa erottelua vahvistetaan esim. pysäkkikaiteella (kohta 4.8.3). Pysäkkijärjestelyjä suunniteltaessa tuetaan liikenneympäristön tasapainotilaa väylän funktion, käytön ja liikennejärjestelyjen osalta (kohta 4.1.1).

Joukkoliikenteen terminaalit (matkakeskukset, rautatie- ja linja-autoasemat, lentoasemat ja laivaliikenteen matkustajaterminaalit) ovat tärkeitä liityntäliikenteen kohtia pyöräliikenteelle. Joukkoliikenteen terminaalissa kaikki matkaketjun vaiheet suunnitellaan sujuviksi ja selkeiksi myös pyöräliikenteelle. Pyörä- ja joukkoliikenteen matkaketjun toimivuuteen vaikutetaan jo verkkosuunnittelussa (kohta 3), jolloin pyöräpysäköinnin ratkaisuihin tulee kiinnittää erityistä huomiota (kohta 7).

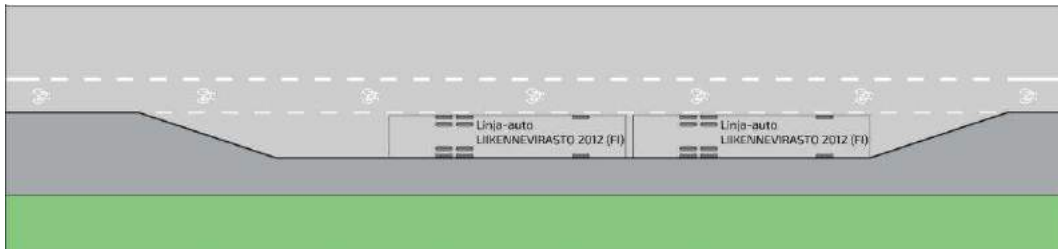
4.8.2 Ajoratapysäkit ja pyöräliikenne ajoradalla

Pyörä- ja linja-autoliikenne voivat käyttää samaa tilaa, jos autoliikenteen määrä ja nopeusrajoitus ovat riittävän pieniä (kohta 4.2.2).

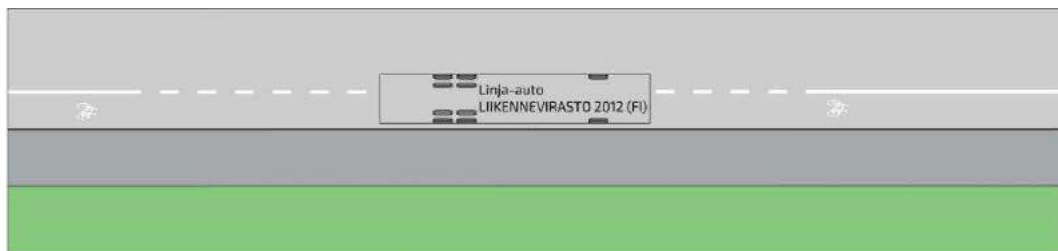
Pyörä- ja linja-autoliikenteen käyttäessä samaa tilaa vältetään bussimatkustajan ja pyöräilijän välisiltä konflikteilta. Pyöräliikenne voidaan ohjata kulkemaan ajoratapysäkin tai pysäkkilevennyksen läpi ajoradalla, mikäli kadun liikenne on riittävän rauhallista ja linja-autoliikenne vähäistä. Tällöin ohjeellinen enimmäismäärä liikennöiville busseille on 8–10 vuoroa ruuhkatunnin aikana.

Pyöräkaistan yhteydessä pysäkkilevennys on ensisijainen ratkaisu (kuva 76). Linja-auto ei häiritse pyöräliikenteen etenemistä pysähtyessään levennykseen. Levennys mitoitetaan yleensä enintään kahdelle linja-autolle. Pysäkkilevennys toteutetaan, jos odotusalueen, pyöräkaistan ja jalkakäytävän järjestelyistä voidaan tehdä turvallisia. Kaavoitusvaiheessa kiinnitetään huomiota pysäkkien sijainteihin. Laadukas pysäkkijärjestely edellyttää riittävää tilaa tie- tai katualueella. Pyöräkaista linjataan suoraksi pysäkin kohdalla. Mahdolliset sivuttaissiirtymät tehdään vähintään 20 m ennen pysäkkiviisteitä.

Ajoratapysäkin kohdalla pyöräkaista katkaistaan (kuva 77). Linja-autopysäkin katkaistessa pyöräkaistan huolehditaan siitä, ettei pysäkkiä käytetä kuljettajan vaihtoon, ajantasaukseen, kaukoliikenteeseen (matkalaukut ruumassa), taksiasemana, tilausajoon tms. muuhun viipymistä aiheuttavaan toimintaan. Pysäkin tilaan ei myöskään osoiteta mihinkään kelloaikaan toimintoja, jotka poikkeavat normaalista lyhytkestoisesta pysäkkitoiminnasta.



Kuva 76 Pysäkkilevennyksen kohdalla pyöräkaista linjataan suoraksi ja siirtymät tehdään vähintään 20 m ennen mahdollista pysäkkiviisteitä.

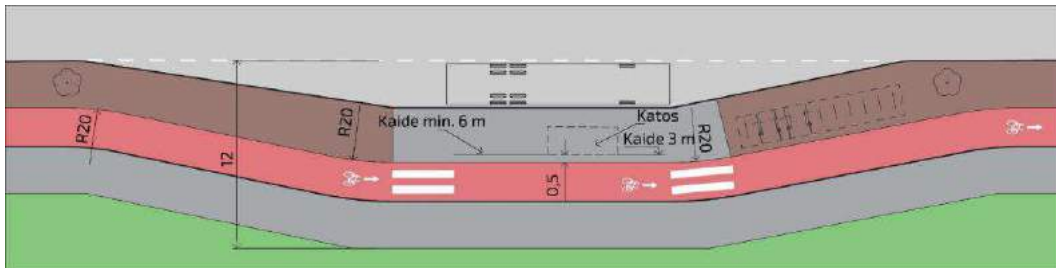


Kuva 77 Ajoratapysäkin kohdalla pyöräkaista katkaistaan.

4.8.3 Yksisuuntaiset pyörätiet ja pysäkkijärjestelyt

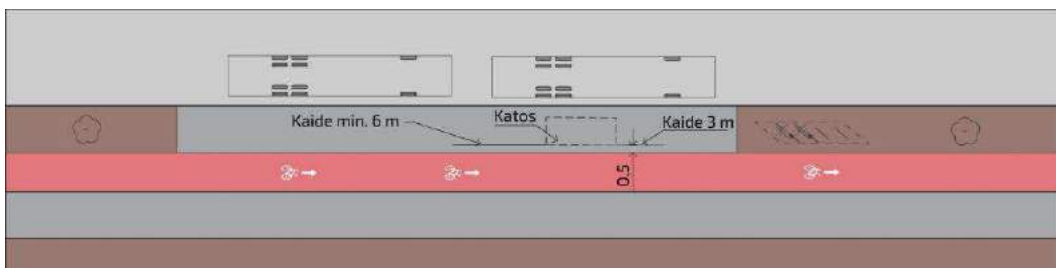
Yksisuuntaisella pyörätiellä huolehditaan pysäkin kohdalla laadukkaasta jalankulun ja pyöräliikenteen erottelusta. Järjestelyt suunnitellaan selkeiksi, ettei osapuolille synny vaaratilanteita. Pyörätie suunnitellaan pysäkkialueen kohdalle yleensä pysäkin odotusalueen ja jalkakäytävän väliin (kuvat 78–80). Linja-auton matkustajan ja pyöräilijän välisiltä yhteentörmäyksiltä nousu- ja poistumistilanteissa vältetään, jos pyöräliikenne ohjataan pysäkin takaa. Pysäkin odotusalueen ja pyörätien väliin voidaan sijoittaa kaide erottelemaan pyöräliikenne ja joukkoliikenteen käyttäjät toisistaan sekä ohjaamaan pysäkin käyttäjien ylityspaikka jalkakäytävälle tiettyyn kohtaan. Ylityspaikka voidaan osoittaa suoja-
tiemerkinkein (kuva 78). Ratkaisulla parannetaan myös näkemiä.

Pysäkkilevennyksen kohdalla kiinnitetään erityistä huomiota pyöräliikenteelle aiheutuviin sivuttaissiirtymiin. Linjaosuudella kaarteen suositeltu kääntymiskulma on 10–20 astetta ja kaarresäde 20–40 m.



Kuva 78 Yksisuuntaisen pyörätien järjestely pysäkkilevennyksen kohdalla.

Pysäkkikatot ja kaide sijoitetaan odotusalueelle vähintään 0,5 m etäisyydelle pyörätien reunasta. Pysäkkikatot sijoitetaan yleensä odotusalueelle. Pysäkkikatoksen jatkoksi voidaan rakentaa kaide, jotta jalankulkijat eivät vahingossa tai varomattomasti astu pyörätielle. Kaide alkaa bussin saapumissuunnasta katsoen 6 m ennen pysäkkikatosta ja jatkuu 3 m katoksen jälkeen. Saapumissuunnasta katsoen ensimmäisen kaiteen voi jättää yksisuuntaisella pyörätiellä pois, jos pysäkin nousijamäärä on vähäinen.

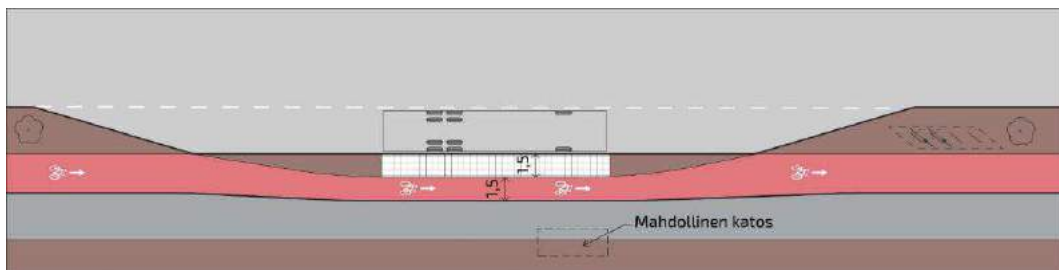


Kuva 79 Pyörätien paikka on odotusalueen ja jalkakäytävän välissä.

Kapeassa tilassa yksisuuntainen pyöräliikenne voidaan pysäkin kohdalla ohjata ajoradan viereen odotusalueen ja jalkakäytävän välistä. Pysäkkikatot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan tien kulkusuunnassa jalkakäytävän oikealle puolelle.

Mikäli pyörätietä joudutaan kaventamaan, kavennuksella ja materiaalivalinnoilla pyritään siihen, että pyöräilijöiden tilannenopeus on sopiva eivätkä pyöräilijät ohita toisiaan pysäkin kohdalla.

Ahtaissa pysäkkiratkaisuissa voidaan hyödyntää kapeaa odotusaluetta pysäkin ja pyörätien välissä (kuva 80). Kapea odotusalue sijoitetaan tien ja pyörätien väliin, johon linja-auton matkustajat siirtyvät linja-autoa saapuessa pysäkillä. Odotusalue parantaa linja-autosta poistuvien matkustajien ja pyöräliikenteen turvallisuutta. Osapuolet näkevät toisensa hyvin ja voivat varautua toistensa aikeisiin. Odotusalue toteutetaan eri materiaalilla kuin pyörätie. Kapea odotusalue on yleensä noin 1,5 m leveä. Pyörätien minimileveys kapean odotusalueen kohdalla on 1,25 m.



Kuva 80 Yksisuuntainen pyörätiejärjestely kapean odotusalueen kohdalla. Kapea odotusalue ei ole ensisijainen ratkaisu.

Odotusalue erotellaan pyörätiestä yleensä materiaalivalinnalla. Parhaiten toimivat materiaalit, joiden yli pyöräilijät eivät mielellään aja. Ratkaisu soveltuu hyvin sellaisen eritasoratkaisun yhteyteen, jossa pyöräilijä ei voi väistää jalankulkijaa, vaan joutuu hidastamaan ja antamaan jalankulkijalle ylitysvuoron. Jos pyörätie ja jalkakäytävä ovat samassa tasossa, pyöräilijä saattaa ohittaa linja-autoon aikovat matkustajat jalkakäytävän kautta.

Kylätien kohdalla pysäkkijärjestely suunnitellaan siten, että pyöräliikenne kiertää pysäkin takaa (kuva 81). Leveällä pientareella toimitaan vastaavalla tavalla.

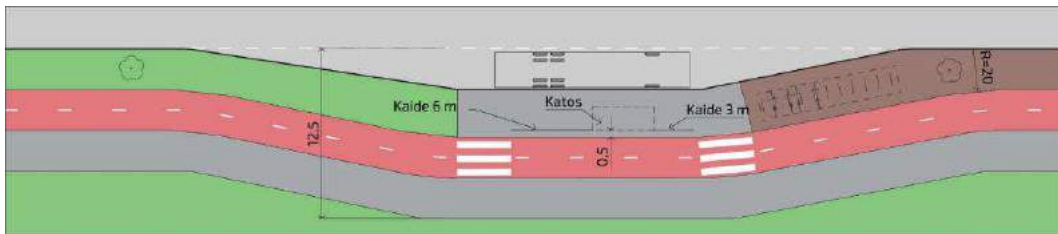


Kuva 81 Pyöräliikenne ohjataan pysäkin takaa kylätiellä.

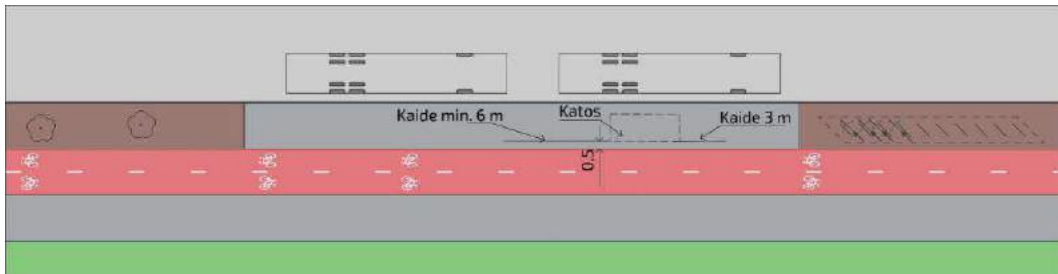
4.8.4 Kaksisuuntaiset pyörätiet ja pysäkkijärjestelyt

Kaksisuuntaista pyöräliikenteen järjestelyä ei yhdistetä ajoradalle pysäkkialueen kohdalla. Kaksisuuntainen pyöräliikenne ohjataan pysäkin takaa ja jalkakäytävän edestä (kuvat 82–83). Linja-auton matkustajan ja pyöräilijän välisiltä yhteentörmäyksiltä nousu- ja poistumistilanteissa vältetään, jos pyöräliikenne ohjataan pysäkin takaa. Pyöräliikenteen ja jalankulun erottelua ei katkaista pysäkin kohdalla.

Pysäkkilevennyksen kohdalla kiinnitetään huomiota pyöräliikenteelle aiheutuvien sivuttaissiirtymien laadukkaisiin järjestelyihin. Linjaosuudella kaarteeseen kääntymiskulmana käytetään yleensä 10–20 astetta ja kaarresäteenä 20–40. Pysäkkikatos sijoitetaan samalla tavalla kuin yksisuuntaisilla pyöräliikenteen väylillä. Suojatie merkitään yleensä kaiteen kanssa ja silloin, kun on tarve ohjata jalankulkija tietystä ylityskohdasta.

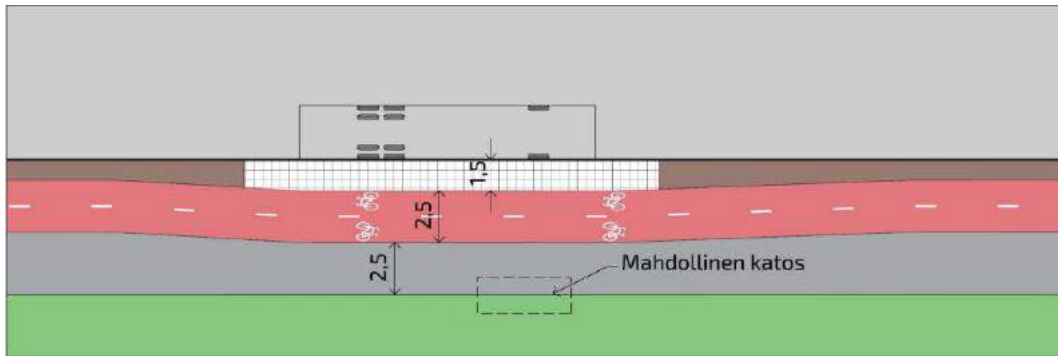


Kuva 82 Kaksisuuntainen pyörätiejärjestely pysäkkilevennyksen kohdalla.



Kuva 83 Kaksisuuntainen pyörätie on odotusalueen ja jalkakäytävän välissä.

Kaksisuuntainen pyörätie voidaan ohjata kapean odotusalueen ja jalkakäytävän välistä, jos pysäkkiä käytetään erittäin vähän ja tila on rajallinen (kuva 84). Pyörätie jatketaan pysäkin läpi katkeamattomana ja se voidaan merkitä punaisella asfaltilla turvallisuuden parantamiseksi. Kapea odotusalue pyritään varaamaan pyörätien ja ajoradan väliin. Mahdollinen katos sijoitetaan katualueen reunalle. Ratkaisua käytetään pakottavassa tarpeessa ajoratapysäkillä.



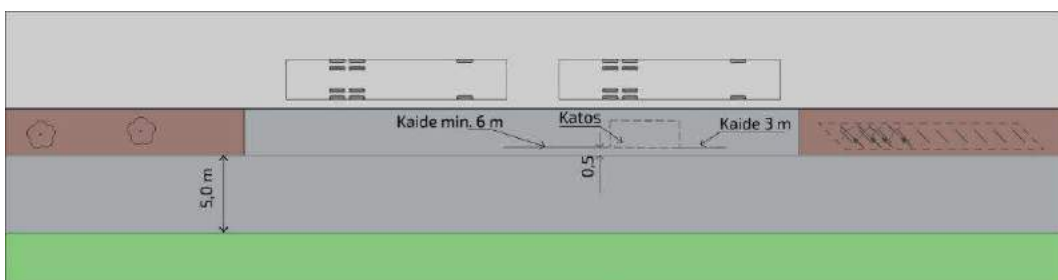
Kuva 84 Kaksisuuntainen pyörätiejärjestely kapean odotusalueen kohdalla. Kapea odotusalue ei ole ensisijainen ratkaisu.

4.8.5 Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä sekä pysäkkijärjestelyt

Yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän pysäkkiratkaisuissa pyritään vastaaviin ratkaisuihin eroteltujen ratkaisujen kanssa. Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on ensisijaisesti pyörätie, jolla pätee kaikki pyörätietä koskevat liikennesäännöt. Järjestelyt suunnitellaan selkeiksi, ettei osapuolille synny vaaratilanteita tai epäselvyyttä kadun tai tienosien käyttötarkoituksesta.

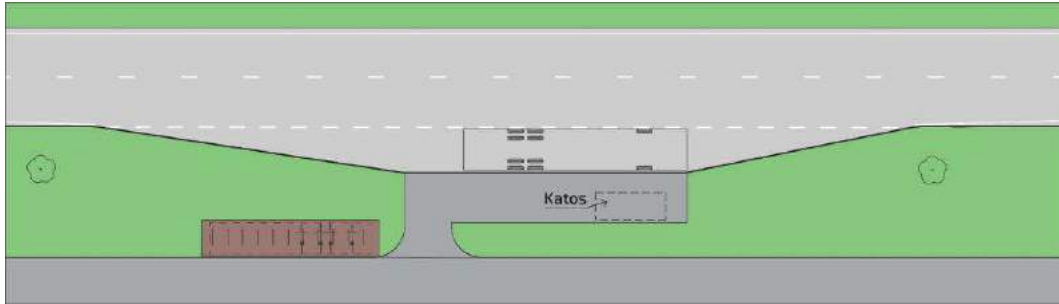
Pysäkkijärjestelyn kohdalla linja-auton matkustajalle varataan riittävä odotusalue, jotta vältytään pyöräliikenteen ja linja-auton matkustajan välisiltä konflikteilta. Odotusalue erotetaan yhdistetystä väylästä materiaalivalinnalla. Yhdistetyllä väylällä pyöräliikenteen asemaa voidaan vahvistaa tiemerkinnoin, esim. keskiviivalla.

Linja-auton matkustajan ja pyöräilijän välisiltä konflikteilta kyytiin nousu- ja poistumistilanteissa vältytään ohjaamalla pyöräliikenne pysäkin takaa.



Kuva 85 Pyöräliikenne ohjataan pysäkin takaa yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä. Odotusalue erotetaan väylästä materiaalivalinnalla.

Pyörätien ollessa ajoradasta erillään (kohta 4.5.10) pysäkkiyhteydelle tehdään oma reitti. Merkittävän linja-autoliikenteen reitin varrella pysäkillä varataan tilaa pyörien liityntäpysäköintiä varten (kohta 7.6).

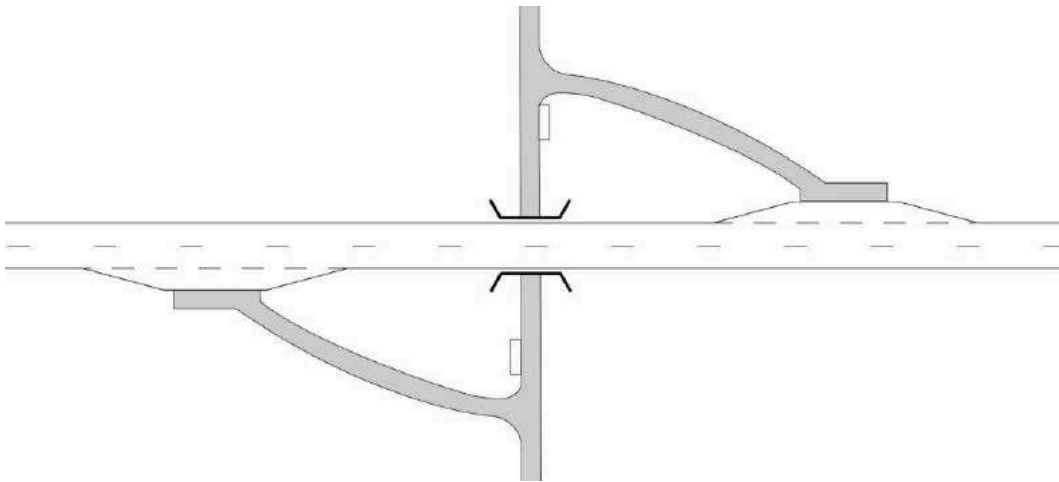


Kuva 86 Pyörätien ollessa erillään ajoradasta tehdään pysäkille erillinen reitti.

4.8.6 Pysäkit ja pyöräliikenne eritasoliittymissä

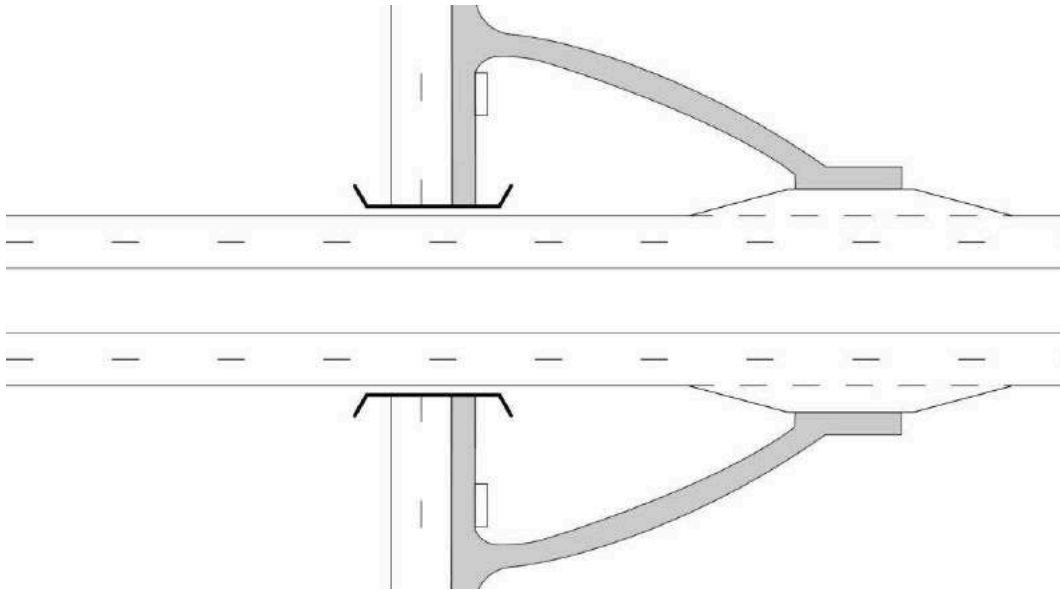
Eritasoratkaisussa pysäkille suunnitellaan selkeä reitti. Pyöräliikenteelle järjestetään tarvittaessa opastus. Luiskat suunnitellaan pyöräliikenteen väylän pituuskaltevuuden mukaisesti. Merkittävän linja-autoliikenteen reitin varrella pysäkille varataan tilaa myös pyörien liityntäpysäköintiä varten. Liityntäpyöräpysäköinti järjestetään katoksellisena ja runkolukittavana (kohta 7.6).

Pysäkit sijoitetaan linja-autoliikenteen ajosuunnassa ennen eritasossa risteävää pyörätietä, jolloin pyöräilijä näkee pysäkille saapuessaan linja-auton tulosuuntaan (kuva 87).



Kuva 87 Pysäkin sijainti pyörätien ali- tai ylikulkuun nähden sekä pyöräpysäköinnin mahdollinen sijainti.

Pysäkit pyritään sijoittamaan siten, ettei pysäkille kulku edellytä risteävän väylän ylityksiä (kuva 88).



Kuva 88 Pysäkin sijainti risteävään väylään nähden sekä pyöräpysäköinnin mahdollinen sijainti.

Pysäkin ja pyörätien sijoituksessa otetaan huomioon ajoradalla olevien ajoneuvojen suistumisturvallisuus. Suistuminen estetään riittävän pitkillä yhtenäisillä kaiteilla.

4.8.7 Joukkoliikenneasemat ja -terminaalit

Pyöräliikenteen määrien kasvattamiseksi on pyörä- ja joukkoliikenteen matkaketjujen suunnittelu erittäin tärkeää. Joukkoliikenneterminaalien kohdilla kiinnitetään huomiota selkeisiin reitteihin ja pyöräpysäköintiin. Tavoitteena on toteuttaa matkustajille mahdollisimman lyhyet ja turvalliset yhteydet.

Merkittävien joukkoliikenneterminaalien sijainti otetaan huomioon liikenneverkon suunnittelussa. Pyöräliikenteen reitti ja pyöräpysäköinti sijoitetaan mahdollisimman lähelle pääkohdetta, esimerkiksi aseman pääoven lähelle. Pyöräliikenteen reitin ja pysäköinnin suunnittelussa huomioidaan kaikki tärkeimmät saapumissuunnat. Matkaketjujen toimivuutta tuetaan pyöräliikenteen viitoituksella.

Pyöräpysäköinti sijoitetaan helposti havaittavaksi ja saavutettavaksi. Pyöräliikenteen ajoyhteydet suunnitellaan perille asti selkeiksi ja sujuviksi. Pyöräpysäköinnin sijainnin ja mitoituksen suunnittelusta on kerrottu enemmän kohdassa 7.

Kävely-yhteys pyöräpysäköinnistä joukkoliikenteeseen muodostetaan mahdollisimman lyhyeksi ja sujuvaksi laadukkaan matkaketjun mahdollistamiseksi.

4.9 Väylän suuntaus

4.9.1 Suuntauksen mitoitusperiaatteet

Pyöräliikenteen väylien suuntauksen suunnittelu koskee erityisesti erillisiä pyöräteitä. Pyöräliikenteen käyttäessä ajorataa mitoitetaan ajoväylä normaalisti autoliikenteen nopeusrajoituksen ja suuntausvaatimusten perusteella. Ajoradasta reunatuella erotetut pyöräliikenteen väylät noudattavat myös ajoradan suuntausta. 2–10 m erotusalueella ajoradasta eroteltu pyöräliikenteen väylä noudattaa ajoradan suuntausta osittain tai kokonaan.

Suuntausta suunniteltaessa lähtökohtana ovat lyhyet, sujuvat ja helppokäyttöiset reitit. Maisemalliset ja esteettiset näkökohdat otetaan huomioon, jotta väylästä tulee viihtyisä ja ympäristöönsä sopiva. Rakennetulla alueella suuntauksen suunnittelun mahdollisuudet ovat rajallisia ja suuntauksen tulee noudattaa ensisijaisesti rakennusten massoitteita ja julkisivujen linjaa. Tällöin suuntauksen detaljisuunnitteluun kiinnitetään entistä tarkempaa huomiota.

Pyöräliikenteen väylän suuntauksen suunnittelussa näkemäpituudet määritetään mitoitusnopeuden, reaktioajan ja laskennallisen kitkan perusteella. Näkemä vaikuttaa mm. kuperan pyöristyskaaren mitoitukseen. Linjauksessa kaaren minimisäde mitoitetaan ajodynamiikan perusteella pyöräliikenteen nopeuden, väylän sivukaltevuuden ja sivukitkan avulla.

Pyörätiellä suunnittelussa käytettävät mitoitusnopeudet riippuvat pyöräliikenteen verkon toiminnallisesta luokituksesta (taulukko 22). Risteämissä tarvittavat näkemät on esitetty kohdassa 5.2.

Taulukko 22 Pyöräteiden mitoitusnopeudet (suluissa olevaa arvoa käytetään tiiviisti rakennetussa liik

Toiminnallisen luokituksen mukainen pyöräliikenteen reitti	Mitoitusnopeus
Baana	45 km/h (30 km/h)
Pääreitti	40 km/h * (30 km/h)
Aluereitti	30 km/h*
Paikallisreitti	25 km/h

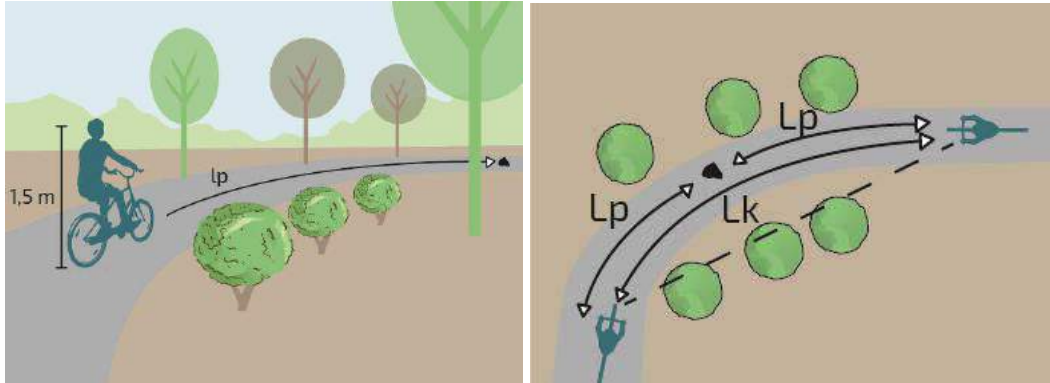
* 45 km/h mopoille sallituilla väylillä

4.9.2 Näkemät linjaosuudella

Pyöräliikenteen väylien linjaosuuksien mitoitukseen vaikuttavat pysähtymis- ja kohtaamisnäkemät (kuva 89).

Pysähtymisnäkemä on etäisyys, jolta ajoneuvon kuljettajan on nähtävä tiellä oleva este voidakseen normaaliolosuhteissa pysäyttää ajoneuvonsa ennen estettä.

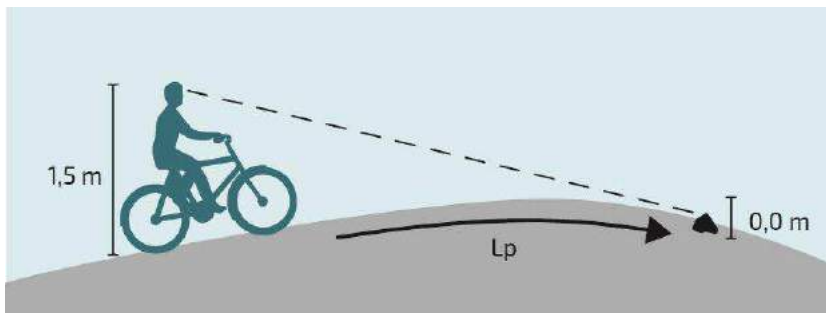
Kohtaamisnäkemä on etäisyys, jolta kahden vastakkaisiin suuntiin kulkevan ajoneuvon kuljettajan on nähtävä toisensa voidakseen normaaliolosuhteissa pysähtyä yhteenajon välttämiseksi. Kohtaamisnäkemän pituus on kaksi kertaa pysähtymisnäkemä. Kohtaamisnäkemää on käytettävä näkemätarkasteluissa ja mitoittaessa väylägeometriaa vilkkailla pyöräteillä ja mopoille sallituilla pyöräteillä sekä ennen alikulkua ja sen kohdalla.



Kuva 89 Pysähtymisnäkemä (L_p) ja kohtaamisnäkemä (L_k) pyörätiellä.

Näkemätarkasteluissa pyöräilijän silmäpisteen korkeutena on 1,5 m. Kuperassa taitteessa esteen korkeutena käytetään 0,0 m (kuva 90).

Näkemä tarkistetaan linjaosuudella väylän keskilinjaa pitkin. Pysähtymis- ja kohtaamisnäkemän pituudet eri mitoitusnopeuksilla ja pituuskaltevuuksilla ovat taulukon 23 mukaiset. Alamäellä on nopeutta lisäävä vaikutus, mikä otetaan huomioon näkemien mitoituksessa.



Kuva 90 Pyöräilijän näkemävaatimus kuperassa taitteessa.

Taulukko 23 Pyörätien pysähtymis- ja kohtaamisnäkemän vähimmäisarvot pituuskaltevuuden ja mitoitusnopeuden mukaan. Arvot on laskettu liitteen 3 kaavalla (hidastuvuus $2,0 \text{ m/s}^2$ ja reaktioaika 2 s).

Pyörätien mitoitusnopeus	Pituuskaltevuus (alamäki)	L_p Pysähtymisnäkemä (m)	L_k Kohtaamisnäkemä (m)
45 km/h	0 %	64	128
	-5 %	77	154
	-8 %	89	179
40 km/h	0 %	53	106
	-5 %	63	126
	-8 %	73	146
30 km/h	0 %	34	68
	-5 %	40	79
	-8 %	45	91
25 km/h	0 %	26	52
	-5 %	30	60
	-8 %	34	68

Näkemäalueelle ei sijoiteta näkemää haittaavia istutuksia. Yksittäisiä runkopuita voi näkemäalueella olla, mutta niiden alaoksat on tapauskohtaisesti karsittava $2,5 \text{ m}$ korkeudelle asti, jotta ne eivät estä näkemää. Riittävät näkemät luovat turvallisuutta myös näkövammaisten henkilöiden liikkumiseen, kun pyöräilijälle jää reagointiaikaa.

4.9.3 Linjaus

Pyöräliikenteen väylän linjauksella voidaan olennaisesti vaikuttaa pyörän käytön kasvuun. Reittisuunnittelussa valitaan yleensä linjaus, joka on optimaalinen tasauksen ja linjauksen suhteen. Tasauksesta on kerrottu kohdassa 4.9.4. Väylän käyttäjän tulee kokea, että reitti johtaa mahdollisimman suoraan määränpäähän ja reitissä olevat poikkeamat ovat perusteltuja. Tätä edistävät pyörätien luonteva maisemaan tai rakennettuun ympäristöön sijoittaminen, istutukset ja maaston käsittely. Pyöräliikenteen reitin alku suunnitellaan siten, että se antaa oikean mielikuvan reitin määränpäästä. Tulee esim. välttää sitä, että samaan kohteeseen johtavat ajorata ja pyörätie näyttävät lähtevän eri suuntiin. Reittien suoruuteen ja seurattavuuteen kiinnitetään erityistä huomiota autoliikenteen eritasoliittymien yhteydessä, esim. leventämällä pääsuunnan väylää, merkitsemällä keskiviiva tms.

Liikenneverkon orientoitavuutta parantaa pyöräliikenteen reittien johtaminen muun liikenneväylän, esim. rautatien tai isomman väylän tai helposti havaittavien maastokohteiden kuten merkittävien rakennusten, aukoiden, mäkien ja vesistöjen läheltä. Linjauksella voidaan vaikuttaa reitin käyttömukavuuteen ja liikenneturvallisuuteen linjaamalla väylä esim. vesistöjen ja rautateiden varsille, jolloin tasoristeämisiä autoliikenteen kanssa tapahtuu vähän.

Pyörätie linjataan maaston mukaisesti suoria ja ympyräkaaria käyttäen. Suunnittelussa käytettävät kaarresäteet ovat normaalisti $200\text{--}500 \text{ m}$. Linjaosuuksien kaarresäteillä on minimiarvot (taulukko 24). Ympyräkaaren minimisäde mitoitetaan ajodynamiikan perusteella, ja siihen vaikuttavat pyöräliikenteen nopeus, väylän sivukaltevuus ja sivukitka (laskentakaava on esitetty Väyläviraston Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa). Pitkien alamäkien alla pyöräliikenteen nopeudet saattavat kasvaa pyörätien mitoitusnopeutta suuremmaksi, joten

kaarresäteenä käytetään näissä tapauksissa vähintään 10 km/h suuremmalla mitoitusnopeudella laskettuja taulukon arvoja. Tämän lisäksi pyörätie toteutetaan kaarteessa 0,5 m leveämpänä.

Rakennetulla alueella risteyksien läheisyydessä minimikaarresäde on 10–20 m. Risteystä lähestyttäessä voidaan käyttää pienempiä arvoja, jos on tarve pyöräliikenteen pääverkon ulkopuolella alentaa nopeuksia turvallisuuden parantamiseksi. Pyöräteiden linjausmuutoksista ennen risteämistä on kerrottu tarkemmin kohdassa 5.

Taulukko 24 Pyörätien kaarresäteen minimiarvot linjaosuudella eri mitoitusnopeuksilla (väylän keskilinja).

Pyörätien mitoitusnopeus	Minimikaarresäde erillisellä pyörätiellä
25 km/h	25 m
30 km/h	30 m
40 km/h	55 m
45 km/h	75 m
50 km/h	100 m
55 km/h	130 m

Jos kaarre on neljännesympyrää suurempi eli pyörätie tekee yli 90 asteen käännöksen, kaarresäteenä käytetään suurempaa arvoa ajomukavuuden vuoksi.

4.9.4 Tasaus

Pyörätien tasauksen suunnittelun tavoitteena on mahdollisimman tasainen pyörätie. Vapaassa maastossa pyörätien tasaukseen vaikuttaa ensisijaisesti maaston muodot ja rakennetussa ympäristössä kiinteistöjen tontin korkotaso. Tarpeen mukaan tehdään leikkauksia ja penkereitä. Tasauksessa pyritään mahdollisimman pieneen kokonaiskorkeuseroon. Pyörätien tasauksen ei tule olla viereisen ajoradan tasausta jyrkempi. Alikulkujen ja siltojen kohdilla tarjotaan yleensä tien tai kadun suuntaiselle pyöräliikenteen pääverkkoon kuuluvalla pyörätielle mahdollisuus ajaa viereisen tien tai kadun tasausta noudattaen. Tällöin pääsuunnassa ei tarvitse ajaa sillan tai alikulun aiheuttamasta korkeuserosta johtuvaa huonompaa pyörätien tasausta pitkin. Pyörätien pääsuunnan tasausta ei nosteta tai lasketa pysäkkien vuoksi. Pysäkillä tehdään erillinen yhteys.

Koveran pyöristyskaaren ajodynamiikkaan perustuvassa mitoituksessa määrävänä tekijänä on pyöräilijän pystykiihtyvyys. Suunnittelussa käytettävät koveran pyöristyskaaren säteen arvot ovat normaalisti 200–600 m. Koveran pyöristyskaaren minimisäde vaihtelee mitoitusnopeuden mukaan (taulukko 25). Koveran pyöristyskaaren kaaren pituuden tulee ulkonäkösyistä olla vähintään $2 \times v$ (m), jossa v on mitoitusnopeus (km/h). Laskentakavaa on esitetty Väyläviraston Tien suuntauksen suunnittelu -ohjeessa.

Taulukko 25 Koveran pyöristyskaaren säteen ohjeelliset minimiarvot.

Mitoitusnopeus	Koveran pyöristyskaaren säteen minimiarvot
25 km/h	50 m
30 km/h	70 m
40 km/h	125 m
45 km/h	160 m

Kuperan pyöristyskaaren mitoituksessa määräävinä tekijöinä ovat silmäpiste- ja estekorkeus sekä pysähtymisnäkemä. Kuperan pyöristyskaaren minimisäde mitoitusnopeuden mukaan on esitetty taulukossa 26. Arvot on laskettu liitteen 3 kaavan mukaan. Käyttämällä minimiarvoja huomattavasti suurempia pyöristyskaaren säteitä voidaan koko tasauksen korkeuseroa laskea.

Taulukko 26 Kuperan pyöristyskaaren säteen ohjeelliset minimiarvot.

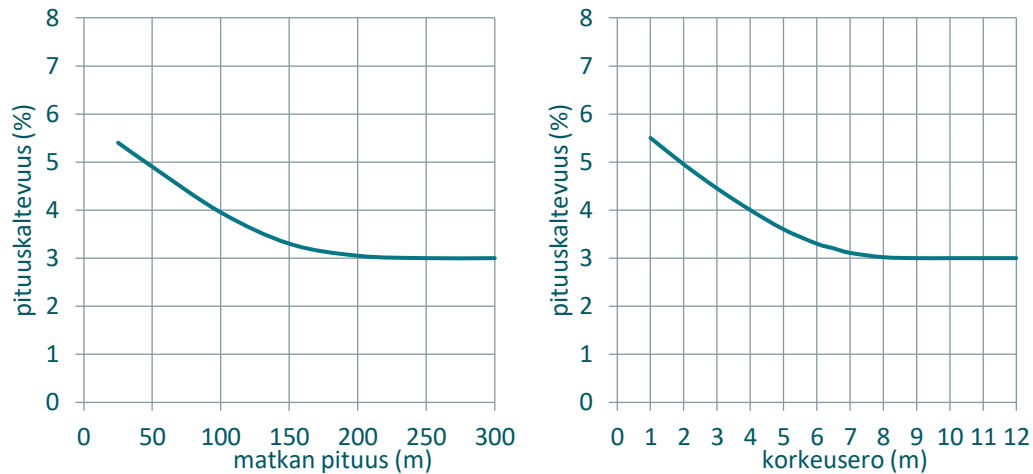
Mitoitusnopeus	Kuperan pyöristyskaaren minimisäde
25 km/h	225 m
30 km/h	385 m
40 km/h	940 m
45 km/h	1370 m

Tasauksen tavoitteena ovat mahdollisimman pienet korkeuserot, vaikka tämä johtaisi matkan kohtuulliseen pidentymiseen. Jos pyörätie liittyy ajorataan, on pyörätiellä oltava kokonaiskorkeuseroltaan vähintään yhtä hyvä tasaus kuin ajoradalla. Pyöräilijä on paremmin suojassa autojen ajovalojen häikäisyltä ja kuroaroiskeilta, jos pyörätien tasaus on ajorataa korkeammalla. Pyörätien tasausta ei nosteta ajorataa merkitsevästi korkeammalle, jos siitä aiheutuu pyöräliikenteen tasaukseen tai pituuskaltevuuteen haittaa. Kun sillan alittavan ajoradan tasaus on alhaalla, siihen liittyvä viereinen pyörätie tehdään ajorataa ylemmäksi tukimuuria tai luiskaa käyttäen ja näin vähennetään pyörätien korkeuseroa.

Kuivatuksen vuoksi pyöräliikenteen väylien pituuskaltevuuden minimiarvo on 0,5 %. Poikkeuksellisesti voidaan käyttää lyhyitä tasaisia osuuksia, jos sivukaltevuutta on riittävästi. Pituuskaltevuuden suositeltava enimmäisarvo on 5 %, mikä on esteettömyysvaatimus erikoistasolla. Laatuikäytävällä suositeltava enimmäisarvo on 4 %. Pituuskaltevuuden poikkeuksellinen maksimiarvo on 8 %, mikä on esteettömyysvaatimus perustasolla. Poikkeuksellista arvoa käytetään vain rakennetussa ympäristössä tai muutoin kadun tai tien linjauksessa kulkevalla pyörätiellä, jossa ei voida vaikuttaa tasaukseen. Vapaassa maastossa poikkeusarvoa käytetään vain pyöräliikenteen paikallisreitillä. Näitä suurempia arvoja voidaan käyttää vain erityisistä syistä, jotka johtuvat esim. maaston tai topografian aiheuttamista kohtuuttomista louhinta-, leikkaus- tai täyttötöistä tai maiseman, luonnonarvojen, rakennetun ympäristön, kulttuurihistoriallisten arvojen tai muiden erityisten ympäristöarvojen vuoksi suojeltavan kohteen sijainnista.

Pyöräliikenteen väylien pituuskaltevuuden suositeltavat arvot on esitetty korkeuseroon ja kaltevan matkan osuuteen verrattuna kuvassa 91. Poikkeuksellista 8 %:n pituuskaltevuuden maksimiarvoa ei käytetä yli 25 m matkalla tai 2 m korkeuserolla. Pituuskaltevuus näyttää jyrkemmältä ja matka pidemmältä, jos koko

nouseva tieosuus on näkyvissä suorana edessä. Pitkä kalteva osuus jaotellaan lyhyisiin loiviin osuuksiin ja nousuosuuksiin.



Kuva 91 Pituuskaltevuuden suositeltavat enimmäisarvot korkeuseroon ja kaltevan matkan pituuteen verrattuna.

Alamäessä rullaluistelija tai -hiihtäjä voi kaarteessa helposti suistua pyörätieltä. Tämän vuoksi pyörätien linjauksen tulee olla mahdollisimman suora alamäessä, jossa on suuri pituuskaltevuus.

Risteysalueen läheisyydessä pituuskaltevuus tulee suunnitella siten, että alamäkien aiheuttamat suuret nopeudet risteykseen tultaessa vältetään. Alikulkuihin liittyviä pituuskaltevuuksia on käsitelty tarkemmin kohdassa 5.7.3.

Tien pinnan sivukaltevuus tarkoittaa ajoradan ja pientareen pinnan kaltevuutta tielinjaa vastaan kohtisuorassa tasossa. Viettokaltevuus on pituuskaltevuuden ja sivukaltevuuden geometrinen summa eli vektorisumma. Sivu- ja viettokaltevuuksien suositukset määräytyvät siten, että tien pinnalle tuleva vesi poistuu riittävän nopeasti. Sivu- ja viettokaltevuuksilla on suositus- ja maksimiarvot (taulukko 27).

Taulukko 27 Sivu- ja viettokaltevuuden mitoitusarvot.

	Pituus- kaltevuus	Sivukaltevuus	Viettokaltevuus
Mitoitusarvo	≤ 5 %	0,5–2 %	0,5–5,5 %
Poikkeuksellinen enimmäisarvo	8 %	3 %	8,5 %

Pyörätien sivukaltevuus on yleensä yksipuolinen, mutta voi leveämmillä väylillä olla kaksipuolinen. Kaksipuolisessa kaltevuudessa sulamislumet eivät valu väylän yli auraspenkasta. Jos kaarresäde on ≤ 100 m, sivukaltevuus tehdään yleensä sisäkaarteeseen päin. Väylän sivukaltevuus kaarteiden sisäpuolen suuntaan parantaa ajomukavuutta ja väylän kuivatusta. Kuivatusratkaisista on kerrottu tarkemmin kohdassa 9.1.

Pyörätiellä tasausviiva sijoitetaan yleensä pyörätien keskelle. Sivukaltevuuden muutos tehdään yleensä suoralla osuudella riittävän lyhyellä matkalla. Sivukaltevuuden muutos ei saa tapahtua liian pitkällä matkalla, jotta pituuskaltevuudeltaan pieneen sivukaltevuuden muutoskohtaan ei muodostu vesilammikoita eivätkä pintavedet valu kohtuuttoman pitkän matkan väylää pitkin pituuskaltevuuden ollessa suuri. Sivukaltevuuden muutoksessa 1 %:n kaltevuuden muutos toteutetaan yleensä 5 m:n matkalla. Risteysalueella voidaan käyttää lyhyempiä muutosmatkoja. S-kaaren sivukaltevuus muutetaan tasaisesti molempien kaarien matkalla. Lyhyen S-kaaren matkalla mm. linja-autopysäkin kohdan sivusiirtymissä sivukaltevuuden suuntaa ei yleensä muuteta.

5 Risteämiset

5.1 Risteämissuunnittelun lähtökohtia

5.1.1 Turvallisuus, suoruus, yhdistävyys, vaivattomuus ja miellyttävyys

Risteyksessä tärkein suunnittelukriteeri on turvallisuus. Risteys suunnitellaan siten, että liikennejärjestely on kaikille osapuolille mahdollisimman selkeä, auto- ja pyöräliikenteen nopeudet ovat pieniä ja riittävä ennakointi on mahdollista. Selkeässä risteyksessä osataan liikkua ja voidaan keskittyä vuorovaikutukseen muun liikenteen kanssa. Väistämisvelvollisuudet ovat helposti ymmärrettävät ja saman linjaosuuden risteämisratkaisut ovat keskenään samantyyppisiä.

Pyöräliikenteen väylätyyppi jatkuu samana risteyksen molemmin puolin. Muutoskohta toteutetaan ennen risteämistä tai sen jälkeen. Yksi- ja kaksisuuntaisen pyöräliikenteen järjestelyjen saumakohta voi kuitenkin olla risteyksessä (kohta 3.5).

Risteysalueella pyöräliikenteen ja jalankulun erottelu lisää järjestelyjen selkeyttä ja turvallisuutta. Pyöräliikenteen väylää voidaan korostaa ja parantaa turvallisuutta värillisellä asfaltilla.

Hyvät näkemät ovat risteyksen liikenneturvallisuuden perusta. Risteykseen saapuvan tulee nähdä risteävään suuntaan voidakseen arvioida ylittämisen tai väylälle kääntymisen turvallisesti ilman, että risteävällä väylällä mitoitusnopeudella kulkeva joutuu haitallisessa määrin vähentämään nopeuttaan. Näkemävaatimukset koskevat myös pyöräliikenteen keskinäisiä risteyksiä, joissa huomioidaan vähintään väylän mitoitusnopeuden mukaiset näkemät.

Liikenneverkon jäsentelyllä ja sopivalla liittymätyypin valinnalla parannetaan turvallisuutta. Verkkosuunnittelulla vähennetään risteysten määrää. Rakennetulla alueella liittymätiheys voi olla suurempi. Kiertoliittymässä ja kolmihaararisteyksessä on nelihaararisteykseen verrattuna vähemmän konfliktipisteitä autoliikenteen kanssa. Eritasoratkaisu poistaa yleensä risteämiseen liittyvän turvallisuusriskin, mutta sitä ei voida toteuttaa kaikkialle. Huonosti sijoitettu ja matkan pituutta tai korkeuseroja lisäävää eritasojärjestelyä ei aina käytetä, jolloin turvallisuushyödyt voivat jäädä saamatta.

Risteysjärjestelyn suoruus tarkoittaa pysähdysten ja viiveiden minimointia sekä ajolinjojen suoruutta etenkin pyöräliikenteen pääreitillä. Liikennevalojen ohjelmoinnilla ja ilmaisimilla sekä liikennevaloetuuksilla ja pyöräliikenteen vihreällä aallolla vähennetään liikennevaloristeyksistä aiheutuvaa viivettä.

Pyöräliikenteen tien ylityskohta tulee olla mahdollisimman lyhyt turvallisuuden ja sujuvuuden vuoksi. Hyvällä suunnittelulla ja rakentamisella varmistetaan, että risteysjärjestely on ymmärrettävä.

Risteyssuunnittelussa kattavuudella tarkoitetaan loogisesti jatkuvia reittejä, jotka eivät jatku yllättäen epäedulliseen suuntaan tai katkea. Risteyksessä jatkaminen kaikkiin sallittuihin suuntiin tulee olla turvallista huomioiden myös sekaliikenteen osuudet.

Risteysjärjestelyssä vaivattomuus näkyy pinnan tasaisuutena ja riittävinä näke-minä, jolloin jarrutukset ja kiihdytykset voidaan ennakoida hyvissä ajoin ja kulki-jat osaavat ennakoida toistensa aikeet. Riittävät tilavaraukset ja kaarresäteet tekevät ajamisesta vaivatonta. Vilkkaassa risteyksessä, jossa on melua ja pääs-töjä, etsitään erillinen korvaava yhteys. Kuivatuksessa ja kunnallistekniikan rat-kaisuissa otetaan pyöräliikenteen vaatimukset huomioon.

Risteysjärjestelyssä miellyttävyys saavutetaan hyvällä liikenneympäristön so-siaalisella turvallisuudella esim. valaistuksen keinoin. Risteyksessä tulee olla riittävät odotusalueet jalankulkijoille ja ryhmitysalueet pyöräliikenteelle.

5.1.2 Väistämisvelvollisuudet

Risteyksen fyysiset ratkaisut rakennetaan tukemaan tielläliikkujaa toimimaan risteyksessä yleisten väistämissääntöjen mukaisesti. Tarvittaessa risteyksen väistämisvelvollisuus osoitetaan myös pyörätiellä liikenteenohjauksen keinoin, jos sillä esiintyy risteyksen rakenteen tai jonkin muun syyn vuoksi epäselvyyksiä. Liikennemerkillä osoitettu väistämisvelvollisuus on voimassa koko risteyksen alueella, myös ajoradan ylityksen jälkeen pyöräteiden risteyksessä.

Tieliikennelain (TLL 24 §) mukaan:

- A. Ajoneuvolla on väistettävä oikealta lähestyvää ajoneuvoa, ellei kohdissa B-D toisin säädetä.
- B. Ajoneuvolla käännettäessä on väistettävä:
- Risteävää tietä ylittävää jalankulkijaa, polkupyöräilijää ja mopoilijaa
 - ajorataa tai piennarta käyttävää jalankulkijaa, polkupyöräilijää ja mopoi-lijaa ajoradalta poistuttaessa
 - vasemmalle käännettäessä vastaantulevaa liikennettä
 - tietä ylittävää jalankulkijaa, polkupyöräilijää ja mopoilijaa poistuttaessa kiertoliittymästä.
- C. Ajoneuvolla on aina väistettävä:
- Muita tienkäyttäjiä tultaessa tielle pihakadulta, kävelykadulta tai moot-torikelkkailureitiltä
 - muita tienkäyttäjiä tultaessa tielle kiinteistön pihasta, pysäköintipai-kalta, huoltoasemalta tai muulta vastaavalta tiehen liittyvältä alueelta, taikka tien ulkopuolelta
 - muita tienkäyttäjiä tultaessa tielle polulta tai vastaavalta vähäiseltä tieltä
 - muita tienkäyttäjiä tultaessa ajoradalle jalkakäytävän tai pyörätien yli-tyksen jälkeen
 - jalkakäytävää tai pyörätietä käyttävää jalankulkijaa, pyöräilijää tai mo-poilijaa ylitettäessä jalkakäytävää tai pyörätietä
 - pihakatua tai kävelykatua käyttäviä tienkäyttäjiä tultaessa pihakadulle tai kävelykadulle taikka ylitettäessä sitä.

- D. Muuta liikennettä on väistettävä tultaessa ajoneuvolla pyörätieltä ajoradalle, jollei toisella tienkäyttäjällä ole väistämismisvelvollisuutta edellä kohdian B tai C perusteella.
- E. Raitiovaunusta tai linja-autosta poistuvalla taikka siihen nousevalle matkustajalle on annettava esteetön kulku sivuutettaessa ajoneuvolla raitiovaunu tai linja-auto oikealta pysäkin kohdalla.
- F. Ajoneuvosta tai raitiovaunusta poistuvalla tai siihen nousevalle matkustajalle on annettava esteetön kulku sivuutettaessa ajoneuvolla pyörätiellä linja-auto tai raitiovaunu pysäkin kohdalla.

Pyöräliikenteen pääverkolle osoitetaan seuraavia väistämiseen liittyviä pelisääntöjä:

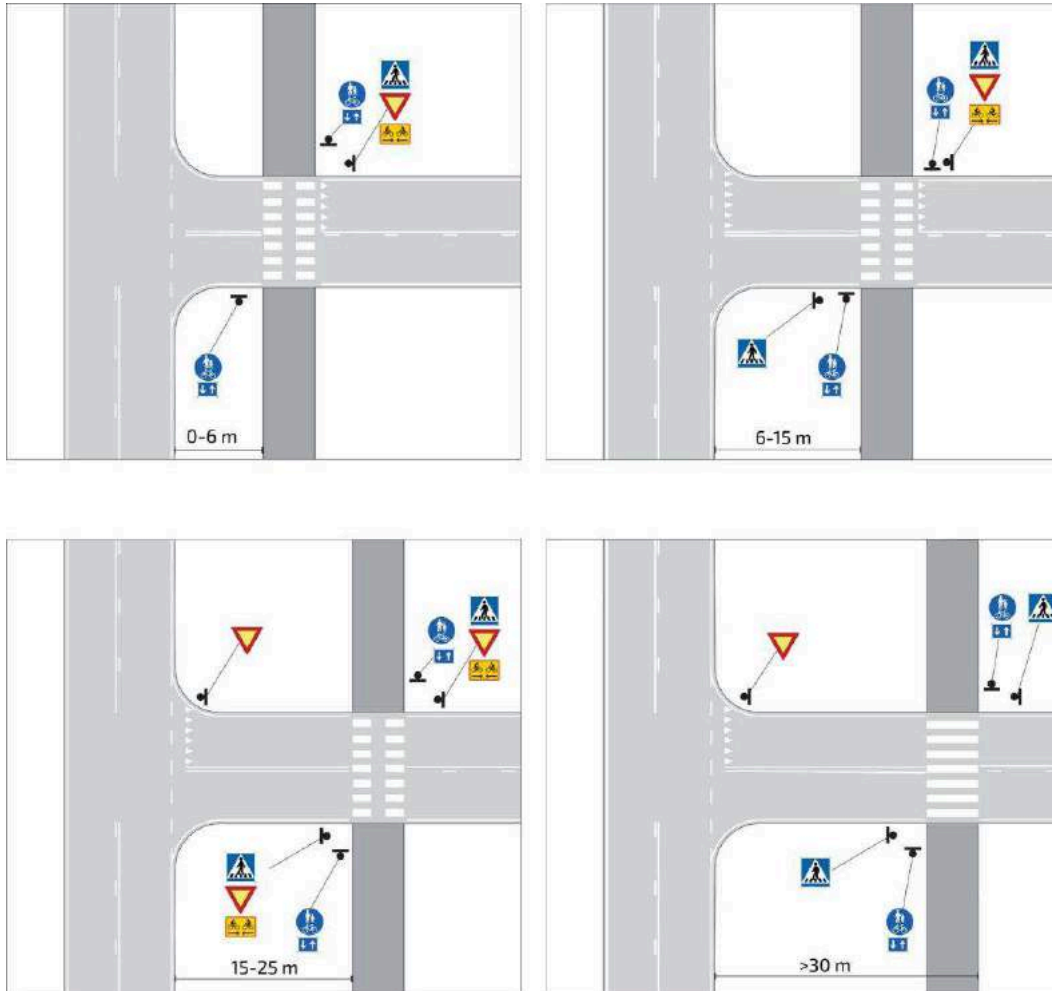
- G. Pyöräliikenteen pääreitillä sekä tätä risteävän valta-, kanta- tai vilkkaan seututien tai päätien ja -kadun risteys toteutetaan ensisijaisesti eritaso-, liikennevalo-ohjaus- tai kiertoliittymäratkaisuna.
- H. Liikennevalo-ohjaamattomassa tasossa tapahtuvassa pyörä- ja autoliikenteen risteyksessä noudatetaan seuraavia periaatteita (periaatteita noudatetaan soveltuvin osin valta-, kanta- tai vilkkaan seututien tai päätien ja -kadun risteyksissä):
 - Pyöräliikenteen pääreitillä risteävä autoliikenne väistää.
 - Pyöräliikenteen aluereitillä risteävä autoliikenne yleensä väistää. Periaatteesta voidaan poiketa, jos
 - pyöräliikennettä on vähän, autoliikenteen määrä tai nopeus on suuri ja kyseessä on autoliikenteen pää- tai kokoojaväylä
 - kyseessä on pyöräliikenteen aluereittinä toimiva katu ja sääntö johtaa ympäristössä poikkeavaan kahden kadun väistämisperiaatteen.
 - Korkeatasoisella pyöräliikenteen väylällä (baana), pyöräkadulla ja pyöräkaistalla risteävä autoliikenne yleensä väistää.
 - Kylätiellä ja 2-1-tiellä risteävä autoliikenne väistää.
- I. Pyöräteiden keskinäisissä risteyksissä pyöräliikenteen pääverkolla ja korkeatasoisella pyöräliikenteen väylällä (baana) risteävä suunta yleensä väistää. Tien kanssa samalla risteysalueella olevien pyöräteiden keskinäisten risteysten väistämismisvelvollisuudet ovat yhtenevät tien väistämismisvelvollisuuksien kanssa.

Autoliikenteestä erillisen pyöräliikenteen järjestelyn toteuttaminen perustuu liikenteelliseen tarpeeseen (kohta 4.2.2). Risteävä suunta yleensä väistää, jos pyöräliikenteelle katsotaan tarpeelliseksi rakentaa pääsuunnalle pyörätie.

Kääntyvän ajoneuvon väistämissäännöt ovat selkeät sekaliikenne-, piennar-, pyöräkaista-, kylätie-, 2-1 -tie- ja pyöräkatu- ja ratkaisuissa. Pyörätiellä kääntyvän ajoneuvon ymmärrettävyyden kannalta pyörätien ylityskohta sijoitetaan risteyksessä mahdollisimman lähelle autoliikenteen kanssa (kohdat 5.5 ja 5.6).

Pyörätien ylityskohdan etäisyys ajoradan reunasta vaikuttaa väistämismisvelvollisuutta osoittavien liikennemerkin käyttöön ja sijoittamiseen (kuva 92).

Väistämisvelvollisuus risteyksessä (B5) ja Pakollinen pysäyttäminen (B6) sijoitetaan pyörätien oikealle puolelle, jos merkillä on tarkoitus kieltää myös pyöräliikennettä. Liikennemerkeistä ja tiemerkinnoistä kerrotaan enemmän kohdassa 6.



Kuva 92 Pyörätien ja ajoradan risteyskohdan väistämisvelvollisuuksien merkitseminen.

5.1.3 Pyöräilijän kääntymisperiaatteet

Pyöräiliikenne osoitetaan risteysalueella joko ajoradalle tai pyörätielle. Liikenneolosuhteet määrittävät, miten risteyksessä on turvallista ryhmittyä ja kääntyä.

Pyöräilijän on noudatettava tieliikennelain mukaisia ryhmittymis- ja kääntymissääntöjä:

Oikealle kääntyvällä ajoneuvolla on ryhmityttävä ajoradan oikeaan reunaan. Vasemmalle kääntyvällä ajoneuvolla on ryhmityttävä välittömästi ajoradan keskiviivan tai, jos keskiviivaa ei ole, keskilinjan oikealle puolelle tai yksisuuntaisella ajoradalla sen vasempaan reunaan. Ryhmittäminen kääntymistä varten on tehtävä hyvissä ajoin. (TLL 21 §)

Kääntyvällä ajoneuvolla ei saa aiheuttaa vaaraa eikä tarpeetonta estettä muille samaan suuntaan kulkeville. Risteyksessä on ajoneuvolla oikealle kääntyäessä ohjattava mahdollisimman lähelle risteävän ajoradan oikeaa reunaa. Risteyksessä on ajoneuvolla vasemmalle kääntyäessä ohjattava niin, että ajoneuvo jättää risteyksen välittömästi risteävän ajoradan keskiviivan tai, jos keskiviivaa ei ole, keskilinjan oikealla puolella tai yksisuuntaisen ajoradan vasemmalla reunalla.

Jos risteävällä ajoradalla on ajosuunnassa kaksi tai useampia ajokaistoja, saa ajoneuvolla poistua risteyksestä sopivinta ajokaistaa käyttäen muu liikenne huomioon ottaen. (TLL 22 §)

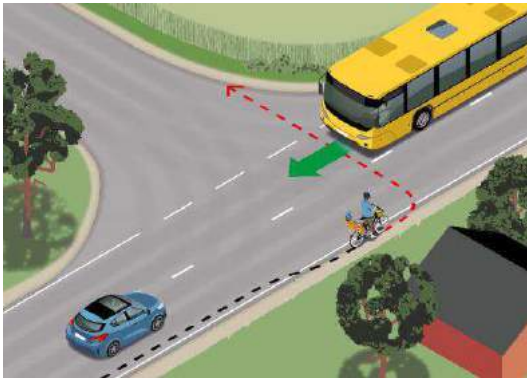
Tieliikennelaissa on seuraava erityissäännös kääntyvälle pyöräilijälle ja mopojäädille (TLL 23 §):

"Sen estämättä, mitä 21 ja 22 §:ssä säädetään, vasemmalle kääntyvä polkupyöräilijä ja taajaman ulkopuolella myös mopoilija saa jatkaa oikealla ajaen risteävän ajoradan yli. Hän ei saa kuitenkaan kääntyä vasemmalle ennen kuin se voi tapahtua muuta liikennettä estämättä ja turvallisuutta vaarantamatta. Hänen on poistuttava risteyksestä oikeanpuoleista reunaa käyttäen."

Pyöräilijälle on mahdollistettava vasemmalle kääntyminen ryhmittymällä ja ns. suorakulmakäännöksenä (kuva 93). Ns. suorakulmakäännöksessä pyöräilijä ajaa ensin oikeaa reunaa risteävän kadun yli ja kääntyy vasemmalle vasta kun sen voi tehdä turvallisesti ja häiritsemättä muuta liikennettä. Tämän jälkeen pyöräilijä poistuu risteyksestä oikeanpuoleista reunaa käyttäen. Pyöräilijälle voidaan osoittaa liikennevalo-ohjatussa risteyksessä odotustila, jota vasemmalle kääntyvä pyöräilijä voi käyttää ryhmittymiseen (kuva 170).



Ryhmittymiskäännös



Suorakulmakäännös



Pyöräilijän odotustila

Kuva 93 Pyöräilijän mahdollisuudet kääntyä risteyksessä vasemmalle (Jussi Kaakinen/Liikenneturva).

Pyöräliikenteen ollessa ajoradalla vasemmalle kääntyminen riippuu ympäröivistä olosuhteista. Rauhallisessa liikenneympäristössä pyöräliikenne ei tarvitse erillisiä liikennejärjestelyjä ja pyöräilijä voi tehdä liikennevirran mukana ryhmittymiskäännöksen. Erityisesti sivusuunnalta kääntymistä voidaan helpottaa merkitsemällä liikennevaloristeykseen ajoradalle pyöräilijän odotustila (kuva 93). Pyöräilijän odotustilasta pyöräilijä kääntyy vihreän vaiheen aikana liikennevirran mukana. Vilkaaassa liikenneympäristössä vasemmalle kääntyminen on liikennevirran mukana haastavaa ja usein turvatonta. Pyöräilijä kääntyy yleensä vasemmalle suorakulmakäännöksellä (kuva 93). Liikennevaloristeyksissä voidaan merkitä vasemmalle kääntymistä havainnollistamaan suorakulmakäännöksen tiemerkintä (kohta 5.11.5). Suorakulmakäännöksen tekemiseen varataan tila suojatien ja pyöräkaistan taikka ajoradan reunan välistä niin, että suoraan jatkava pyöräliikennevirta ei häiriinny.

Pyöräilijän käyttäessä pyörätietä risteysalueella varmistetaan, että risteyksessä on riittävät odotus- ja ryhmitysalueet, ettei risteävän tien pyöräliikennettä häiriinny odottajista.

5.1.4 Risteämistavan valinta

Risteysjärjestelyissä pyritään saavuttamaan turvallisuuden ja suoruuden tavoitteet. Eritasoratkaisu poistaa pyörä- ja autoliikenteen väliset konfliktit. Risteäminen tapahtuu kuitenkin usein samassa tasossa, koska eritasoratkaisu ei ole aina mahdollinen tai järkevä toteuttaa. Heikosti toteutettu alikulku puolestaan lisää pyöräilijöiden keskinäisiä tai pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden välisiä konflikteja.

Pyöräliikenteen väylän ja autoliikenteen eritasoratkaisu (kohta 5.7) tulee liikennemääristä riippumatta yleensä kyseeseen seuraavissa tilanteissa:

- Autoliikenteen eritasoliittymän yhteydessä
- suuressa (kiertosaarekkeen halkaisija ≥ 40 m) kaksikaistaisessa kiertoliittymässä ja turbokiertoliittymässä
- taajaman reuna-alueella kaksiajorataisen tien yhteydessä
- pääulkoilureitillä
- kohteessa, jossa autoliikenteen nopeuksia ei saada hillittyä rakenteellisin keinoin.

Tasoliittymän risteysjärjestelyyn vaikuttaa pyöräliikenteen väylän sekä risteävien teiden (pää- vai sivusuunta) ja risteuksen (kolmihaara-, nelihaara- vai kiertoliittymä) tyyppi. Tämän lisäksi ratkaisut eroavat liikennevalo-ohjatuissa ja -ohjaamattomissa risteyksissä. Liikennevalo-ohjatuista risteyksistä on kerrottu kohdissa 5.5.2 ja 5.6.2 ja liikennevalo-ohjaamattomista kohdassa 5.5.1 ja 5.6.1.

Kaksisuuntaisen väylän risteysjärjestelyt vievät yksisuuntaiseen väylään verrattuna enemmän tilaa. Erilaisten väylätyyppien keskinäisissä risteämisissä toteutetaan risteysjärjestelyt siten, että väylän jatkuvuus ilmenee selkeästi ja pyöräliikenne voi jatkaa kaikkiin sallittuihin suuntiin turvallisesti.

Kiertoliittymän suunnittelussa pyöräliikenteen turvallisuuteen kiinnitetään erityistä huomiota. Huomiota kiinnitettäviä asioita ovat mm. pyöräliikenteen järjestelyt kiertoliittymässä (pyöräliikenne kiertotilassa vai sen ulkopuolella), väistämissäännöt ja kiertoliittymän geometrian yhdenmukaisuus, pyöräilijän havaittavuus, pyörätien jatkeen yksityiskohtainen suunnittelu sekä autojen nopeudet kiertoliittymästä poistuttaessa. Pyöräliikenteen ratkaisuista kiertoliittymässä on kerrottu kohdassa 5.5.3 ja 5.6.3.

Kiertoliittymässä jalankulkijat ja pyöräilijät viedään yleensä eritasoon, kun autoliikenteen poikkileikkauksen liikennemäärä ylittää jollakin risteyshaaralla tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä 6 000 ajon./vrk tai väljästi rakennetussa liikenneympäristössä 4 000 ajon./vrk.

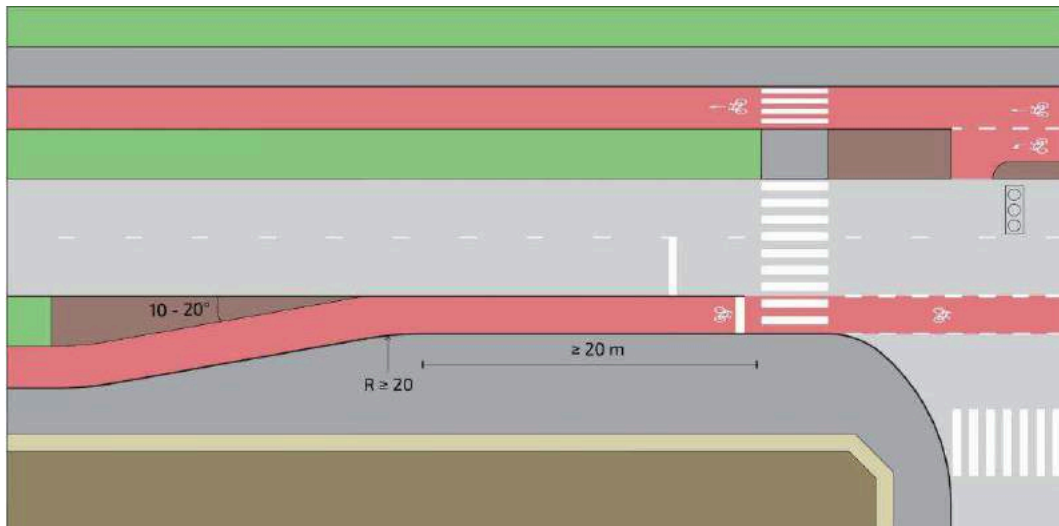
5.1.5 Risteyssuunnittelun yksityiskohtia

Pyörätien ja -kaistan linjaaminen lähemmäksi ajorataa tai sen viereen

Pyöräilijän havaittavuutta erityisesti kääntyvälle autoilijalle voidaan parantaa linjaamalla pyörätie lähemmäksi ajorataa tai sen viereen (kuva 94).

Yksisuuntaisen pyörätien linjaus on suora vähintään 20 m ennen risteysaluetta. Kaksisuuntaisen pyörätien linjaus on suora vähintään 20 m ennen risteävän tien ylitystä etuajo-oikeutetulla suunnalla (kuva 151). Sivusuunnan pyörätie on vie-reisen ajoradan suuntainen vähintään 5 m ennen ylitettävän ajoradan reunaa. Yksi- ja kaksisuuntaista pyörätietä taivutettaessa käytetään s-kaaren mitoitus-
sessa vähintään 20 m sisäkaarten kaarresädettä ja 10–20 asteen keskuskul-
man muutosta.

Pyöräkaistalla käytettävät kaarresäteet noudattavat autoliikenteelle määritet-
tyjä kaarresäteitä nopeusrajoituksen mukaisesti.



Kuva 94 Yksisuuntaisen pyörätien linjaaminen ajoradan viereen.

Erillinen ryhmittymiskaista oikealle

Pääsuunnan oikealle kääntymiskaista autoliikenteelle on pyöräilijälle selkeä ratkaisu. Pyöräilijä havaitsee paremmin kääntymässä olevat autot. Kääntyvä ajoneuvo ei aiheuta sujuvuushaittaa suoraan jatkavalle liikenteelle ja sen kuljetajalla on enemmän tilaa havaita risteävän tien ylittävä pyöräilijä (kuva 95).

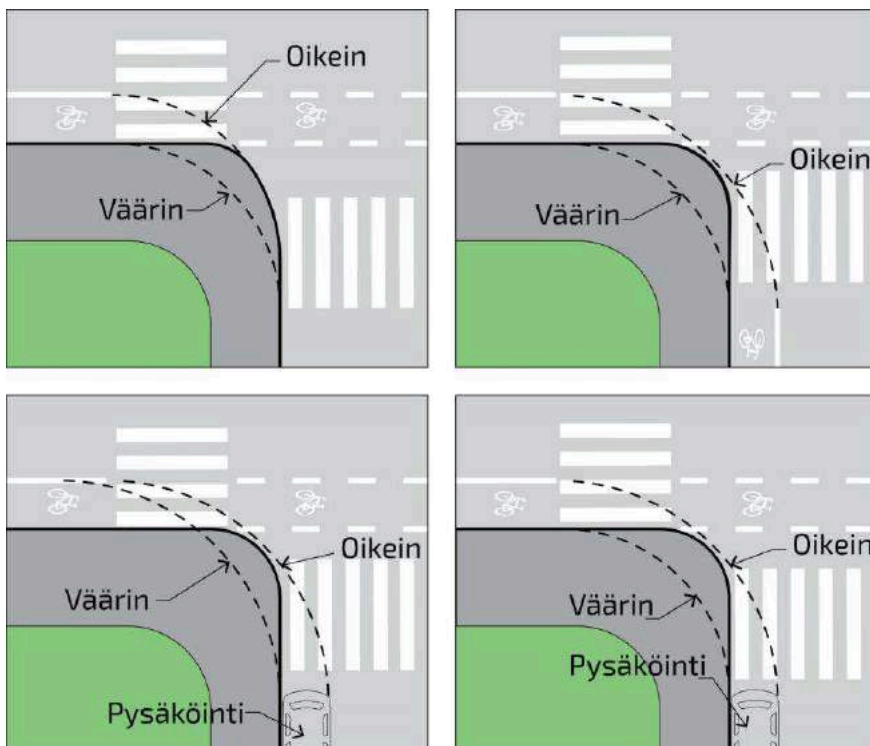


Kuva 95 Pääsuunnan oikealle kääntymiskaista autoliikenteelle on pyöräilijälle selkeä ratkaisu.

Ajoradan kaarresäteet

Risteyksen tilaan ja turvallisuuteen vaikuttavat autoliikenteen tarvitsema tila. Turvallisuuden vuoksi risteyksen mitoitus ei saa olla tarpeettoman väljä. Suuret säteet lisäävät ajoneuvojen ja pyöräliikenteen risteämiskulmaa ja vaikeuttavat toistensa havaitsemista. Risteyksen geometrian suunnittelussa ratkaistaan suurimpien ajoneuvojen kääntymistapa. Paras turvallisuus saavutetaan silloin, kun sivusuunnan risteys on suorassa kulmassa pääsuuntaan nähden.

Risteysgeometriaa muotoiltaessa tunnistetaan todellinen tilantarve sekä esim. pyöräkaistan tai pysäköinnin vaikutukset kaarresäteeseen. Erityisesti jalankulkijoiden järjestelyt jalkakäytävällä paranevat, kun reunakivilinjat ovat suojatien kohdalla mahdollisimman suorassa. (kuva 96)



Kuva 96 Pyöräkaistan ja pysäköinnin huomioiminen risteyksen ajouratarkastelussa.

5.1.6 Risteäminen raitiotien ja radan kanssa

Risteämistapa raitiotien kanssa riippuu raitiotien nopeusrajoituksesta. Raitiovaunun pysähtymismatka on autoliikennettä huomattavasti pidempi. Ilman liikennevalo-ohjausta risteyskohta on yleensä enintään 30 km/h nopeusrajoitusalueella. Tätä suuremmilla nopeuksilla risteäminen tehdään yleensä liikennevalo-ohjattuna tai eritasossa.

Tavoitteena on ylittää kiskot kohtisuorassa kiskolinjaan nähden, koska kisko muodostaa pyöräilijälle turvallisuusriskin. Risteyksessä joudutaan kuitenkin ylittämään myös kaarevia kiskolinjoja. Katuverkolla kiskoja ylityksen minimikulma on 60°.

Näkemä raitiotien suuntaan on yleensä hyvä, jos raitiotie kulkee katualueen keskellä ajoratojen välissä. Raitiotien ollessa ajoradan vieressä tai erillisessä linjauksessa, risteämispaikassa varmistetaan riittävät näkemät. Risteäminen on yleensä liikennevalo-ohjattu, jos raitiotie kulkee ajoradan vieressä ja pyörätie risteää raitiotien ja ajoradan kanssa. Liikennevalo-opastimet tulee havaita hyvin kaikista pyöräilijän saapumissuunnista.

Risteämiskohtiin kiinnitetään erityistä huomiota raitiotien suuntaisesti kulkevalla pyörätiellä. Risteyksessä pyörätien linjataan vähintään 6 metrin matkalla kohti raidetta tavoitteena ylittää kiskot mahdollisimman kohtisuorassa kiskolinjaan nähden.

Rautatien risteys toteutetaan yleensä eritasossa. Ali- tai ylikulkukäytävän suunnittelussa otetaan huomioon Väyläviraston Ratatekniset ohjeet ja tasoristeyksen suunnittelussa otetaan huomioon Väyläviraston Rautatien tasoristeyksiä koskevat ohjeet.

5.2 Näkemät risteyksissä

Samassa tasossa tapahtuvassa risteämisessä on tärkeää, että liikkujat havaitsevat toisensa riittävän ajoissa. Autojen nopeuksien tulee olla mahdollisimman alhaisia, koska pyöräilijän kuoleman todennäköisyys kasvaa merkittävästi auton törmäysnopeuden kasvaessa.

Pyörätie ja -kaista suunnitellaan suoraksi 20 m ennen risteysaluetta tai risteävän tien ylitystä (kohta 5.1.5), jolloin pyörätie tai -kaista on samansuuntainen tien kanssa. Tämä parantaa pyöräilijän havaittavuutta, auttaa autoilijaa ennakkoimaan pyöräilijän kulkusuunnan ja helpottaa pyöräilijää seuraamaan muuta liikennettä.

Pyöräliikenteen väylän näkemävaatimukset risteämisissä autoliikenteen kanssa perustuvat kohdassa 4.9 esitettyihin mitoitusperusteisiin. Näkemätarkastelussa käytettävä silmäpistekorkeus on aikuisella pyöräilijällä 1,5 m, lapsipyöräilijällä 0,8 m, autoilijalla 1,1 m ja jalankulkijalla 0,8–1,8 m.

Näkemät ajoradalla mitoitetaan autoliikenteen mukaan, joten pyöräkaistalla saavutetaan aina tarvittavat pyöräliikenteen näkemät.

Pyörätien ja ajoradan risteyksessä vaadittavat näkemäalueet linjaosuudella sekä tasoliittymän yhteydessä on esitetty taulukoissa 28 ja 29. Maantiellä näkemät määräytyvät em. taulukoissa esitettyjen liittymisnäkemien perusteella. Maanteiden keskinäisissä sekä maantien ja merkittävän yksityistien risteyksessä tiealueen ulkopuolelle ulottuvat näkemäalueet esitetään tiesuunnitelmassa. Muun yksityistien risteyksen vaadittavat näkemäalueet määritetään liittymäluvassa. Asemakaavoitetulla alueella vaadittavat näkemäalueet esitetään asemakaavassa. Rakennetulla alueella näkemäalueet otetaan huomioon asemakaavassa. Pyöräliikenteen pääverkolla käytetään suositeltavia arvoja. Taulukoissa 28 ja 29 mainittuja erityisiä syitä ovat esim. kohtuuttomat kustannukset näkemäalueen järjestämisestä tai maiseman, luonnonarvojen, rakennetun ympäristön, kulttuurihistoriallisten arvojen tai muiden erityisten ympäristöarvojen vuoksi suojeltavan kohteen sijainti näkemäalueella.

Taulukko 28 Näkemäalueet ajoradan linjaosuudella olevassa pyörätien ja ajoradan risteyksessä. Pyöräliikenteen pääverkolla käytetään suositeltavia näkemäarvoja.

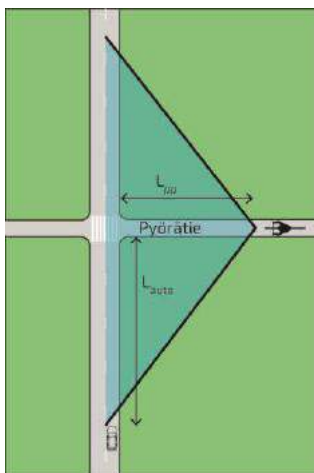
Pyörätie	L_{pp}		
	Suosittelava	Tyydyttävä	Minimi (1.)
Autoliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	12 m
Pyöräliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	10 m

(1. voidaan käyttää erityisistä syistä)

Autoliikenteen väylä mitoitusnopeudella	$L_{auto}(m)$					
	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h
Maantie	25 (20)	35 (30)	55 (45)	75 (65)	95 (85)	120 (105)
Katu sekä jalankulku- ja pyörätie ajoradan linjaosuudella						
Suosittelava	25 m	35 m	50 m	65 m	85 m	105 m
Minimi (2.)	15 m	25 m	35 m	50 m	65 m	85 m

(1. suluissa mainittuja arvoja voidaan käyttää erityisistä syistä taajamaolosuhteissa)

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



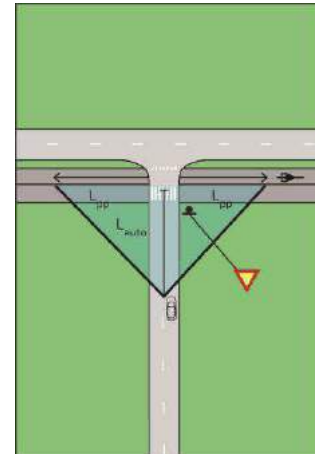
Taulukko 29 Näkemäalueet tasoliittymän yhteydessä olevassa pyörätien ja ajoradan risteyksessä, kun autoliikenne on väistämisvelvollinen. Pyöräliikenteen pääverkolla käytetään suositeltavia näkemäarvoja. Pyöräliikenteen ollessa väistämisvelvollinen sovelletaan taulukossa 28 olevan kuvan mukaisia L_{auto} arvoja.

Pyörätie	L_{pp}		
	Suosittel-tava	Tyydyt-tävä	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}	
	Suosittel-tava	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 pysäyttäminen risteyksessä	10 m	-

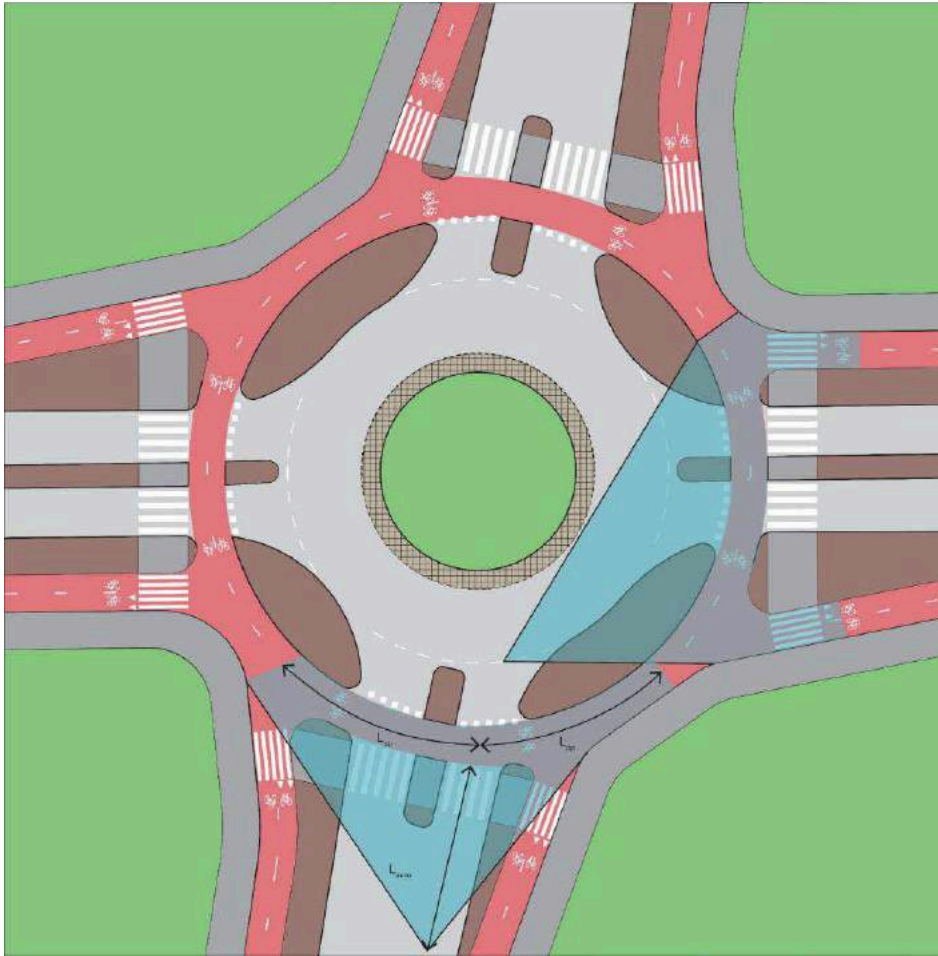
(1. voidaan käyttää erityisistä syistä)



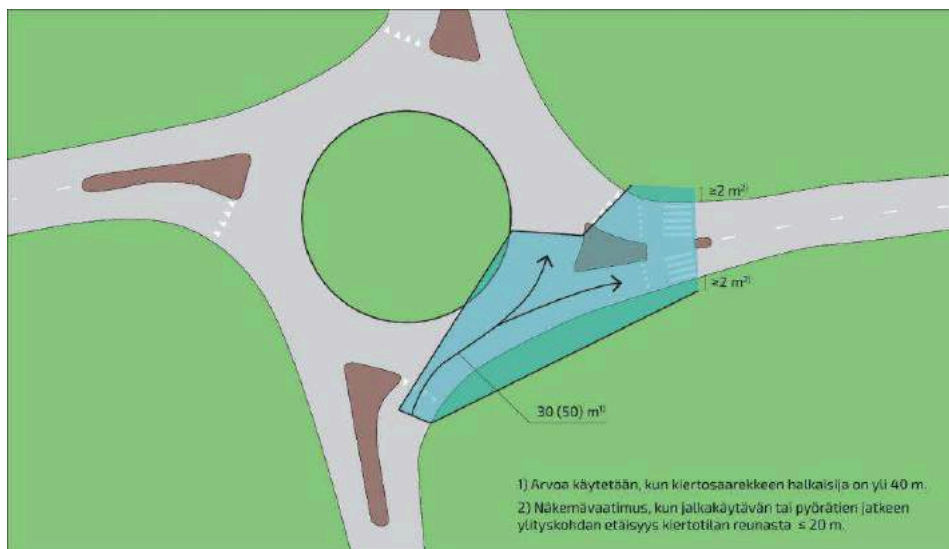
Näkemäpituuksien muodostama näkemäkolmio tarkastellaan pystysuunnassa, jolloin näkemätarkastelut tehdään auto- ja pyöräliikenteen risteyskohdissa henkilöautoilijan silmäpistekorkeudelta (1,1 m) lapsipyöräilijän silmäpistekorkeudelle (0,8 m). Pyöräteiden keskinäisessä risteyksessä näkemät tarkastetaan lapsipyöräilijän silmäpistekorkeudelta lapsipyöräilijän silmäpistekorkeudelle. Jalankulkijan näkemä tarkistetaan silmäpistekorkeuksien ääriarvoilla.

Näkemäalueen muodostamisessa tarpeelliset etäisyydet pyörätien suunnassa mitataan risteävän tien ajoradan reunasta. Ajoradan suuntainen näkemämatka mitataan pyörätien reunasta lähimmän ajoradan keskilinjalle. Näkemäalueelle ja risteuksen läheisyyteen ei yleensä sijoiteta istutuksia. Yksittäisten runkopuiden tai pilareiden mahdollinen sijoitus tarkistetaan tapauskohtaisesti. Näkemät tarkistetaan myös silloin, kun ajoradan tasausta poikkeaa pyörätien tasauksesta.

Kiertoliittymässä tulee autoliikenteen näkemien lisäksi olla näkemäalueet auto- ja pyöräliikenteen välillä jokaisen risteämisen kohdalla. Kiertoliittymässä liittyvän autoliikenteen suunnan näkemämatka on normaali väistämisvelvollisen autoliikenteen näkemä (taulukko 29). Autoilijan pitää nähdä väistämisviivalta seuraavaan liittymähaaraan tai vähintään 30 m ajosuuntaan (kuva 97). Suurissa kiertoliittymissä ($d > 40$ m) näkemävaatimus on 50 m. Autoilijan on nähtävä vähintään 2 m etäisyydelle seuraavan poistumishaaran suojatiestä, jos pyörätien jatkeen etäisyys kiertotilan reunasta on enintään 20 m (kuva 98).



Kuva 97 Näkemäalueiden havainnollistaminen kiertoliittymässä.



Kuva 98 Kiertoliittymän näkemät ajosuuntaan (mukaillen Tiehallinto 2001).

Pyöräteiden keskinäisessä risteyksessä hyvät näkemät ovat tärkeitä väistämismahdollisuuksista riippumatta (taulukko 30). Hyvien näkemien merkitys korostuu alikuluissa. Pyöräliikenteen pääverkolla käytetään suositeltavia näkemäarvoja ja alikulkujen kohdalla mieluummin näitä ylittäviä arvoja.

Pyöräteiden keskinäisessä risteyksessä yli 4 %:n pituuskaltevuuksia vältetään pyöräilijän nopeuden kasvaessa liian suureksi. Tästä syystä risteävien pyöräteiden näkemäalueeseen lisätään 5 m alle 4 % pituuskaltevilla väylillä ja 10 m tätä suurempien kaltevuuksien väylillä.

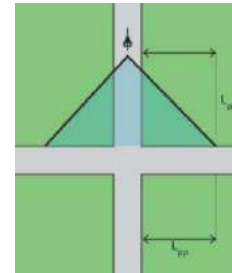
Mopoille sallitulla pyörätiellä käytetään risteyksissä 45 km/h mitoitussopeuden näkemäarvoja.

Jos näkemiä ei jostain syystä voida saavuttaa, risteyksen muita olosuhteita muutetaan. Toimenpiteitä ovat mm. nopeusrajoituksen alentaminen, varoittavat tiemerkinnot tai liikennemerkkit, hidasteet sekä pyöräteiden keskinäisessä risteyksessä erilaiset saarekkeet. Hidasteista on kerrottu enemmän kohdassa 9.2.

Taulukko 30 Näkemäalueen mitoitus pyöräteiden keskinäisessä risteyksessä. Pyöräliikenteen pääverkolla käytetään suositeltavia näkemäarvoja ja alikulkujen kohdalla mieluummin näitä ylittäviä arvoja.

Suosittelava	L_{pp} (2. Tyydyttävä)	Minimi (1.)
20 m	15 m	12 m

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

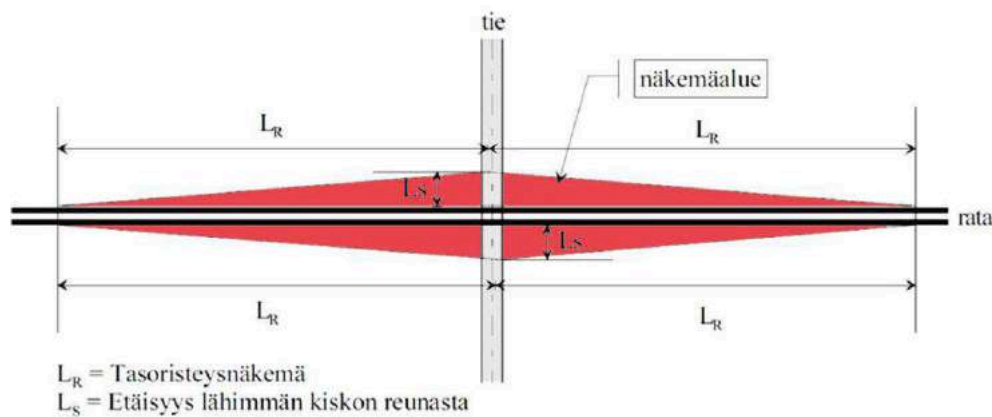


Rautatien ja pyörätien tasoristeyksessä vaadittavat näkemäalueet on esitetty taulukossa 31. Pyörätien etäisyyden (L_s) lähimmän kiskon reunasta tulee olla vähintään 6 m. Jos kuvassa esitettyjä miniminäkemiä ei saavuteta, tasoristeykseen asennetaan varoituslaitteet.

Taulukko 31 Näkemäalueet rautatien ja pyörätien tasoristeyksessä. Pyöräliikenteen pääverkolla käytetään suositeltavia näkemäarvoja.

Radan suurin nopeus	Tasoristeysnäkemä L_R Suositeltava	Tasoristeysnäkemä L_R (1 Minimi
≤ 30 km/h	100 m	90 m
50 km/h	170 m	155 m
80 km/h	270 m	245 m
100 km/h	340 m	305 m
120 km/h	410 m	365 m
140 km/h	475 m	430 m

(1. voidaan käyttää erityisistä syistä



Pyörätiellä $L_S \geq 6$ m.

5.3 Pyörätien jatke

Pyörätien jatke -tiemerkintää käytetään osoittamaan pyörätieltä tulevalle pyöräilijälle ja mopoilijalle ajoradan ylityspaikka. Merkintää voidaan käyttää myös muissa pyöräilijälle ja mopoilijalle tarkoitetuissa ajoradan ylityspaikoissa.

Pyörätien jatke merkitään vain seuraavissa tilanteissa:

- Väistämisvelvollisuus ajorataa ylittäviä kohtaan on osoitettu Väistämisvelvollisuus risteyksessä (B5) liikennemerkillä.
- Väistämisvelvollisuus ajorataa ylittäviä kohtaan on osoitettu Pakollinen pysäyttäminen (B6) liikennemerkillä.
- Väistämisvelvollisuus ajorataa ylittäviä kohtaan on osoitettu Väistämisvelvollisuus pyöräilijän tienylityspaikassa (B7) liikennemerkillä.

Pyörätien jatkeesta on esitetty periaatteita kuvassa 92. Pyörätien jatkeen merkinnät on esitetty kohdassa 6.

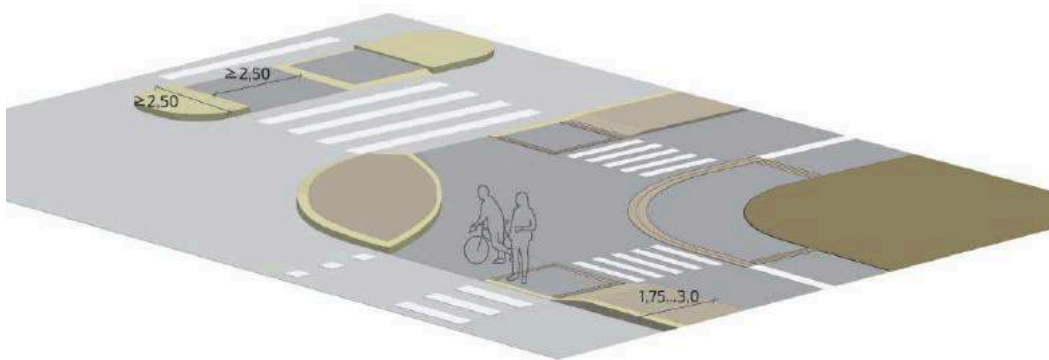
5.4 Keskisaareke

Ajoradan ylityksessä pyörätien jatke on usein suojatien yhteydessä. Suojatie varustetaan keskisaarekkeella liikennevalo-ohjatussa risteyksessä, jos ajokaistoja on vähintään 4, ja valo-ohjaamattomassa risteyksessä, jos ajokaistoja on vähintään 3. Muulloinkin 50 km/h nopeusrajoitusalueella valo-ohjaamattomaan suojatiehen rakennetaan joko keskisaareke, tai suojatie toteutetaan kavennettuna tai korotettuna ratkaisuna. Yhtenäinen ylitysmatka ei saa olla 7 m suurempi.

Pyöräliikenteen ylityskohdassa ei ole tasoeroa, ei myöskään keskisaarekkeella (kuva 99). Erotellulla pyörätiellä ja jalkakäytävällä pyörätie johdetaan saarekkeen läpi ajoradan tasossa. Jalkakäytävä on joko ajoradan tasossa tai 150 mm matkalla 40 mm luiskareunatuella korotettu. Jalkakäytävästä osa luiskataan ajoradan tasoon, jotta esim. lastenvaunujen, pyörätuolin ja rollaattorin käyttäjät eivät tule pyöräilijöille tarkoitettuun osaan. Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä johdetaan saarekkeen läpi koko leveydeltään ajoradan tasossa. Tiiviisti rakennetun liikennenympäristön yhdistetyssä pyörätiessä ja jalkakäytävässä näkövammaisten turvallisuutta voidaan parantaa noin 0,2 m leveällä tasoon upotetulla nopparaidalla tai vastaavalla rakenteella (kuva 100).

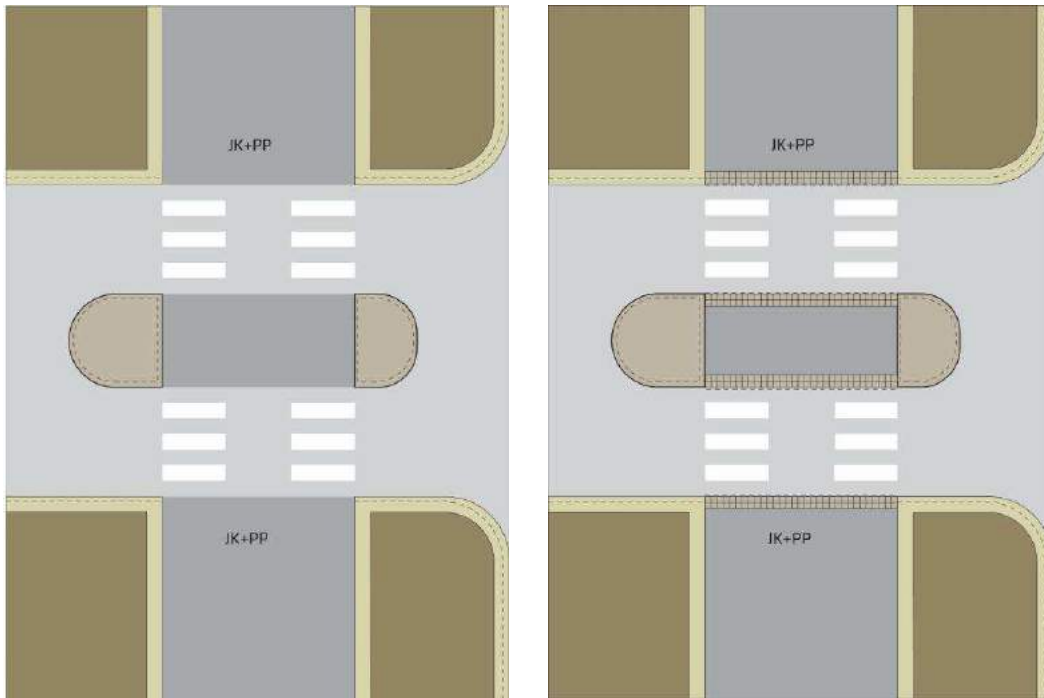
Saarekkeen syvyys ja leveys ovat vähintään 2,5 m, mikä mahdollistaa turvallisen pysähtymisen 1–3 pyöräilijälle ja saarekkeen koneellisen kunnossapidon. Liikennevaloristeyksessä saarekkeen syvyys on vähintään 3,0 m, jos pysähtyminen saarekkeeseen on todennäköistä.

Pyöräliikenteen pääverkolla tai muuten tärkeällä pyöräliikenteen väylällä voidaan vähäliikenteisen kadun ja tien risteyksessä jättää saareke pois. Tällöin ajoradan ylitysmatkat lyhenevät ja autojen nopeudet alenevat pienempien kaarresäteiden vuoksi. Tarvittaessa risteyksessä voidaan käyttää hidastimia.



Kuva 99

Pyöräliikenteelle tarkoitettu saarekkeen osassa ei ole tasoeroa ja sen syvyys ja leveys on vähintään 2,5 m.

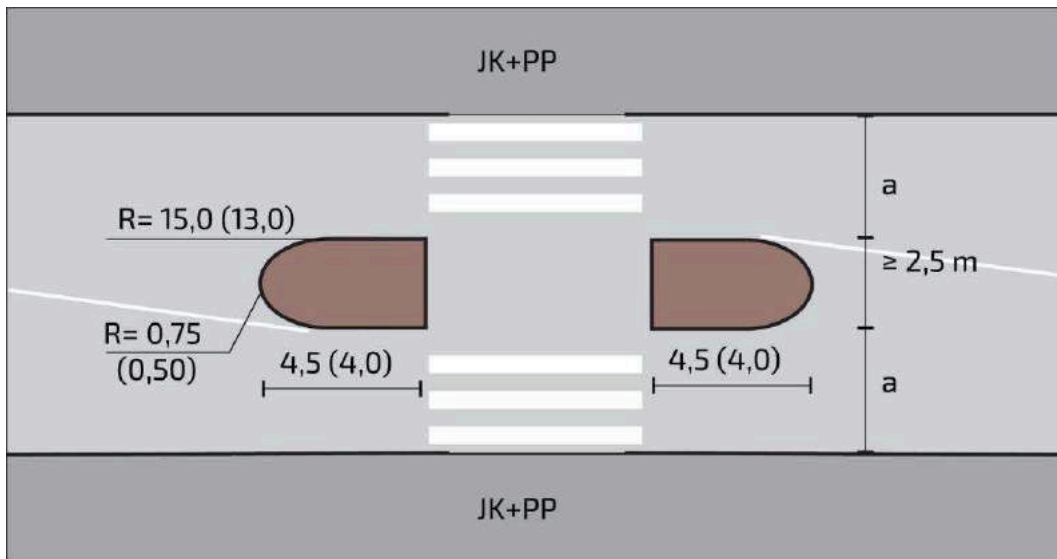


Kuva 100 Yhdistetyssä pyörätiessä ja jalkakäytävässä ei ole tasoeroa. Tiiviisti rakennetun liikenneympäristön yhdistetyssä pyörätiessä ja jalkakäytävässä näkövammaisten turvallisuutta voidaan parantaa noin 0,2 m leveällä tasoon upotetulla nopparaidalla tai vastaavalla rakenteella.

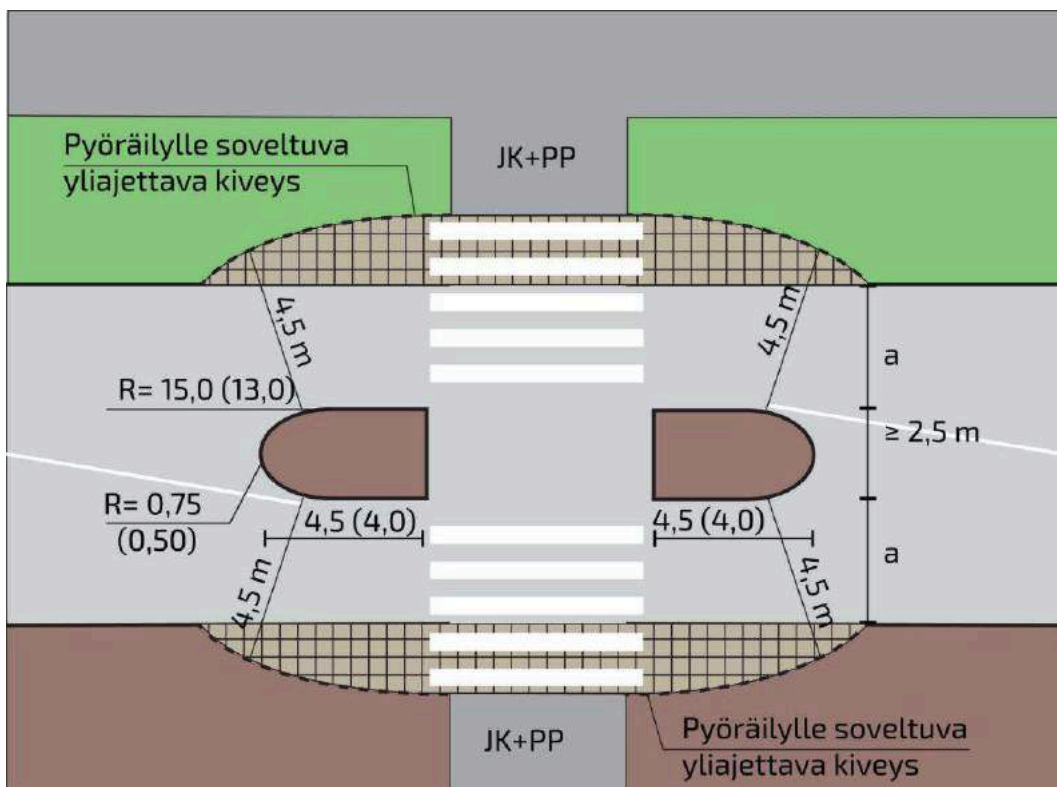
Saareke muotoillaan sijaintipaikan mukaan. Saarekkeen mitoituksessa otetaan huomioon mm. seuraavia asioita:

- Saareke on perusmitoitusta pidempi risteysalueen havainnollistamiseksi, jos se sijaitsee useamman ajokaistan risteyshaaralla.
- Linjaosuuden pyörätien jatkeen kohdalla käytetään pidempiä saarekkeita kuin risteyskohtien yhteydessä (kuva 101).
- Suurten työkoneiden (leveys 4,0 m) liikkumisen turvaamiseksi saarekkeen kohdalla voidaan ajokaistaan tehdä ylimääräinen levennys. Levennys tehdään reunatuellisen erotusalueen puolelle yliajettavana kiveyksenä (kuva 102). Ratkaisua käytetään maatalousvaltaisella alueella ja sovelletaan erikoiskuljetusreitillä. Erikoiskuljetusreitillä ensisijaisena ratkaisuna toteutetaan joko kokonaan tai osittain yliajettava saareke.
- Ajoina kavennetaan risteyskohdassa jalankulkijoiden turvallisuuden parantamiseksi, jos linjaosuuden risteämiskohdassa ei ole riittävästi tilaa edes pienelle saarekkeelle.

Saarekkeista on kerrottu enemmän Väyläviraston Tasoliittymät-ohjeessa.



Kuva 101 Linjaosuuden saareke. Ajokaistan vähimmäisleveys on nopeudella 30–40 km/h 3,25–3,50 m ja nopeudella 50 km/h 3,50–4,00 m.



Kuva 102 Poikkileikkauksen levittäminen saarekkeen kohdalla leveälle maatalouskoneelle soveltuvaksi, tapauskohtainen mitoitus.

5.5 Jalankulkijan odotusalue ja pyöräilijän ryhmitysalue

Jalankulkijan odotusalue risteyksessä on alue, jota jalankulkija tarvitsee odottaessaan pääsyä ajoradan yli. Pyöräilijän ryhmitysalue on vastaava tila pyöräilijöille. Odotus- ja ryhmitysalueet mahdollistavat sujuvan liikkumisen tien ylitystä odottavista jalankulkijoista ja pyöräilijöistä huolimatta.

Liikennevalo-ohjaamattomassa risteyksessä jalankulkijoiden odotusalue on yleensä vähintään 1,5 m syvä. Pyöräilijöiden ryhmitysalue on yleensä vähintään 2,0 m syvä ja sen taakse jätetään tilaa pyörätielle vähintään 2,0 m.

Liikennevalo-ohjatussa risteyksessä jalankulkijoiden odotusalue on vähintään 2,0–2,5 m syvä. Pyöräilijöiden ryhmitysalue on vähintään 2,0 m. Pidemmät pyörätyypit tarvitsevat enemmän tilaa. Pyöräliikenteen pääverkolla käytetään vähintään 2,5 m syvää ryhmitysaluetta ja sen taakse jätetään tilaa pyörätielle vähintään 2,0 m. Odotus- ja ryhmitysalueen mitoitus tarkistetaan kaavan 1 mukaan, jos risteyksen ylittäjiä tarkasteltavan odotusalueen suunnalta on yli 300 jalankulkijaa huipputunnissa ja/tai jalkakäytävän leveys enintään 2,5 m. Vilkaalla pyörätiellä odotusalueen ja ryhmitysalueen suuruus tarkistetaan aina. Mitoituksessa otetaan huomioon pyöräliikenteen ennustettu kasvu.

Erotellulla pyörätiellä ja jalkakäytävällä jalankulkijoiden odotusalue toteutetaan siten, että pyöräilijä pääsee pyörätien jatkeelle menemättä jalankulkijoiden puolelle eivätkä jalankulkijat odota pyöräilijän ryhmitysalueen puolella. Jalankulkijoiden odotusalue voidaan jalankulku- ja pyöräliikenteen erottelun tehostamiseksi sijoittaa jalkakäytävän puolelle eikä ajoradan ja pyörätien väliin.

Odotus- tai ryhmitysaluetta voidaan suurentaa kaventamalla ajorataa ylityskohdalla, leventämällä suojatietä tai pyörätien jatketta tai siirtämällä pyörätie ajoradasta pois päin. Jalankulkijoiden odotusalue osoitetaan yleensä poikkeavalla materiaaalilla tai muuten rakenteellisesti. Tämä voidaan tehdä myös yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä.

$$A = (a_{jk} * 0,5 + a_{pp} * 1,5) * t$$

missä

A on odotus-/ryhmitysalueen tarve [m²]

a on odotus-/ryhmitysalueen puolelta suojatietä ylittävien jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrä [jk/s tai pp/s]

t on aika, jona jalankulkijoita ja pyöräilijöitä kerääntyy odotus-/ryhmitysalueelle (liikennevalojen kiertoajasta vähennetään jalankulun/pyöräliikenteen vihreä vaihe) [s]

Jalankulkijan vaatima odotusalue on 0,5 m²/jk ja pyöräilijän ryhmitysalue 1,5 m²/pp

Pyöräliikennemääränä käytetään 2 x keskimääräinen kesän huipputunnin pyöräilijämäärä. Kaksinkertaista määrää käytetään satunnaisvaihtelujen ja huipputunnin suuren sisäisen vaihtelun vuoksi.

Jalankulkijamääränä käytetään keskimääräistä huipputunnin jalankulkijamäärää.

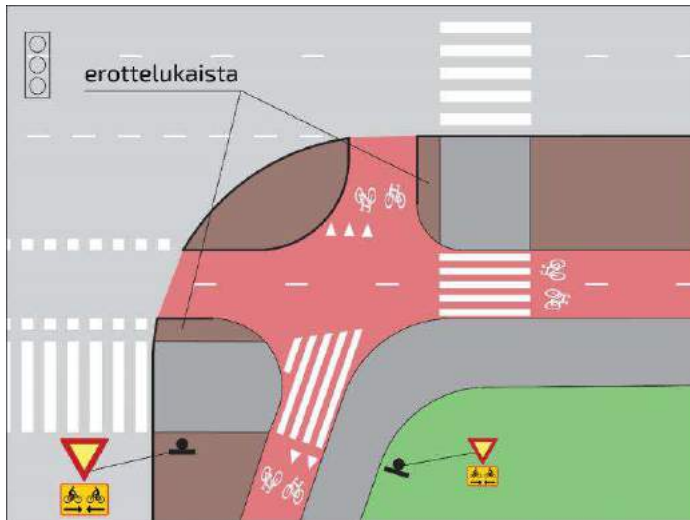
Kun suojatien tai pyörätien jatkeen leveys c tiedetään, saadaan tarvittava odotus-/ryhmitysalueen pituus s.

$$s = A / c$$

Kaava 1 *Odotus- ja ryhmitysalueen mitoitus jalkakäytävän tai pyörätien kohdalla.*

Pyörätien ryhmitysalueen ja jalankulun odotusalueen välissä olevasta erottelukaistasta saavutetaan seuraavia hyötyjä (kuva 103):

- Pyörätien jatkeen ja suojatien kohdan taseaus eivät ole välittömästi kiinni toisissaan, joten taseaus voidaan toteuttaa molemmille kulkumuodoille tavoitteiden mukaisesti. Usein esteettömyysratkaisut, myös ilman reunakiiveä, heijastelevat pyörätien siirtymäluiskan kohdalle. Lisää aiheesta on kerrottu kohdassa 9.1.1.
- Pyörätien risteämisissä ja jalkakäytävän reunassa käytetään kaarresäteitä. Pyörätien risteämisessä liittymäkaarresäteen ohjeellinen arvo $R > 5$ m ja minimiarvo $R > 2$ m. Pyörätien tulee olla ajettavissa kaikkiin suuntiin turvallisesti huomioiden suuremmatkin polkupyörät. Erottelukaista pyörätien ryhmitysalueen ja jalankulun odotusalueen välissä vähentää jalankulun odotusalueen "takareunan" leikkaamista.
- Liikennevaloristeyksessä liikennevalo-opastin ja mahdollinen painonappi voidaan sijoittaa pyöräilijän kannalta optimaalisesti kaikilla suunnilla.
- Liikennevalo-ohjaamattomassa risteyksessä voi olla tarvetta pystyttää väistämisvelvollisuutta osoittava liikennemerkki erottelukaistalle
- Pyörätien jatke merkitään yleensä molemmiin puolin, jos pyörätien ryhmitysalueen ja jalankulun odotusalueen välissä on erottelukaista.



Kuva 103 Erottelukaista pyöräliikenteen ryhmitysalueen ja jalankulun odotusalueen välissä selkeyttää risteysalueen järjestelyjä.

5.6 Yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt risteyksessä

Yksisuuntaisia pyöräliikenteen järjestelyjä risteyksessä käsitellään risteystyypeittäin erikseen liikennevalo-ohjaamattomien, liikennevalo-ohjattujen ja kiertoliittymien osalta.

Liikennevalo-ohjaamattomien ja liikennevalo-ohjattujen risteysten osalta ratkaisut esitetään väylätyypeittäin erikseen seuraaville väylätyypeille:

- Sekaliikenne
- kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä
- piennar
- pyöräkaista
- kylätie
- 2-1 -tie
- pyöräkatu
- yksisuuntainen pyörätie
- yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä.

5.6.1 Liikennevalo-ohjaamattomat risteykset

Sekaliikenne

Sekaliikenteen osuuksilla liikennevalo-ohjaamattomiin risteyksiin ei osoiteta pyöräliikenteelle erillisiä liikennejärjestelyjä.

Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä

Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä -järjestelyssä osuuden alkuun ja loppuun merkitään ainoastaan pyöräliikenteelle sallitulla suunnalla yleensä lyhyt pyöräkaista, jonka vähimmäispituus on 5,0 m. Pyöräkaistan tarkoituksena on ohjata autoliikenne ryhmittymään siten, että pyöräliikenteen eteneminen risteyksen läheisyydessä ei häiriinny. Pyöräkaistaa voidaan jatkaa ajokaistaviivalla. Linjaosuudella ajoradan reunassa voi olla pysäköintiä. Pyöräkaistalla ajaminen on yleensä vaivatonta, jos pysäköinti on syvennyksessä. (kuva 40) Tarvittaessa pysäköinti kielletään riittävän etäällä pyöräkaistasta. Pyöräkaista aloitetaan yleensä ajoradan suuntaisesti ilman viisteitä.

Pyöräliikenteen salliminen kahteen suuntaan yksisuuntaiseksi merkityllä tiellä ei yleensä muuta väistämissääntöjä risteyksessä.

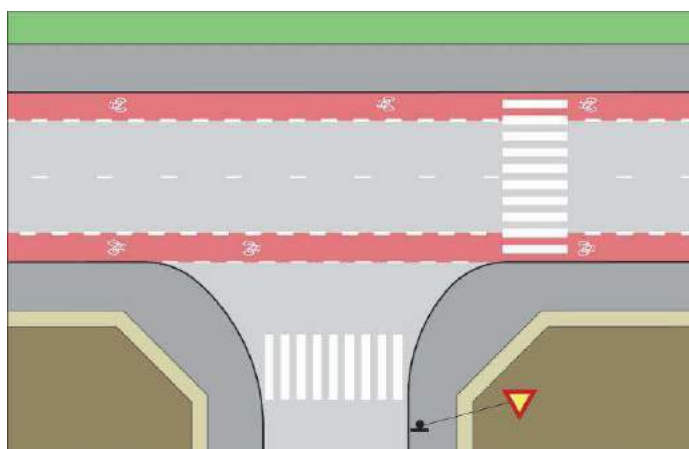
Piennar

Pientareet toteutetaan risteyksissä Väyläviraston Tasoliittymät -ohjeen mukaisesti.

Pyöräkaista

Pyöräkaista merkitään risteyksen yli jatkuvana etuajo-oikeutetulla suunnalla. Pyöräkaista merkitään reunaviivan jatkeella, jos sivusuunnan kohdalla ei ole korotettua rakennetta. (kuva 104) Reunaviivan jatke voidaan jättää pois, jos suojatie on alle 2,0 m etäisyydellä pyöräkaistan oikeasta reunasta. Mahdollisen sivusuunnalla olevan saarekkeen risteyksen puoleisen pään ja ajokaistaviivan välinen etäisyys on vähintään pääsuunnan pyöräkaistan levyinen.

Risteysalueella on yleensä tarvetta leventää ajoradan kokonaisleveyttä kääntymiskaistojen tai keskisaarekkeiden vuoksi, mikä voi aiheuttaa sivuttaissiirtymiä ennen risteystä. Pyöräkaista merkitään pääsuunnan suuntaisesti vähintään 20 m matkalla ennen risteysaluetta. Mahdollisista pyöräkaistan sivuttaissiirtymistä on kerrottu tarkemmin kohdassa 5.1.5.



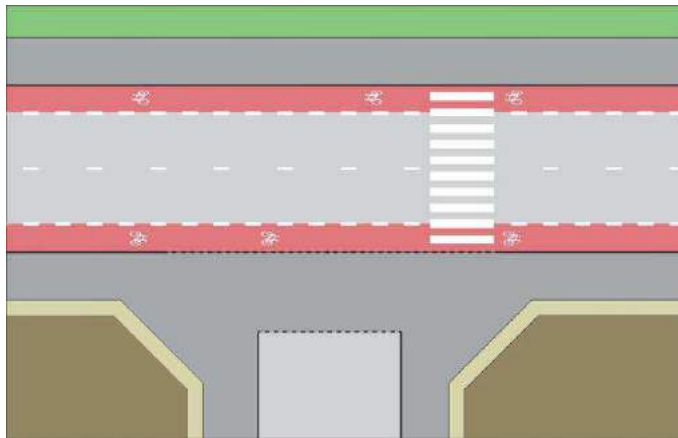
Tiivis	4
Väljä	3
Rauhallinen	2
Rakentamaton	3

Ei käytetä	1
Ei käytetä yleensä	2
Voidaan käyttää	3
Käytetään yleensä	4
Käytetään	5

Kuva 104

Pyöräkaista merkitään risteyksen yli jatkuvana etuajo-oikeutetulla suunnalla.

Pääsuunnan suuntainen jalkakäytävä voidaan jatkaa korotettuna sivusuunnan ajoradan yli. Tällöin pyöräkaista merkitään vain ajokaistaviivalla (kuva 105).



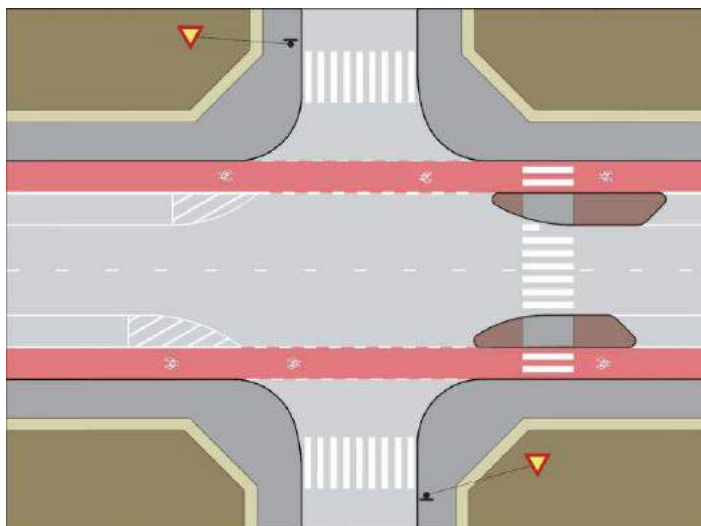
Tiivis	4
Väljä	3
Rauhallinen	2
Rakentamaton	2

Ei käytetä	1
Ei käytetä yleensä	2
Voidaan käyttää	3
Käytetään yleensä	4
Käytetään	5

Kuva 105 Pyöräkaista rajautuu risteysalueella sivusuunnan yli jatkettuun rakenteeseen.

Pyöräkaistan ja jalkakäytävän välissä oleva pysäköinti sijoitetaan syvennykseen (linjaosuuden ratkaisu kuvassa 48). Risteysalueella pyöräkaista on normaalisti ajoradan reunassa.

Risteysalueen läheisyyteen merkitään sulkualue tai suojaava saareke, jos pysäköinti on pyöräkaistan ja ajokaistan välissä. Suojatien kohdalle tehdään turvallisuuden vuoksi saareke. (kuva 106)

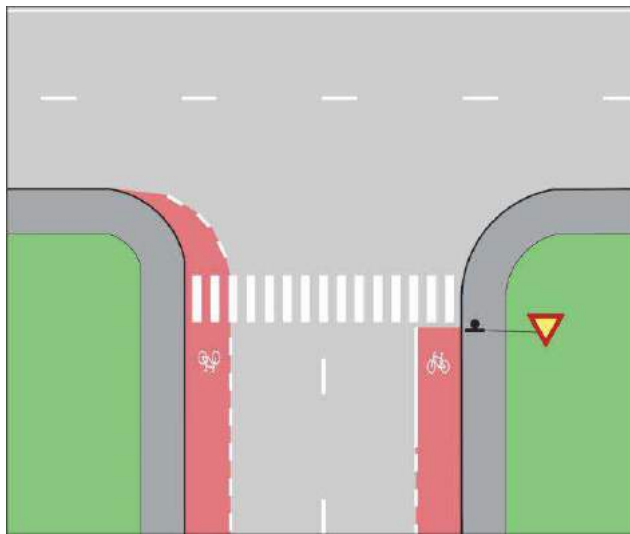


Tiivis	4
Väljä	2
Rauhallinen	2
Rakentamaton	2

Ei käytetä	1
Ei käytetä yleensä	2
Voidaan käyttää	3
Käytetään yleensä	4
Käytetään	5

Kuva 106 Pysäköinti pyöräkaistan ja ajokaistan välissä.

Pyöräkaista päätetään väistämisvelvollisella suunnalla ennen suojatietä tai risteysaluetta. Pyöräilijän ajolinja kulkee suorassa linjassa esteettömästi risteysalueelle. Pyöräkaistan alkamiskohdassa autoliikenne ohjataan ohjausviivalla ajokaistalle. (kuva 107)

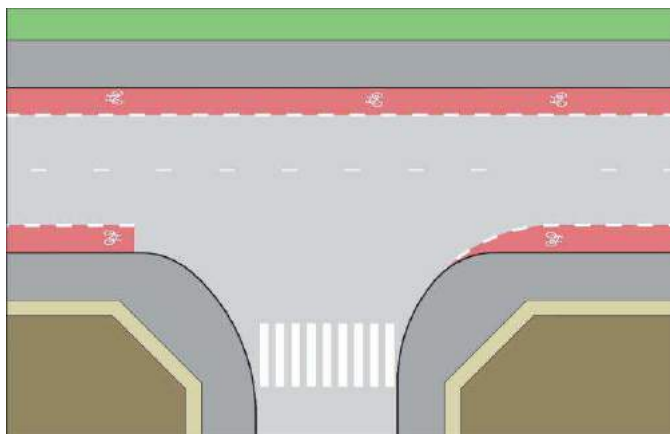


Tiivis	3
Väljä	3
Rauhallinen	2
Rakentamaton	3

Ei käytetä	1
Ei käytetä yleensä	2
Voidaan käyttää	3
Käytetään yleensä	4
Käytetään	5

Kuva 107 Pyöräkaistan päättäminen ja alkaminen risteyksessä.

Tasa-arvoisessa risteyksessä pyöräkaistaa ei jatketa risteävän tien yli. Tasa-arvoisessa kolmihaararisteyksessä liittymähaarattomalla puolella pyöräkaista merkitään kuitenkin jatkuvana. Pyöräkaista päätetään ennen suojatietä tai risteystä ja aloitetaan risteuksen jälkeen siten, että liittyvältä haaralta saapuva autoliikenne ohjataan selkeästi ajokaistalle. Suojatie ja pysäköintiratkaisut vaikuttavat ohjausviivan geometriaan. Sivusuunnalle merkitään yleensä väistämisvelvollisuus, jos pääsuunnalla on pyöräkaistat. (kuva 108)



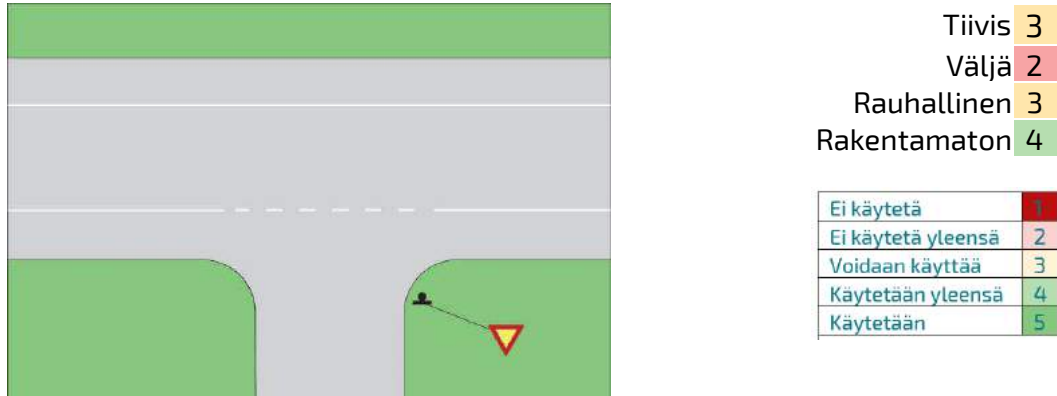
Tiivis	3
Väljä	1
Rauhallinen	2
Rakentamaton	2

Ei käytetä	1
Ei käytetä yleensä	2
Voidaan käyttää	3
Käytetään yleensä	4
Käytetään	5

Kuva 108 Pyöräkaista tasa-arvoisessa risteyksessä.

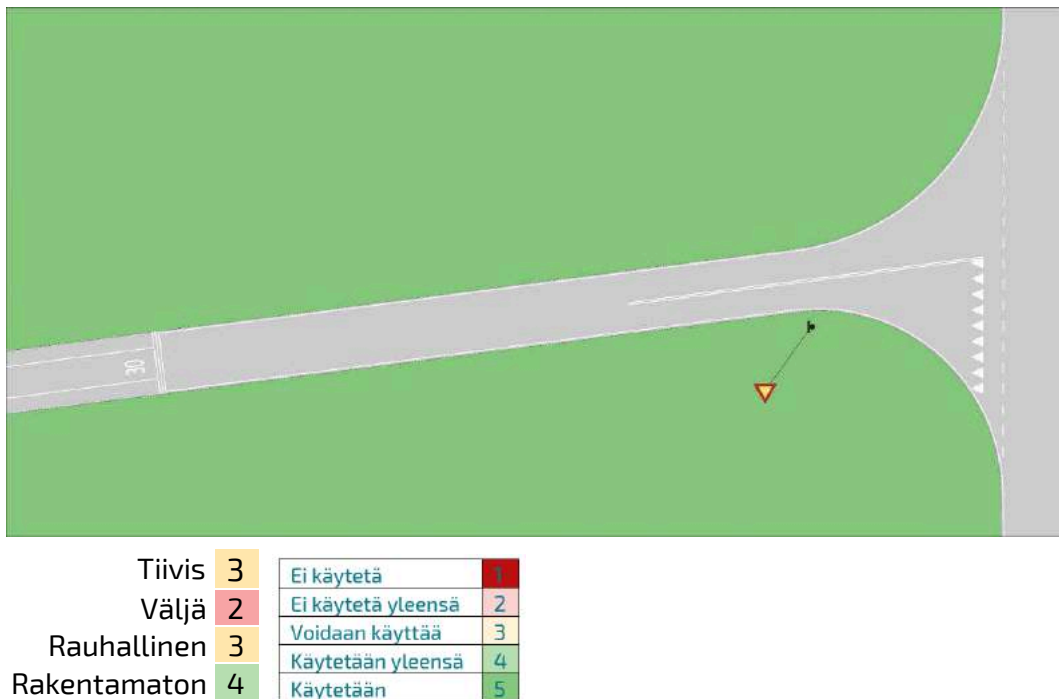
Kylätie

Kylätie merkitään risteyksen kohdalla 0,1 m leveällä reunaviivan jatkeella. Kylätiellä risteävät suunnat merkitään väistämisvelvollisiksi (kuva 109).



Kuva 109 Kylätie merkitään risteyksen kohdalla reunaviivan jatkeella ja sivusuunnat merkitään väistämisvelvollisiksi.

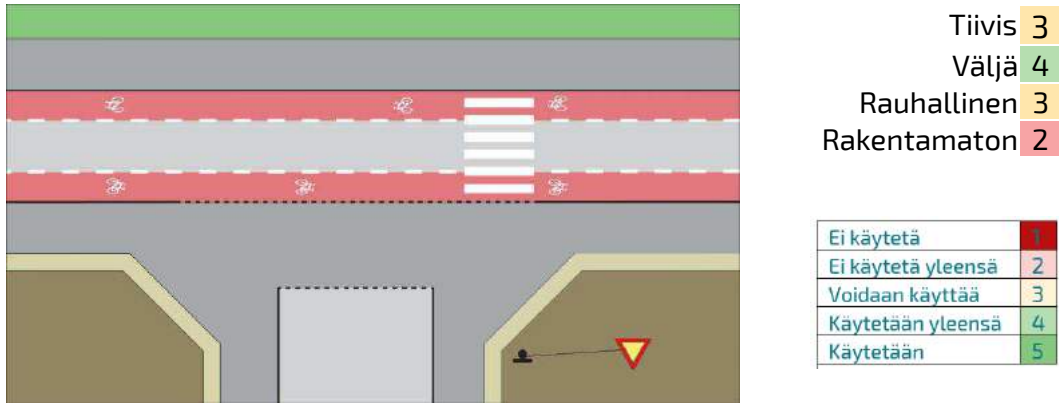
Kylätien tiemerkintä päätetään yleensä 30–50 m ennen etuajo-oikeutetun suunnan risteystä. Muutoskohdalle merkitään yleensä heräteraidat. (kuva 110)



Kuva 110 Kylätien päättäminen ennen etuajo-oikeutetun suunnan risteystä.

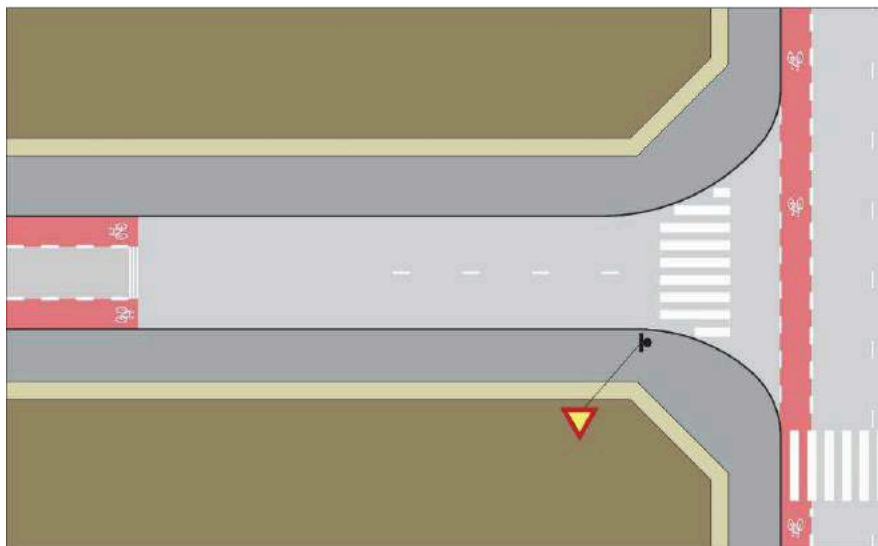
2-1 -tie

2-1 -tie merkitään risteyksen kohdalla 0,2 m leveällä reunaviivan jatkeella ja pyöräilijä -tunnuksilla, mikä vastaa pyöräkaistan merkintätapaa. 2-1-tiellä risteävät suunnat merkitään väistämisvelvollisiksi. Pääsuunnan suuntainen jalkakäytävä voidaan jatkaa korotettuna sivusuunnan ajoradan yli. (kuva 111)



Kuva 111 2-1 -tie risteysalueella.

2-1 -tien liikennejärjestelyt päätetään yleensä 20–30 m ennen etuajo-oikeutetun suunnan risteystä (kuva 112). Muutoskohtaan merkitään yleensä heräteraikat. Risteystä lähestyttäessä voidaan merkitä pyöräkaista, mikäli ajorataa voidaan leventää ennen risteysaluetta vastaavalla tavalla kuten liikennevaloris- teystä lähestyttäessä (kohta 5.5.2, 2-1 -tie).

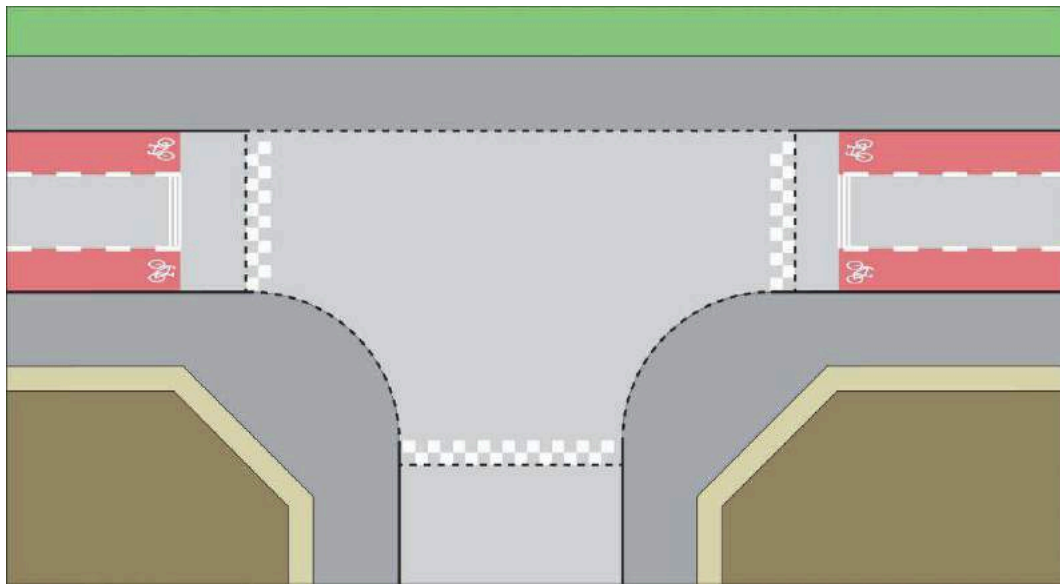


Tiivis	3	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	3	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	2	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 112 2-1-tien päättäminen ennen etuajo-oikeutetun suunnan risteystä.

Kahden 2-1 -tien risteyksessä liikennemäärältään vilkkaampi suunta on yleensä etuajo-oikeutettu. Tällöin väistämisvelvollinen suunta päätetään ennen etuajo-oikeutetun suunnan risteystä.

Kahden 2-1 -tien risteys tai sekaliikennekadun ja 2-1 -tien risteys voivat maantieverkon ulkopuolella vähäliikenteisillä kaduilla olla tasa-arvoisia kaikilta suunnilta. Tällöin vilkkaimman haaran poikkileikkauksen liikennemäärä on enintään 2000 ajon./vrk. Risteys toteutetaan yleensä korotettuna eikä sille tehdä tiemerkintöjä. Tiemerkinnät aloitetaan yleensä välittömästi risteysen jälkeen. (kuva 113)



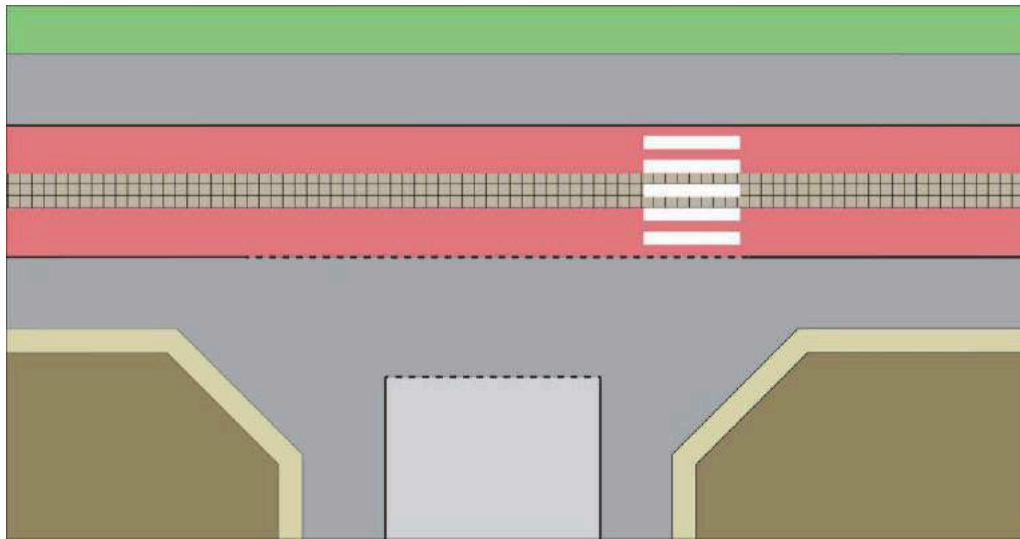
Tiivis	3	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	3	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	2	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 113 2-1-tien ja sekaliikennekadun tasa-arvoinen risteys.

Pyöräkatu

Pyöräkatu on etuajo-oikeutettu risteävän tonttikadun ja muun rauhallisen kadun risteyksessä ja tapauskohtaisesti muissa risteyksissä. Tonttikadun ja muiden rauhallisten katujen risteyksissä pyöräkadun suuntainen jalkakäytävä jatketaan yleensä rakenteellisesti sivusuunnan yli (kuva 114). Sivusuunnan ylittävä suojatie voidaan korottaa.

Pyöräkadun poikkileikkaus säilyy risteyksessä muuttumattomana etuajo-oikeutetulla suunnalla ja tapauskohtaisesti muissa risteyksissä (kuva 115). Pyöräkatu päätetään yleensä ennen etuajo-oikeutetun suunnan risteysaluetta (kuva 116).

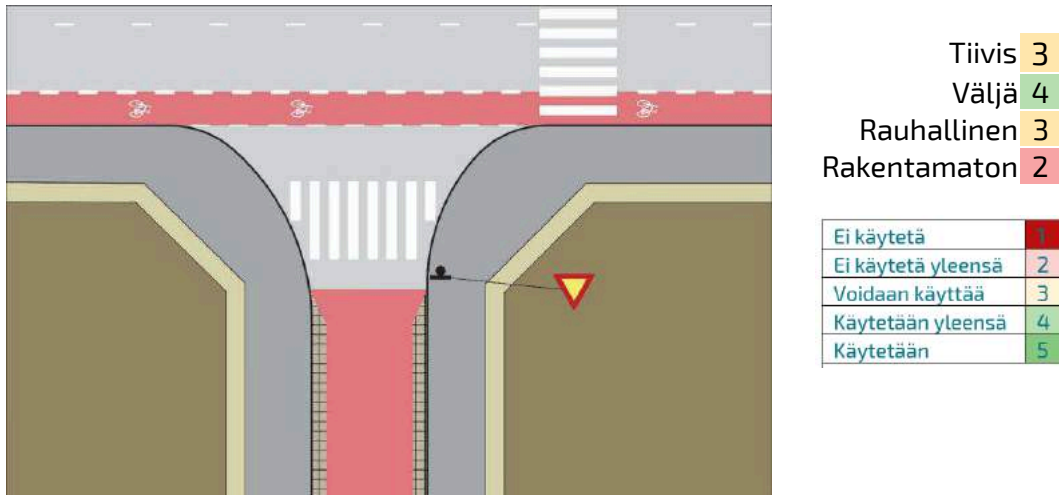


Tiivis	3	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	3	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	2	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 114 Tonttikadun ja muiden rauhallisten katujen risteyksissä pyöräkadun suuntainen jalkakäytävä jatketaan yleensä rakenteellisesti sivusuunnan yli.



Kuva 115 Joensuussa pyöräkatuna toimivan Kauppakadun poikkileikkaus säilyy muuttumattomana etuoikeutetun Yläsatamakadun ylityksen jälkeen. Risteyksestä puuttuu toistaiseksi Pyöräkatu (E28) ja Pyöräkatu päättyy (E29) -liikennemerkkit (kuva Reijo Vaarala).



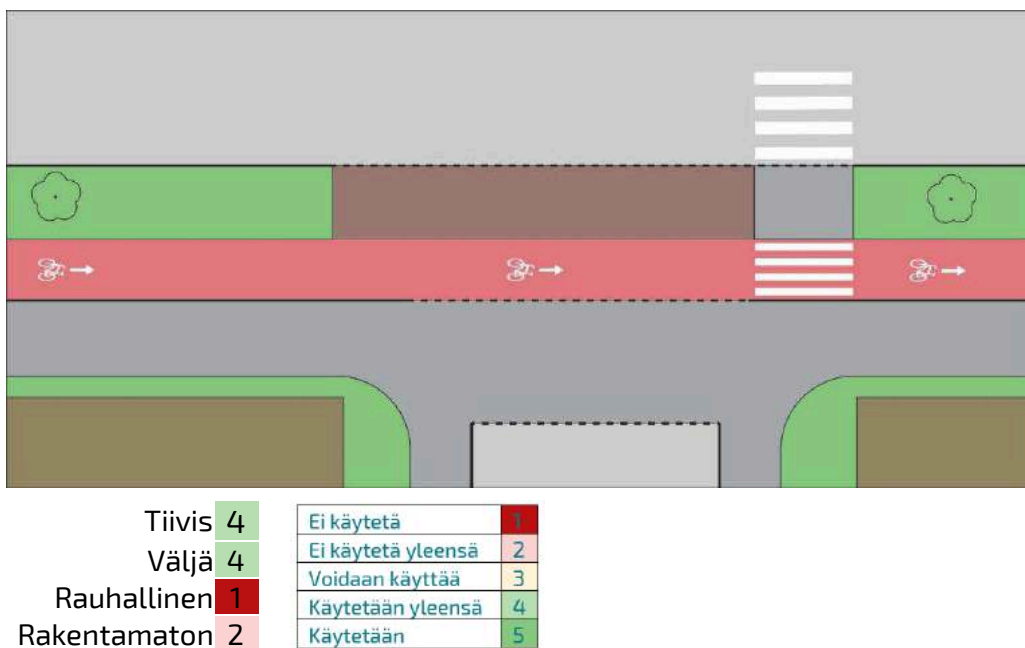
Kuva 116 Pyöräkatu päätetään ennen etuajo-oikeutetun suunnan risteysaluetta.

Kahden pyöräkadun risteyksessä liikennemäärältään pienempi osoitetaan yleensä väistämisvelvolliseksi.

Yksisuuntainen pyörätie

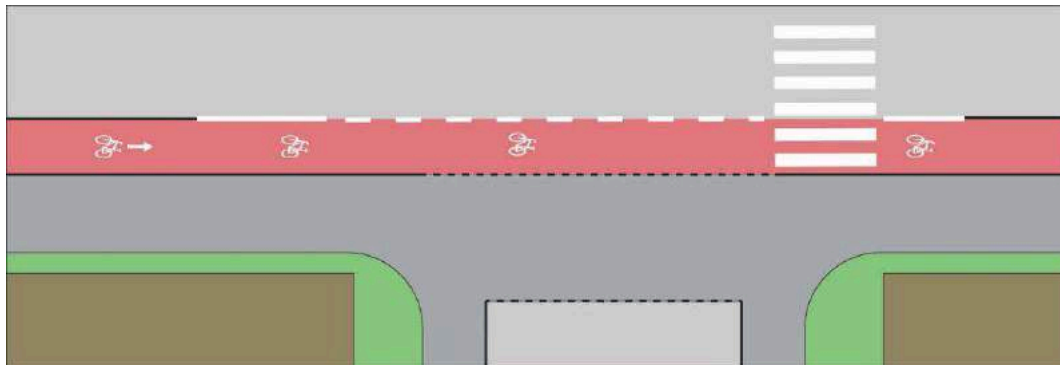
Yksisuuntainen pyörätie linjataan ajoradan suuntaiseksi vähintään 20 m ennen risteystä. Mahdollisista sivuttaissiirtymistä ennen risteysaluetta on kerrottu kohdassa 5.1.5. Ryhmittymiselle kaikkiin sallittuihin suuntiin varataan riittävästi tilaa.

Tonttikadun ja muiden rauhallisten katujen risteyksissä pyörätie (ja jalkakäytävä) jatketaan yleensä sivusuunnan yli rakenteellisesti (kuva 117).



Kuva 117 Yksisuuntainen pyörätie ja sivusuunnan rakenteellisesti jatkettu ylitys.

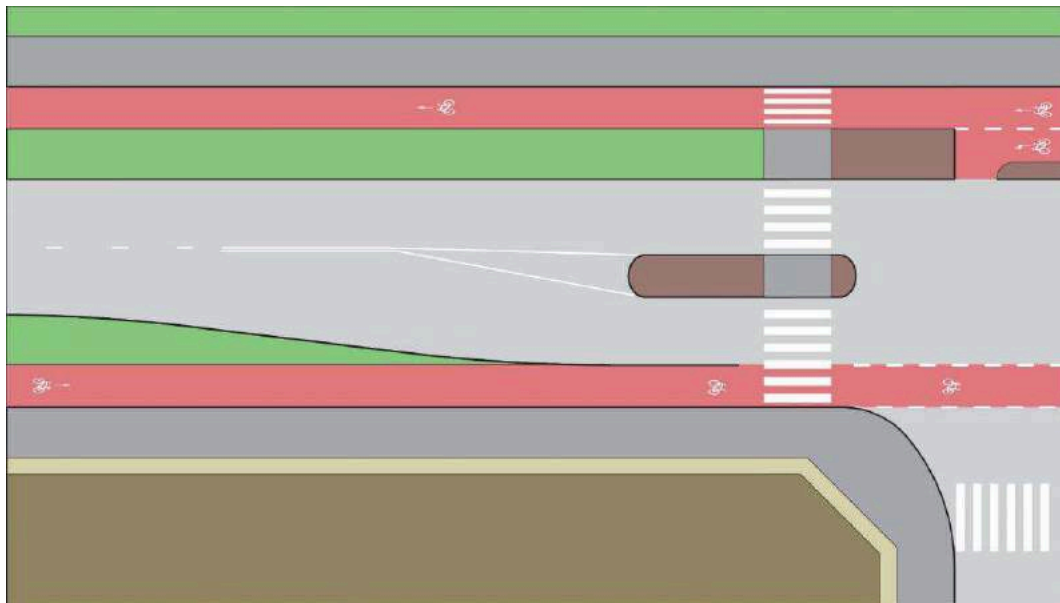
Yksisuuntainen pyörätie voidaan ohjata ajoradan tasoon pyöräkaistalle ennen risteystä (kuva 118). Vilkkaassa jalankulkuympäristössä rakenteellinen erottelu jalkakäytävän kanssa selkeyttää liikennejärjestelyjä.



Tiivis	4	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	1	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	2	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 118 Yksisuuntainen pyörätie voidaan ohjata ajoradan tasoon pyöräkaistalle ennen risteystä.

Ajorata linjataan yleensä yksisuuntaisen pyörätien viereen, jos sen ylittävällä suojatiellä on keskisaareke (kuva 119). Myös yksisuuntainen pyörätie voidaan linjata ajoradan viereen (kuva 94).

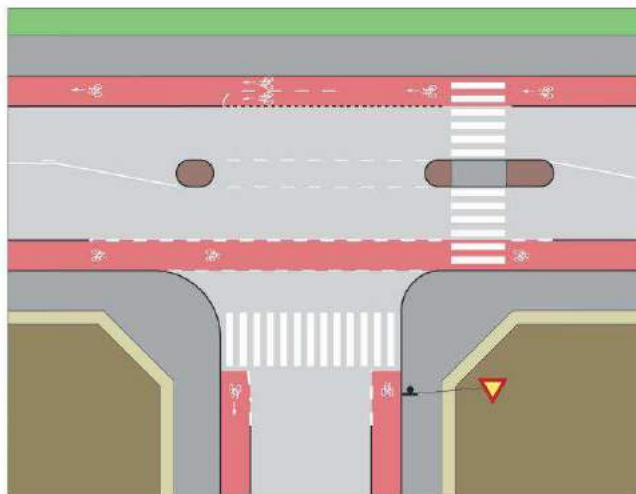


Tiivis	4	Ei käytetä	1
Väljä	3	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	2	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	3	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 119 Ajorata linjataan yleensä pyörätien viereen, jos sen ylittävällä suojatiellä on keskisaareke.

Kolmihaararisteyksen vastakkaisella puolella yksisuuntainen pyörätie jatketaan yleensä risteuksen läpi. Pyörätielle merkitään ryhmityskaista kääntyvälle suunnalle. Tarvittaessa pyörätietä levennetään ryhmityskaistan kohdalla. Pyörätien ja ajoradan väliin voidaan rakentaa myös erotusalue, jos kääntyviä pyöräilijöitä on paljon.

Yksisuuntainen pyörätie ohjataan yleensä väistämisvelvollisella suunnalla ennen risteystä ajoradalle. Pyörätie jatkuu niin lähelle risteystä, kuin se on kääntyvien ajoneuvojen ajourien kannalta mahdollista. Pyörätie muutetaan yleensä pyöräkaistaksi ennen risteystä (kuva 120).

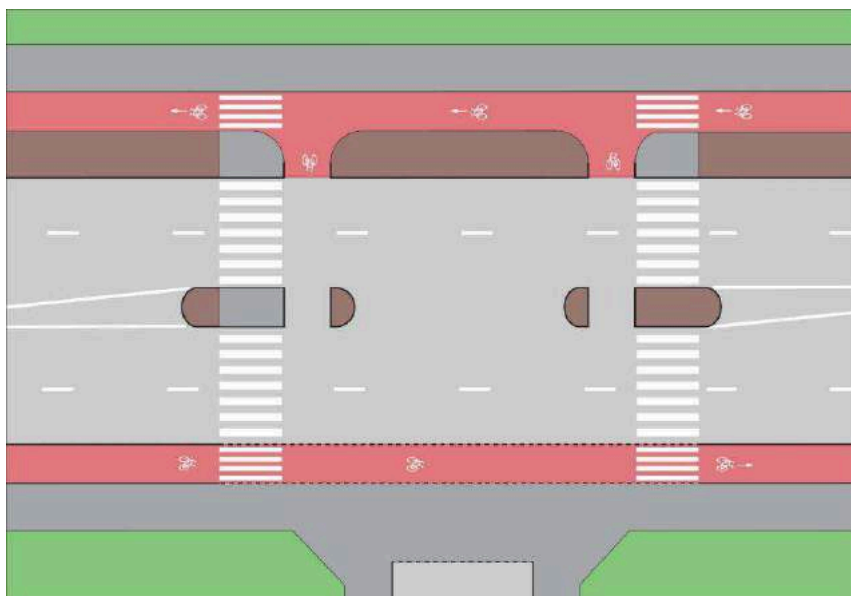


Tiivis	4
Väljä	3
Rauhallinen	2
Rakentamaton	3

Ei käytetä	1
Ei käytetä yleensä	2
Voidaan käyttää	3
Käytetään yleensä	4
Käytetään	5

Kuva 120 Yksisuuntainen pyörätie väistämisvelvollisella suunnalla ohjataan ajoradan tasoon ja muutetaan yleensä pyöräkaistaksi ennen risteystä.

Monikaistaisella kadulla tai tiellä pääsuunnan ylittävä pyöräliikenne voidaan ohjata keskisaarekkeiden kautta (kuva 121). Tällöin kiinnitetään erityistä huomiota pyöräliikenteen jatkuvuuteen risteävän suunnan ajoradalle.

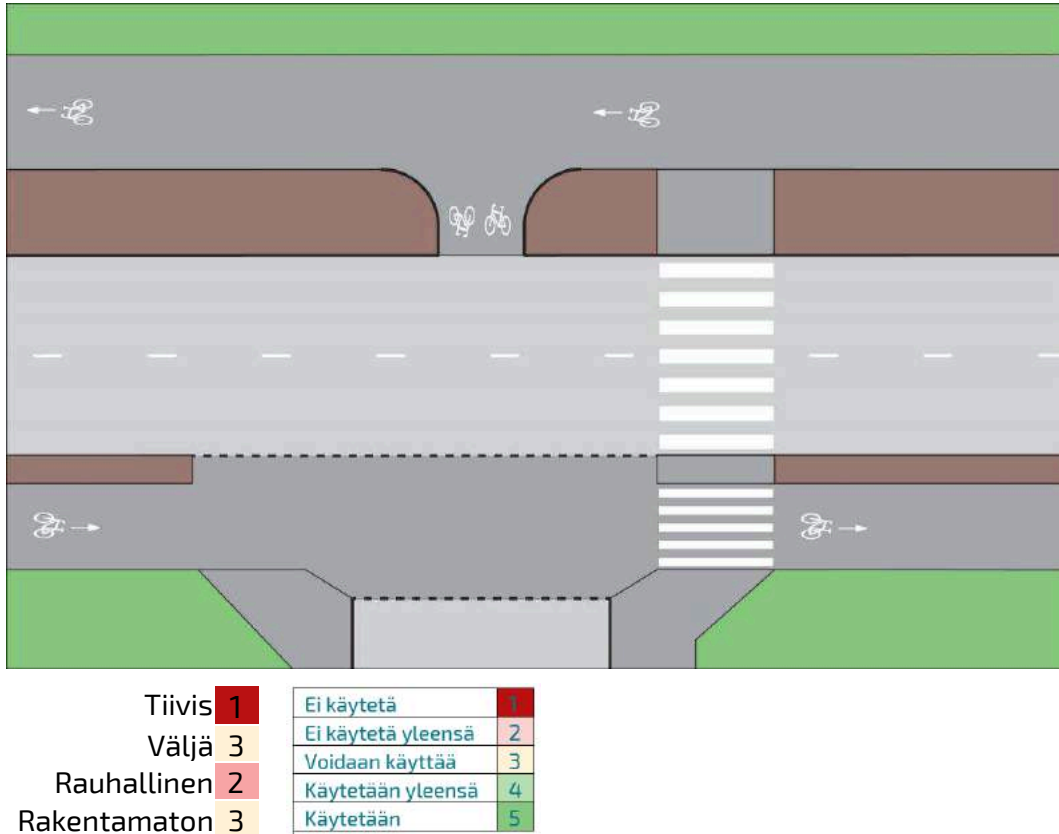


Tiivis	4
Väljä	4
Rauhallinen	1
Rakentamaton	3

Ei käytetä	1
Ei käytetä yleensä	2
Voidaan käyttää	3
Käytetään yleensä	4
Käytetään	5

Kuva 121 Pääsuunnan ylitys ohjataan keskisaarekkeiden kautta.

Yksisuuntaisella pyörätiellä, jossa jalankulkijoiden käytössä ei ole jalkakäytävää, kääntyvän suunnan pyöräliikenteen järjestelyt määräytyvät risteävän suunnan pyöräliikenteen järjestelyjen perusteella (kuva 122). Odotustila jalankulkijoille ja ryhmitysalue pyöräliikenteelle mitoitetaan kohdan 5.5 mukaisesti.



Kuva 122 Yksisuuntaisen pyörätien järjestely, jossa jalankulkijoiden käytössä ei ole jalkakäytävää.

5.6.2 Liikennevalo-ohjatut risteykset

Sekaliikenne

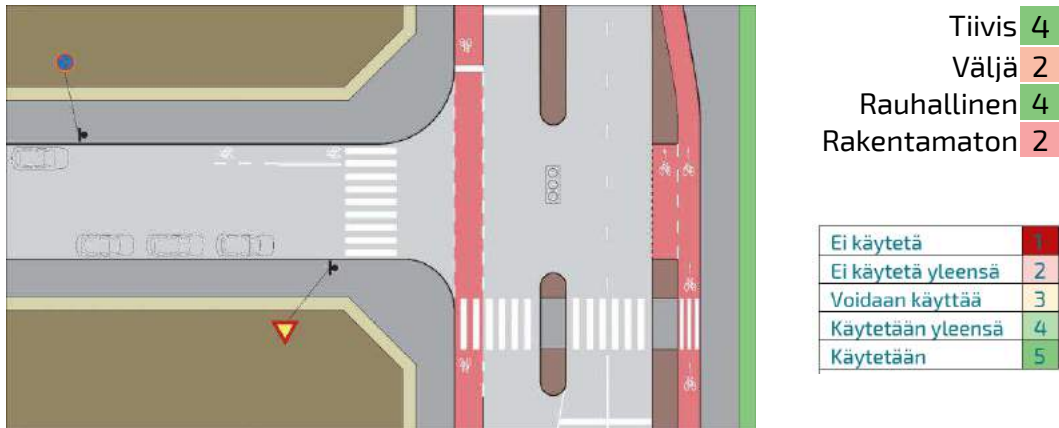
Sekaliikenteessä pyöräliikenteellä ei ole erillisiä risteysjärjestelyjä. Väistämisvelvollisella sekaliikenteen suunnalla voidaan ennen risteystä merkitä pyöräilijän odotustila, jota ennen merkitään vähintään 5 m osuudelle pyöräkaista (kohta 5.5.2 Pyöräkaista). Sekaliikenteen osuuden lopussa pyöräliikenne voidaan ohjata pyörätielle pääopastimen ohi (kohta 5.11.5).

Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä

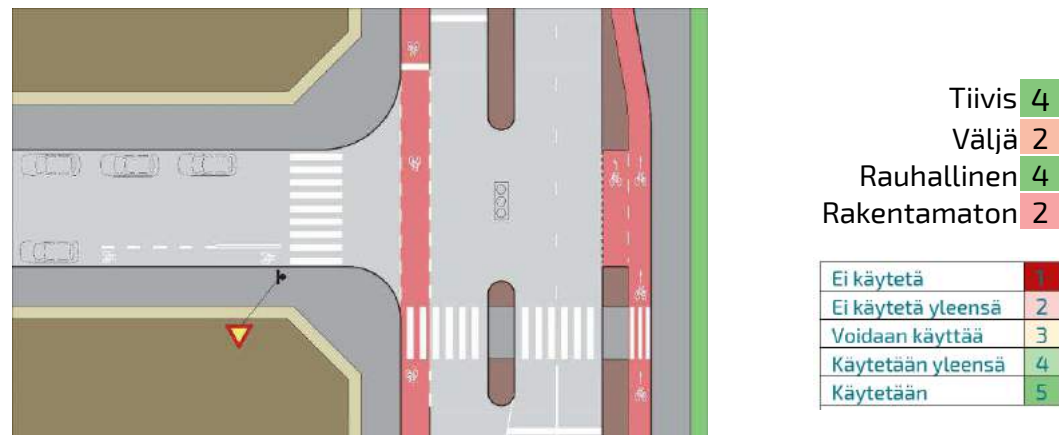
Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä -järjestelyssä osuuden alkuun ja loppuun merkitään ainoastaan pyöräliikenteelle sallitulla suunnalla yleensä lyhyt pyöräkaista, jonka vähimmäispituus on 5,0 m. Pyöräkaistan tarkoituksena on ohjata autoliikenne ryhmittymään siten, että pyöräliikenteen eteneminen risteyksen läheisyydessä ei häiriinny. Pyöräkaistaa voidaan jatkaa ajo-kaistaviivalla.

Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä -järjestelyssä pysäköinti kielletään vähintään 5 m ennen pyöräkaistan alkamis- ja päättymiskohtaa. Liikennevalo-opastimien sijainti ja liikennevalojen kierto toteutetaan siten, että pyöräilijä voi jatkaa sujuvasti ja turvallisesti kaikkiin sallittuihin suuntiin.

Liikennevalo-ohjatussa risteyksessä vain pyöräliikenteelle sallitulle suunnalle merkitään yleensä pyöräkaista (kuva 123). Pyöräkaista varmistaa pyöräliikenteen pääsyn risteysalueelle ja osoittaa autoliikenteelle oikean ryhmittymiskohdan (kuva 124).



Kuva 123 Liikennevalo-ohjatussa risteyksessä vain pyöräliikenteelle sallitulle suunnalle merkitään yleensä pyöräkaista.



Kuva 124 Pyöräkaista varmistaa liikennevaloristeyksessä pyöräliikenteen pääsyn risteysalueelle ja osoittaa autoliikenteelle oikean ryhmittymiskohdan.

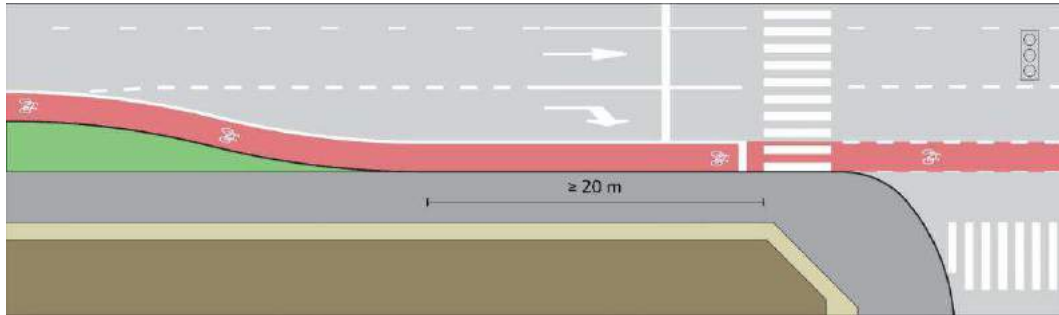
Piennar

Pientareet toteutetaan liikennevalo-ohjatussa risteyksissä Väyläviraston Tasoliittymät -ohjeen mukaisesti.

Pyöräkaista

Pyöräkaista linjataan pääsuunnan ajoradan suuntaisesti ennen risteystä. Mahdollinen sivuttaissiirtymä toteutetaan vähintään 20 m ennen risteystä. Kaarresäteet mitoitetaan autoliikenteen nopeustason ja suunnittelugeometrian mukaisesti (kohta 5.1.5).

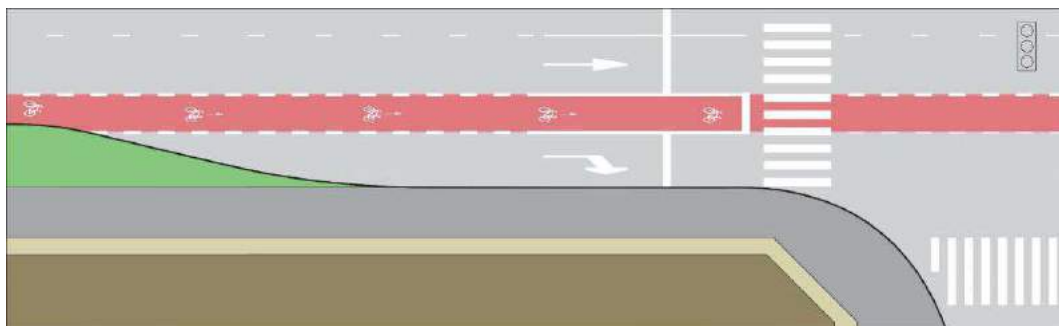
Pyöräliikenteelle merkitään pysäytysviiva noin 1 m ja autoliikenteelle noin 5 m ennen liikennevalojen pääopastinta (kuva 125).



Tiivis	4	Ei käytetä	1
Väljä	3	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	2	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	3	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 125 Pyöräkaistan geometria risteysalueella määräytyy autoliikenteen geometrian mukaisesti.

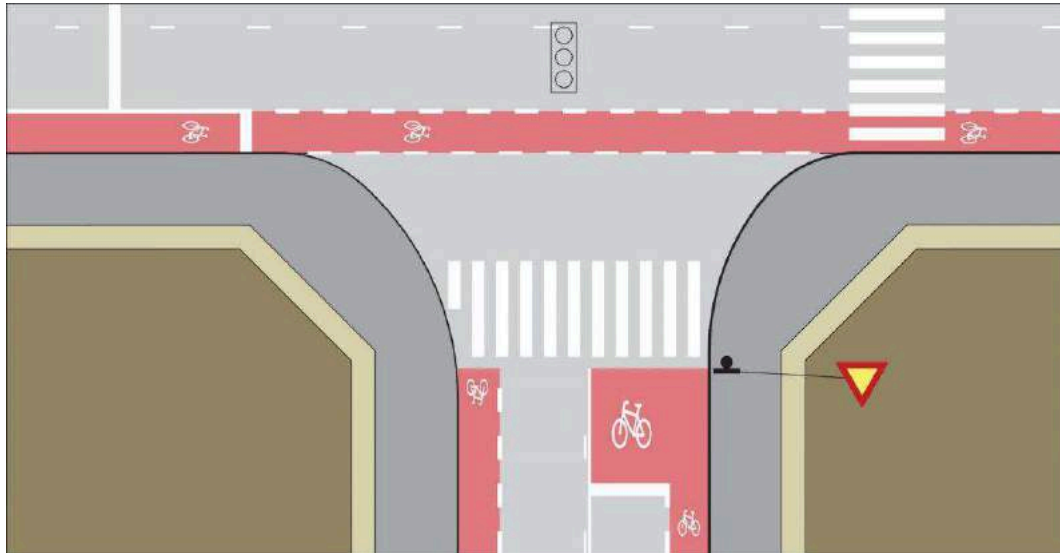
Risteystä lähestyessä pyöräkaista voidaan merkitä suoraan jatkavan ja kääntyvän ajokaistan väliin (kuva 126). Tällöin pyöräkaista toteutetaan yleensä 0,5 m normaalia leveämpänä. Pyöräkaistan ja kääntyvän kaistan välissä on koroke, jos oikealle kääntyvällä kaistalla on eriaikainen liikennevalo-ohjaus suoraan jatkavien kanssa. Pyöräliikenne kääntyy oikealle oikeanpuoleiselta sekaliikenteen kaistalta.



Tiivis	3	Ei käytetä	1
Väljä	2	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	1	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	1	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 126 Pyöräkaista suoraan jatkavan ja kääntyvän kaistan välissä.

Pyöräkaista merkitään risteuksen yli jatkuvana etuajo-oikeutetulla suunnalla. Väistämisvelvollisella suunnalla pyöräliikenne ohjataan yleensä pyöräkaistaa pitkin pyöräilijän odotustilaan eikä pyöräkaistaa yleensä jatketa risteysalueen yli (kuva 127).



Tiivis	4	Ei käytetä	1
Väljä	3	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	1	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	2	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 127 *Etuajo-oikeutetulla suunnalla pyöräkaista jatkuu risteysalueen yli ja väistämisvelvollisella suunnalla toteutetaan pyöräilijän odotustila.*

Monikaistaisessa liikennevalo-ohjatussa risteyksessä, jossa liikennevalo-ohjaus toimii vuorokauden ympäri tai se on pois toiminnasta vain hiljaisimpana yöaikana (esim. klo 02:00–05:00), pyöräkaista voidaan merkitä risteuksen yli myös väistämisvelvollisella suunnalla. Pyöräkaistan merkitsemisen tarve voi muodostua, jos risteys on laaja ja ylitysmatka on pitkä.

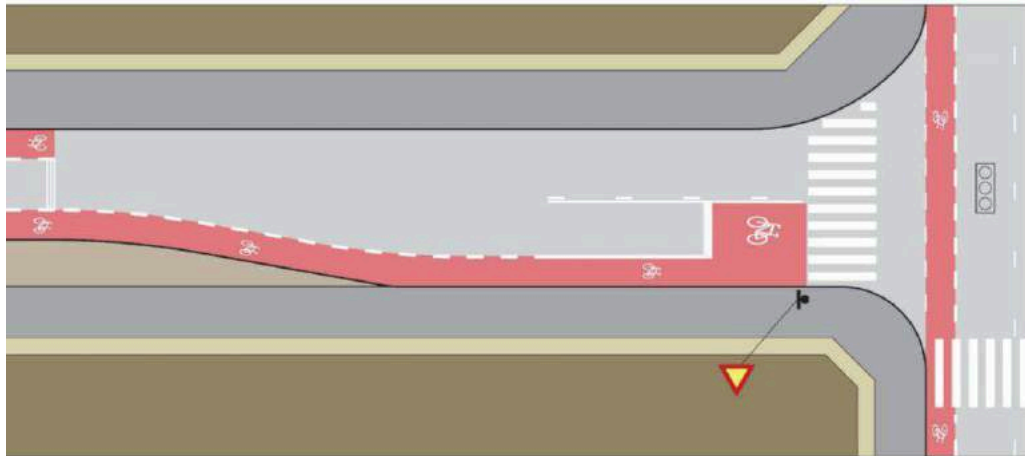
Tasa-arvoisessa risteyksessä ei yleensä merkitä pyöräkaistoja risteysalueelle.

Kylätie

Kylätien tiemerkintä päätetään yleensä 30–50 m ennen liikennevalo-ohjattua risteystä (kohta 5.6.1 Kylätie).

2-1 -tie

2-1 -tien liikennejärjestelyt päätetään yleensä noin 20–30 m ennen liikennevalo-ohjattua risteystä. Järjestelyä voidaan jatkaa pyöräkaistalla risteykseen asti, jossa voi myös olla pyöräilijän odotustila. Mahdollisissa kaarteissa toimitaan kuten pyöräkaistan merkitsemisessä (kohta 5.5.2). Risteyksestä 2-1 -tien suuntaan ajetaan yleensä ajoradalla autoliikenteen kanssa. 2-1 -tien aloituskohta voi olla korotettu. (Kuva 128)



Tiivis	3	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	3	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	2	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 128 2-1 -tie päätetään ennen liikennevalo-ohjattua risteystä.

Pyöräkatu

Pyöräkadun poikkileikkaus voi ennen liikennevaloristeystä säilyä muuttumattomana tai sitä voidaan muuttaa. Poikkileikkaus säilyy yleensä muuttumattomana, jos pyöräkatu jatkuu liikennevaloristeyksen yli (kuvat 115 ja 129). Tarve poikkileikkauksen muuttamiselle ennen liikennevaloristeystä voi muodostua, jos autoliikenne jonoutuu ajoittain risteyksessä.

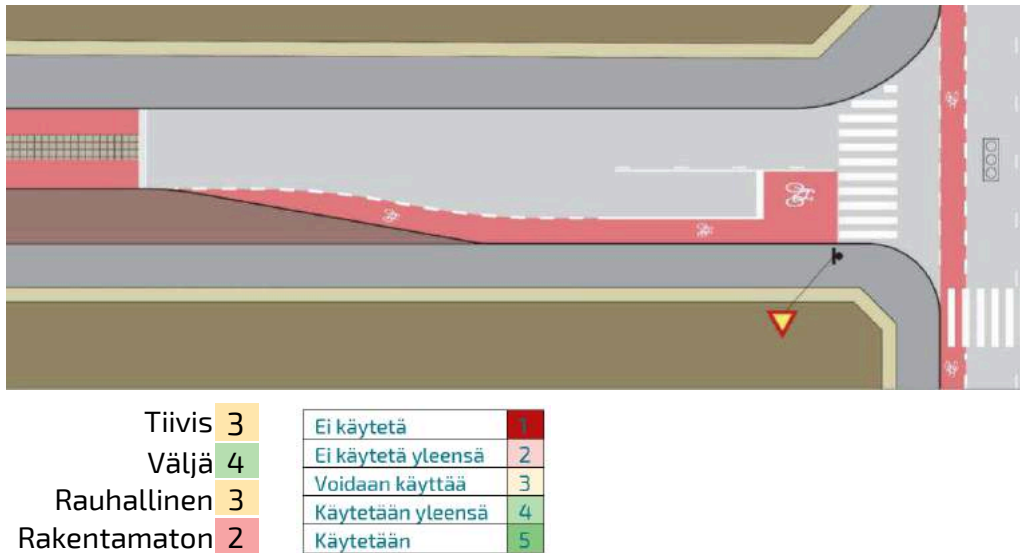
Pyöräkatu aloitetaan mahdollisimman läheltä risteystä. Risteyksestä pyöräkadun suuntaan ajetaan yleensä ajoradalla autoliikenteen kanssa. Aloituskohta voi olla korotettu.



Kuva 129 Oulussa pyöräkadun poikkileikkaus säilyy muuttumattomana etuoikeutettuun Uusikadun liikennevalo-ohjattuun risteykseen tultaessa (kuva Reijo Vaarala).

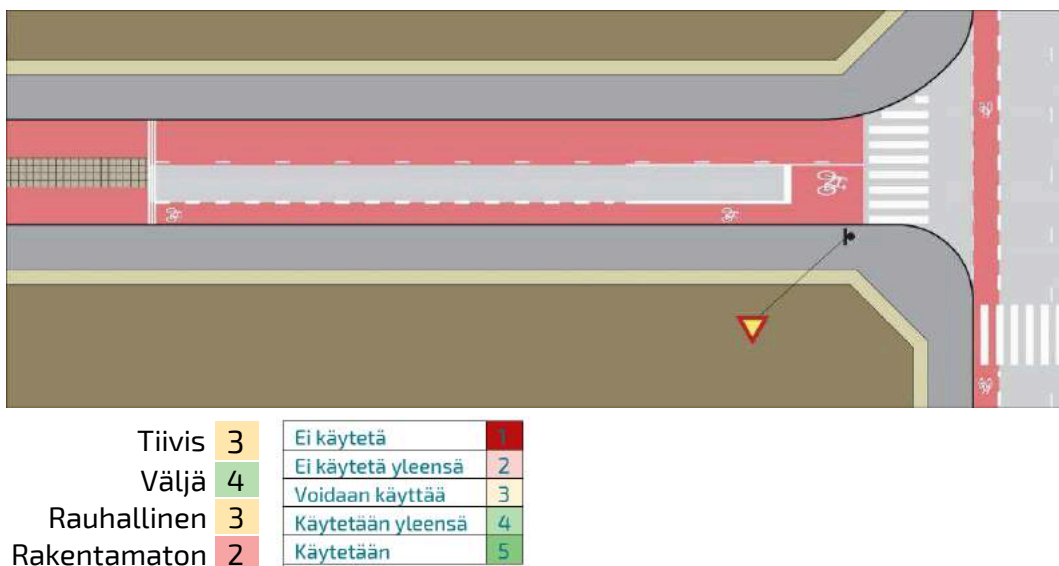
Pyöräkadun normaali poikkileikkaus voidaan päättää 30–50 m ennen liikennevalo-ohjattua risteystä. Tällöin risteystä lähestyessä erotellaan autoliikenne omalle kaistalle, jonka viereen merkitään pyöräkaista. Järjestelyssä voi myös olla pyöräilijän odotustila. (kuva 130)

Mahdollisissa sivuttaissiirtymissä toimitaan kuten pyöräkaistan merkitsemisessä (kohta 5.5.2 Pyöräkaista). Autoliikenne ohjataan omalle ajokaistalle tavuttamalla pyöräkaista ajolinjalta sivuun.



Kuva 130 Pyöräkadun normaali poikkileikkaus voidaan päättää 30–50 m ennen liikennevalo-ohjattua risteystä.

Pyöräkadun päättävässä risteyksessä voidaan käyttää myös normaalia kapeampia ajokaistaleveyksiä. Poikkileikkauksen mahdollistaessa ajokaistat rakennetaan suorassa linjassa kohti risteysaluetta. (kuva 131)

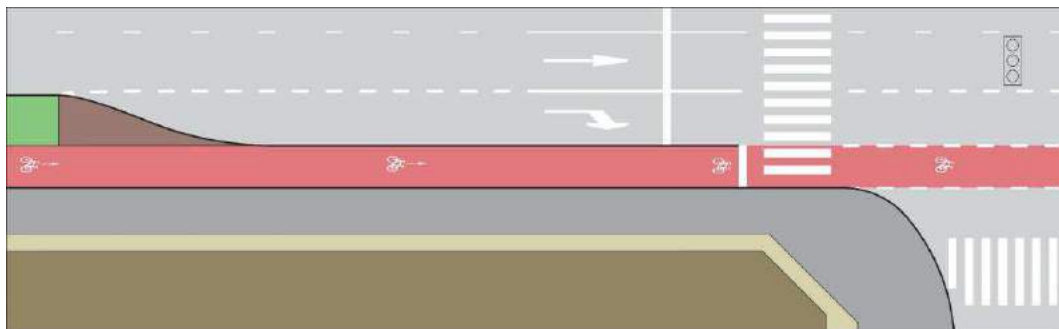


Kuva 131 Pyöräkadun päättävässä risteyksessä voidaan käyttää normaalia kapeampia ajokaistaleveyksiä.

Yksisuuntainen pyörätie

Yksisuuntainen pyörätie linjataan ajoradan suuntaiseksi vähintään 20 m ennen risteystä. Pyöräliikenteelle merkitään pysäytysviiva noin 1 m ja autoliikenteelle noin 5 m ennen liikennevalojen pääopastinta (kuva 132). Tällöin pyöräilijät ovat liikkeelle lähtiessään autoilijoiden näkökentässä.

Risteysalueella pyöräliikenne on etuajo-oikeutetulla suunnalla pyöräkaistalla (kohta 5.5.2 Pyöräkaista). Risteävän suunnan pyörätie ohjataan liikennevalo-ohjatussa risteyksessä ajoradalle ennen risteystä.



Tiivis	4	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	1	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	3	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

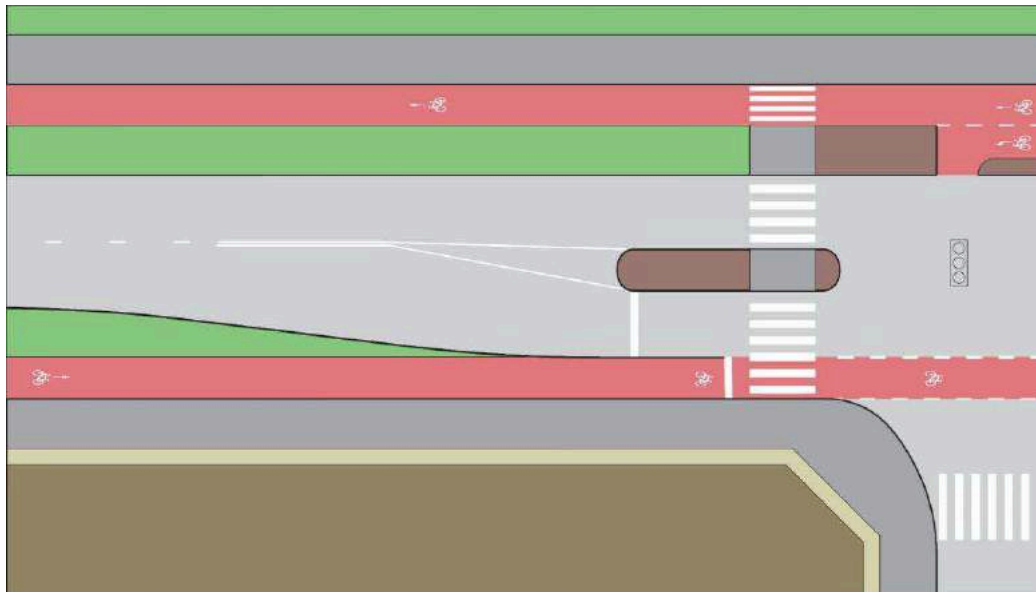
Kuva 132 Pyöräliikenteelle merkitään pysäytysviiva noin 1 m ja autoliikenteelle noin 5 m ennen liikennevalojen pääopastinta.

Keskisaarekkeen vuoksi ajorataa joudutaan leventämään, jolloin ajoradan reuna linjataan yleensä pyörätien viereen varsinkin, jos linjaosuudella on kadun varressa pysäköintiä tai erotusalue. Pyörätie jatkuu suorassa linjassa risteykseen. (kuva 133)

Jos kadun keskilinjalla on raitiotie, ajoradan linjaaminen pyörätien viereen mahdollistaa saarekkeen kiskoalueen ja ajoradan välissä (kohta 5.1.6).

Kolmihaararisteyksessä liittymähaarattomalla puolella pyörätie ohjataan yleensä liikennevalo-ohjauksen ohi pääopastimen oikealta puolelta. Vilkkaassa jalankulkuympäristössä pyöräliikenne ohjataan liikennevaloilla myös liittymähaarattomalla puolella ajorataa, jos jalankulkijoille ei ole tarjolla riittävää odotustilaa ajoradan ja pyörätien välissä. (Kuva 133) Odotustila jalankulkijoille ja ryhmitysalue pyöräliikenteelle mitoitetaan kohdan 5.10 mukaisesti.

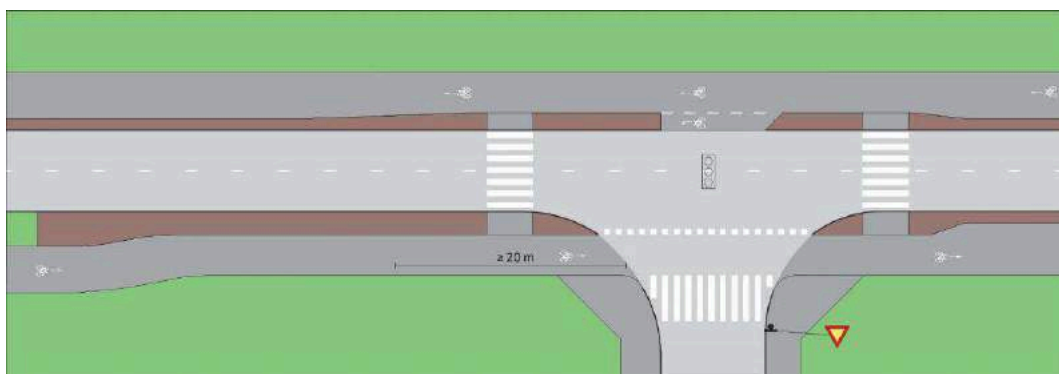
Pyörätien linjaamisesta ajoradan viereen on kerrottu enemmän kohdassa 5.1.5.



Tiivis	4	Ei käytetä	1
Väljä	3	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	2	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	3	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 133 Ajoina taivutetaan pyörätien viereen liikennevaloristeyksessä.

Yksisuuntaisella pyörätiellä, jossa jalankulkijoiden käytössä ei ole jalkakäytävää, jalankulkijoille mitoitetaan odotusalue ja pyöräliikenteelle ryhmitysalue. Jalankulkijoiden odotusalue voidaan osoittaa esim. noppakiviraidalla. Myös risteävän suunnan jalkakäytävä erotellaan selkeästi pyörätiestä. Kääntyvän suunnan pyöräliikenteen järjestelyt määräytyvät risteävän suunnan pyöräliikenteen järjestelyjen perusteella. Odotustila jalankulkijoille ja ryhmitysalue pyöräliikenteelle mitoitetaan kohdan 5.10 mukaisesti. (kuva 134)



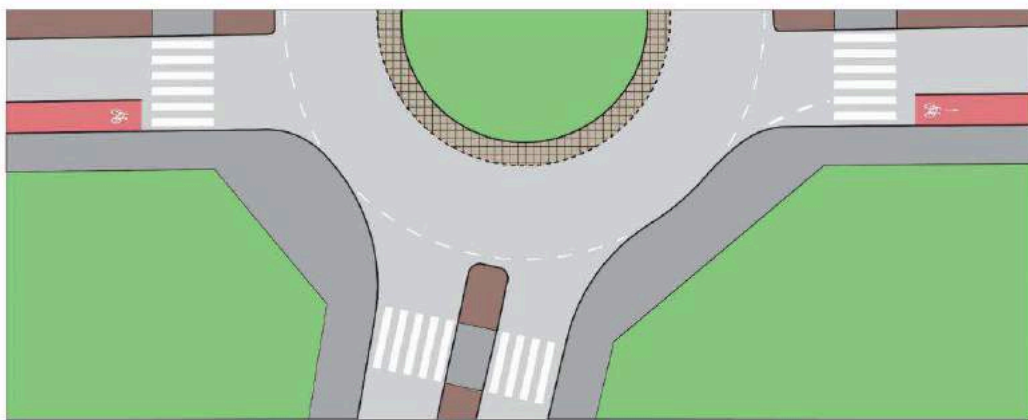
Tiivis	1	Ei käytetä	1
Väljä	3	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	1	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	2	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 134 Yksisuuntaisella pyörätiellä, jossa jalankulkijoiden käytössä ei ole jalkakäytävää, jalankulkijoille mitoitetaan odotusalue ja pyöräliikenteelle ryhmitysalue.

5.6.3 Kiertoliittymät

Kiertoliittymässä ajoradan geometria toteutetaan siten, että kiertotilasta poistuva suunta on selkeästi kääntyvä ajoneuvo.

Kiertoliittymässä yksisuuntainen pyöräliikenne ohjataan kiertotilaan (kuva 135) tai kiertoliittymän ulkopuolella erotellulle ympyränmuotoiselle pyörätielle (kuvat 136–137). Pyöräliikenne voidaan ohjata kiertotilaan silloin, kun nopeakäyttö on enintään 30 km/h, autoliikenteen määrä vilkkaimmalla haaralla on alle 6 000 ajon. /vrk. ja kiertotilan halkaisija on yleensä alle 30 m. Kiertotilan ulkoreunalla ei käytetä kiveyksiä hillitsemään poistumissuunnan ajonopeuksia, jos pyöräliikenne on kiertotilassa. Pyöräkaista tai -tie päätetään yleensä ennen risteyksessä olevaa ajoradan ylittävää suojatietä.

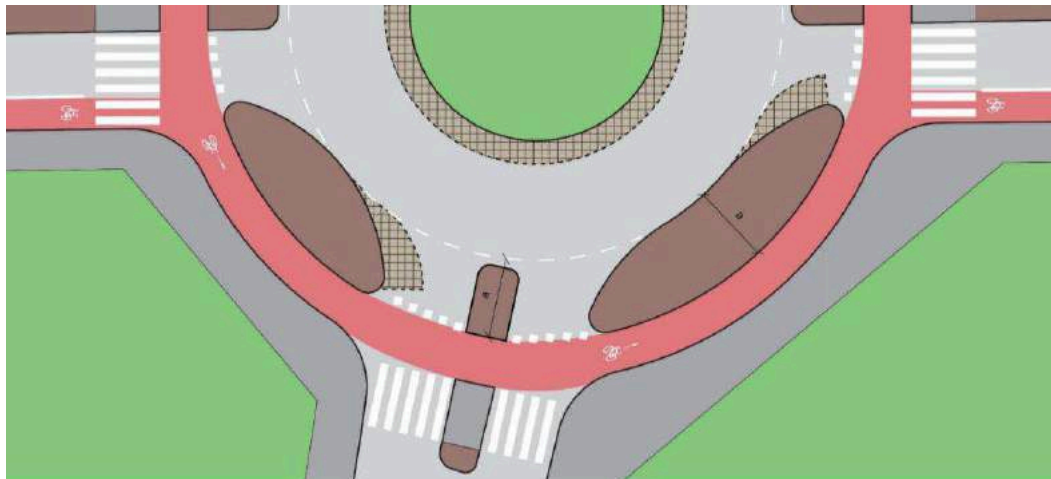


Tiivis	4	Ei käytetä	1
Väljä	2	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	3	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	3	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 135 Kiertoliittymässä yksisuuntainen pyöräliikenne voidaan ohjata ajoradan kiertotilaan.

Vilkaassa kiertoliittymässä toteutetaan pyöräliikenteelle erillinen ympyrän muotoinen pyörätie. Pyörätien sisäreuna linjataan yleensä 5–6 m päähän ajoradan kiertotilasta (kuissa 136 ja 137 mitta a). Pyörätien jatke suunnataan suorassa kulmassa ajorataan nähden, jolloin auton kuljettaja voi ennakoida pyöräilijän kulkusuunnan.

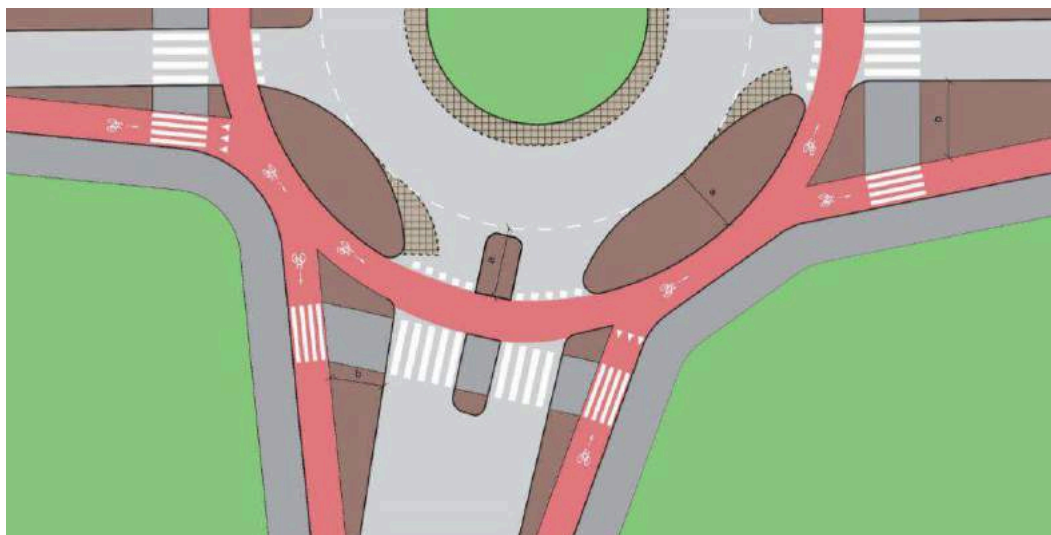
Kiertoliittymästä poistuvan auton ajonopeutta voidaan hillitä poistumissuunnan yliajettavilla kiveyksillä. Kiveystä ei rakenneta pyörätien jatkeen kohdalle. Pyörätien jatke voidaan korottaa rakenteellisesti, jos kiertoliittymässä esiintyy turvallisuusongelmia.



Tiivis	4	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	2	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	3	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 136 Linjaosuuden pyöräkaista voidaan ohjata erilliseen ympyränmuotoiseen pyöräliikenteen kiertotilaan ($a = 5-6$ m).

Tulosuunnan yksisuuntainen pyörätie liitetään kiertoliittymän ulkopuolella kiertävään yksisuuntaiseen pyörätiehen. Kiertotilasta poistuvan suunnan ja ajoradan välinen (kuvasa 137 mitta b) etäisyys on mahdollisimman suuri, jotta kiertoliittymästä poistuvalla auton kuljettajalla on mahdollisimman hyvät edellytykset arvioida pyöräilijän kulkusuunta. Kiertoliittymän tulosuunnilla olevat pyörätiet merkitään väistämisvelvollisiksi kiertoliittymän ulkokehällä olevaan pyörätiehen nähden (kuva 137).



Tiivis	4	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	2	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	3	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 137 Yksisuuntainen pyörätie kiertoliittymässä ($a = 5-6$ m, b mahdollisimman suuri).

Tasoero pyörätien ja jalkakäytävän välissä parantaa turvallisuutta. Pyörätie voi olla ajoradan tasossa, jolloin pyörätie rajataan molemmin puolin reunakivellä. Tällöin pyörätien tasoero suhteessa ajorataan pysyy maltillisena ja ajosuoritus helpottuu (kuva 138).



Kuva 138 Pyöräliikenteen kiertotila on ympyrän muotoinen. Kuivatusratkaisu tarjoaa laadukkaan siirtymisen ajoradan yli (kuva Niko Palo).

Pyöräliikenteen risteäminen toteutetaan yleensä eritasoon, jos kiertoliittymän kiertotilassa on kaksi kaistaa tai enemmän (kohta 5.10).

Pyörätien jatke korotetaan, jos tulosuunnalla on kaksi autoliikenteen kaistaa ja pyöräliikenne risteää samassa tasossa autoliikenteen kanssa. Pyörätien jatke korotetaan yleensä myös silloin, kun ajoradan tulosuunnalla kaistojen välissä on saareke.

Kiertoliittymän poistumissuunnalle ei yleensä toteuteta kahta ajokaistaa, jos poistumissuunnassa tapahtuu risteäminen samassa tasossa pyöräliikenteen kanssa. Jos tällaista risteämistä ei voida välttää, pyörätien jatke korotetaan, pyöräliikenteen ylityskohdan paikkaa siirretään tai pyöräliikenteelle toteutetaan risteäminen eritasoon tien kanssa.

Pyöräliikennettä ei ohjata ajoradalle pisara- tai turbokiertoliittymässä.

Jalankulku erotellaan pyöräliikenteestä aina silloin, kun pyöräliikenne on kiertoliittymässä yksisuuntainen.

5.7 Kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt risteyksessä

Kaksisuuntaisia pyöräliikenteen järjestelyjä risteyksessä käsitellään risteystyypeittäin erikseen liikennevalo-ohjaamattomien, liikennevalo-ohjattujen ja kiertoliittymien osalta.

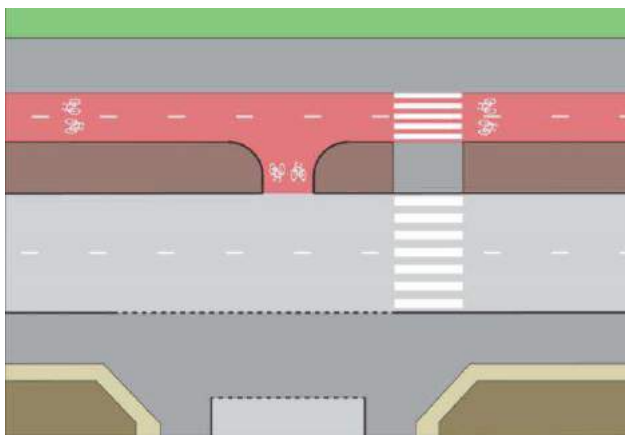
Risteuksen näkemät turvataan kohdan 5.2 mukaisesti

5.7.1 Liikennevalo-ohjaamattomat risteykset

Rakennetulla alueella pääsuunnan kaksisuuntainen pyörätie jatketaan yleensä risteuksen yli rakenteellisesti (kuva 139). Risteävä tie ylitetään pyörätien jatkeella, jos korotettu rakenne risteävän tien kohdalla ei ole mahdollinen.

Pääsuunnan ylitystapa määräytyy tien vilkkauden mukaan. Pääsuunta ylitetään ensisijaisesti suorassa linjassa sivusuunnan ajorataan nähden, jos sivusuunnalla on sekaliikenne (kuva 139). Pyöräliikenteen ylitys toteutetaan kaksivaiheisena, jos suojatiellä on keskisaarekke (kuva 140). Suojatien keskisaarekkeen tarve määräytyy mm. liikennemäärän, ylitysmatkan ja nopeusrajoituksen mukaan.

Risteävän tien keskilinjan kohdalle toteutetaan pyöräliikenteelle ryhmitysalue, jos pääsuunnan autoliikenteen määrä on enintään 4 000 ajon./vrk ja ylitettävänä on enintään kaksi ajokaistaa (kuvat 139). Pyöräliikenteen ryhmitysalue jaetaan suunnittain, jos risteävä tie on leveä tai pyöräliikennettä tai pääsuunnan autoliikennettä on niin paljon, että se voi ruuhkauttaa ryhmitysalueen (kuva 140). Odotustila jalankulkijoille ja ryhmitysalue pyöräliikenteelle mitoitetaan kohdan 5.10 mukaisesti.



Tiivis	2
Väljä	3
Rauhallinen	2
Rakentamaton	3

Ei käytetä	1
Ei käytetä yleensä	2
Voidaan käyttää	3
Käytetään yleensä	4
Käytetään	5

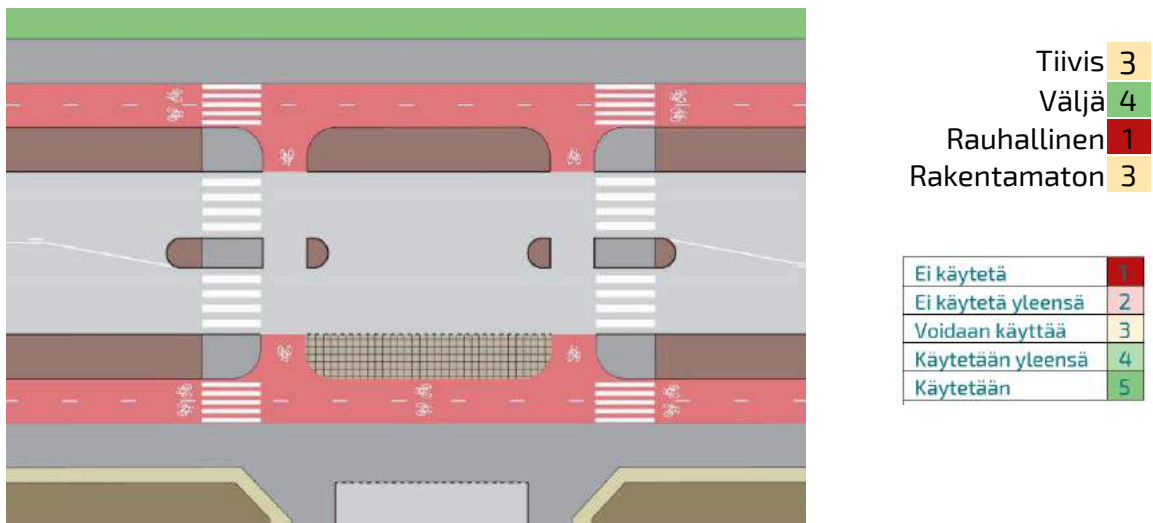
Kuva 139 Kaksisuuntaisen pyörätien sekä tontti- tai muun rauhallisen kadun rakenteellinen ylityskohta. Pyöräliikenteen ryhmitysalue on risteävän tien keskellä.

Pääsuunnan ylitys toteutetaan yleensä kaksivaiheisena, jos pääsuunnan autoliikenteen määrä on yli 4 000 ajon./vrk. Korokkeen ja suojatien saarekkeen muodostama alue risteysalueen keskellä parantaa pääsuunnan ylittämisen turvallisuutta tarjoten pyöräilijälle mahdollisuuden arvioida ylitys suunta kerrallaan. (kuvat 140–141)

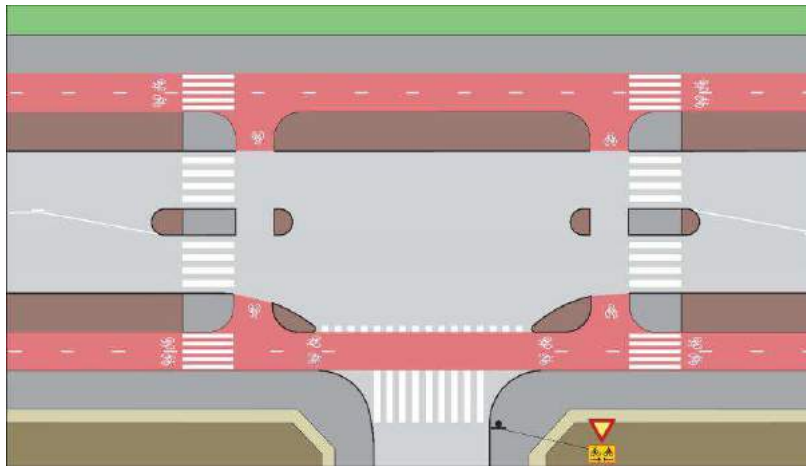


Kuva 140 Kaksisuuntaisen pyörätien sekä tontti- tai muun rauhallisen kadun rakenteellinen ylityskohta. Pyöräliikenteen ryhmitysalue jaetaan suunnittain.

Pyöräliikenne ohjataan pääsuunnan yli keskisaarekkeen kautta, jos pääsuunnan autoliikenteen määrä on yli 4 000 ajon./vrk, pääsuunnan molemmilla puolilla on pyörätie ja jalankululle on kaksi keskisaarekkeella varustettua suojatietä (kuva 142).



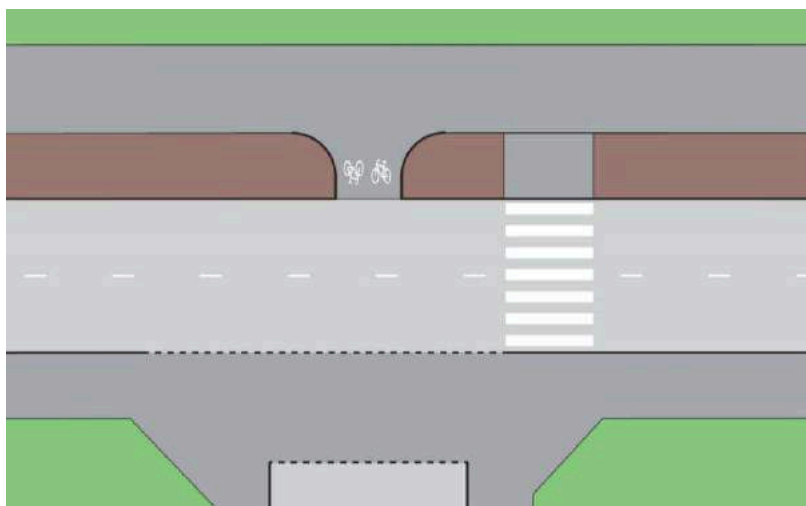
Kuva 141 Pyöräliikenteen kaksivaiheinen pääsuunnan ylitys. Pyöräliikenteen ryhmitysalue jaetaan suunnittain.



Tiivis	3	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	1	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	3	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 142 Risteävän tien kohdalla pyörätien jatke ja suojatie ovat ajoradan tasossa eikä ylityskohtaa ole mahdollista toteuttaa rakenteellisesti korotettuna.

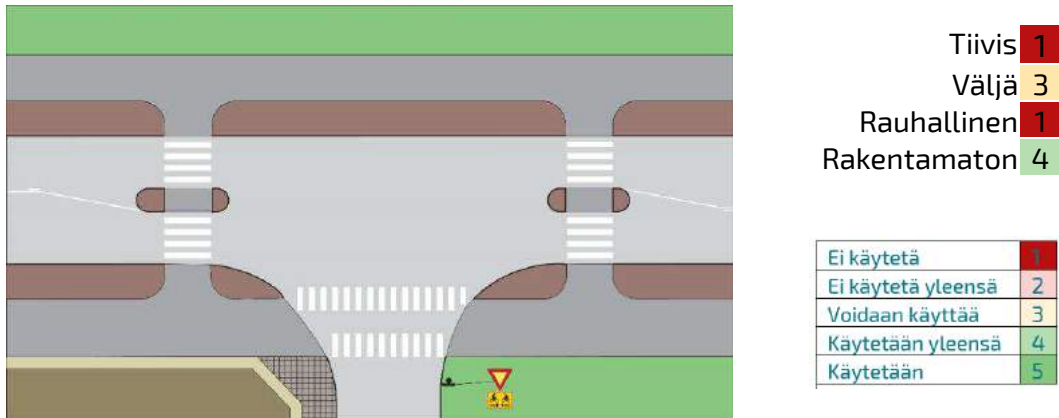
Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä toteutetaan vastaavalla tavalla kuin eroteltu pyörätie ja jalkakäytävä. Pyöräliikenteelle osoitetaan ryhmitysalue risteävän tien kohdalle. Jalankululle osoitetaan yleensä yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän sekä ja ajoradan väliin odotusalue. (kuva 143)



Tiivis	1	Ei käytetä	1
Väljä	3	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	2	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	3	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 143 Pyöräliikenne ohjataan risteävän suunnan sekaliikenteeseen erillisen ryhmitysalueen kautta. Jalkakäytävän rakenne on jatkettu korotettuna sivusuunnan yli.

Pääsuunnan yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä erotellaan rakenteellisesti tai esim. noppakivillä risteävän tien jalkakäytävästä, jos pyöräliikenne käyttää risteävällä tiellä ajorataa (kuva 144).



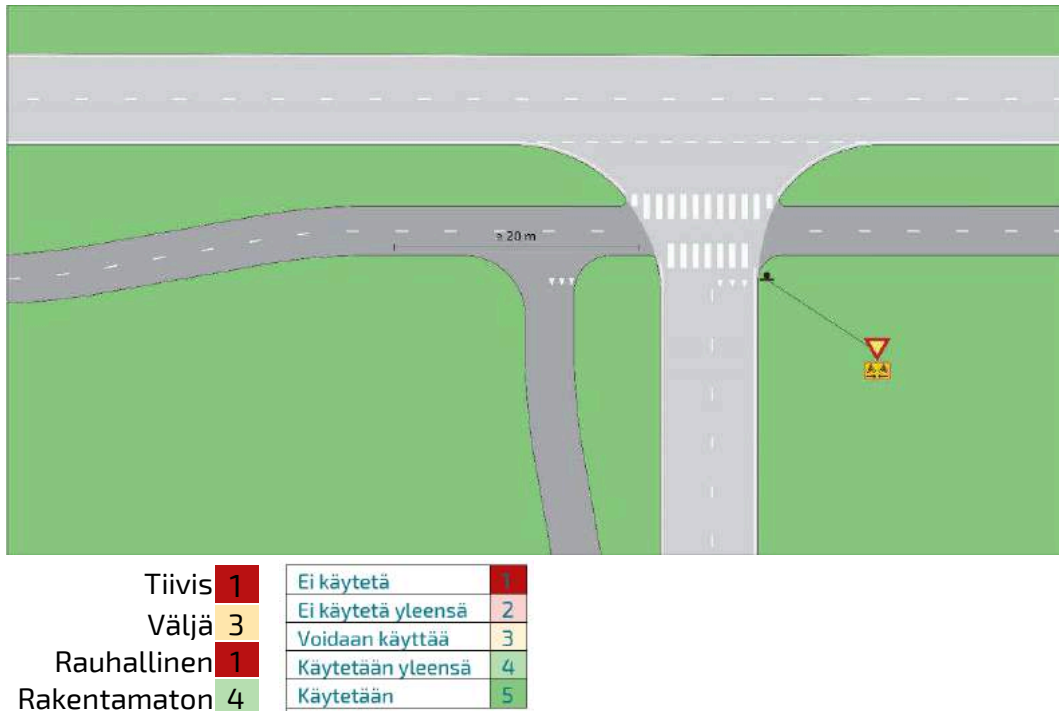
Kuva 144 Yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä pääsuunta voidaan ylittää suojatietä pitkin. Risteävällä tiellä oleva jalkakäytävä erotellaan yhdistetystä pyörätiestä selkeästi.

Liikennevalo-ohjaamattomassa risteyksessä pyöräliikenteen järjestelyt toteutetaan kuten liikennevalo-ohjatussa risteyksessä, jos pää- ja risteävällä suunnalla on kaksisuuntaiset pyörätiet (kohta 5.6.2).

Pyöräteiden keskinäinen risteys sijoitetaan riittävän etäälle ajoradan ylityksestä. Ajoradan ja pyörätien väliin toteutetaan yleensä vähintään 5–10 m leveä erotusalue. Pääsuunnan pyörätie toteutetaan suoraksi 20 m ennen ajoradan ylitystä. Pyörätiet linjataan suoriksi 5–10 m ennen keskinäistä risteystä. (kuva 145)

Pyöräteiden keskinäisissä risteyksissä pyöräliikenteen pääverkolla ja korkeatasoisella pyöräliikenteen väylällä (baana) risteävä suunta yleensä väistää. Tien kanssa samalla risteysalueella olevien pyöräteiden keskinäisten risteysten väistämisvelvollisuudet ovat yhtenevät tien väistämisvelvollisuuksien kanssa.

Pyöräteiden keskinäisistä risteyksistä on kerrottu enemmän kohdassa 5.9. Näkemistä on kerrottu kohdassa 5.2.



Kuva 145 Pääsuunnan pyörätie toteutetaan suoraksi 20 m ennen ajoradan ylitystä ja pyöräteiden keskinäinen risteys sijoitetaan riittävän etäälle ajoradan ylityksestä.

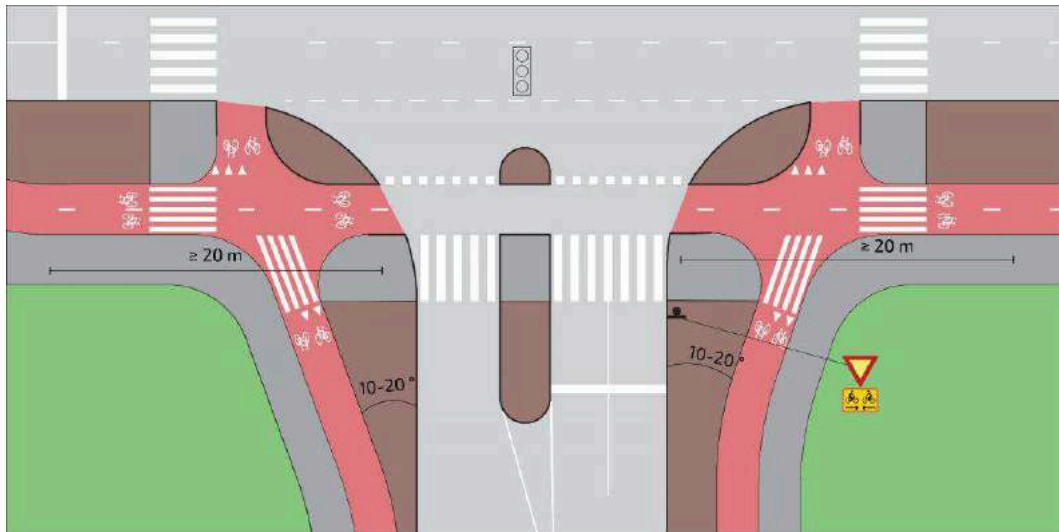
5.7.2 Liikennevalo-ohjatut risteykset

Liikennevalo-ohjatussa risteyksessä pyöräliikenteen tulee voida ajaa turvallisesti kaikkiin suuntiin. Kaikki ylitykset ovat kaksisuuntaisia silloin, kun risteykseen johtavat pyörätiet ovat kaksisuuntaisia.

Liikennevalo-ohjatussa risteyksessä tarvitaan kaikilla suunnilla riittävät ryhmitysalueet pyöräliikenteen määrän mukaisesti. Tarvittaessa risteävän suunnan pyörätielle tehdään sivuttaissiirtymä (kohta 5.1.5). Pääsuunnan pyörätien ja pääsuunnan ajoradan väliin jäävällä ryhmitysalueella pyöräliikenne on kohtisuorassa pääsuunnan ajorataan nähden (kuva 146).

Pää- ja risteävän suunnan pyöräteiden risteyskohta sijoitetaan siten, että auton kuljettaja voi ennakoida pyöräilijän jatkamissuunnan. Liikennevalojen ilmaisjärjestelyt voidaan myös toteuttaa paremmin pyöräilijän jatkamissuunnan ollessa selkeä.

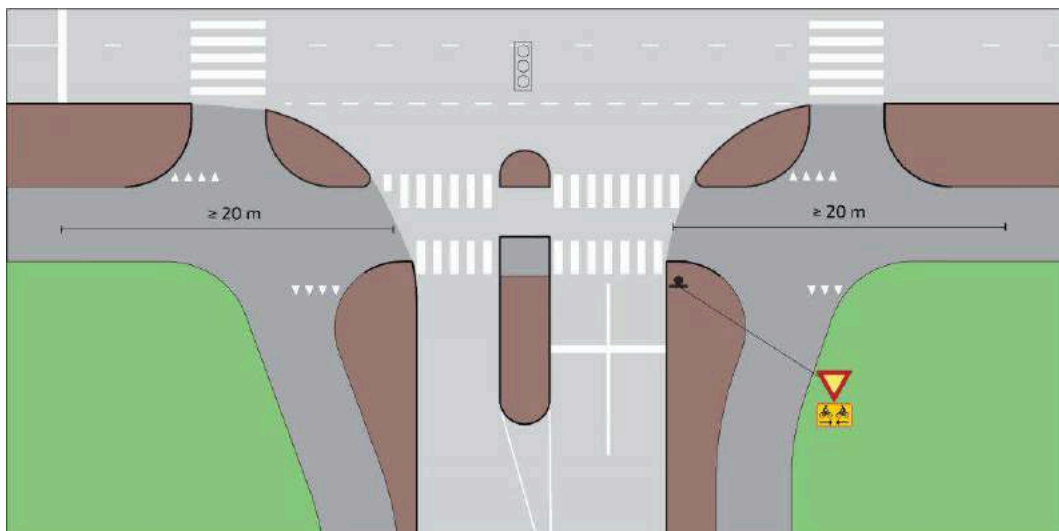
Kolmihaararisteyksessä liittymähaarattomalla puolella ohitetaan liikennevalo-ohjaus. Odotustila jalankulkijoille ja ryhmitysalue pyöräliikenteelle mitoitetaan kohdan 5.10 mukaisesti.



Tiivis	3	Ei käytetä	1
Väljä	4	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	1	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	4	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 146 Liikennevalo-ohjatussa risteyksessä tarvitaan kaikilla suunnilla riittävät ryhmitysalueet pyöräliikenteen määrän mukaisesti.

Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä toteutetaan risteysgeometrian osalta kuten eroteltu pyörätie ja jalkakäytävä. Väylä noudattaa pyörätien suunnittelu-geometriaa. (kuva 147) Risteysalueella jalankululle voidaan erotella odotustilat, vaikka kulkumuodot käyttävät linjaosuudella samaa tilaa.



Tiivis	1	Ei käytetä	1
Väljä	3	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	1	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	4	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 147 Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä risteysalueella.

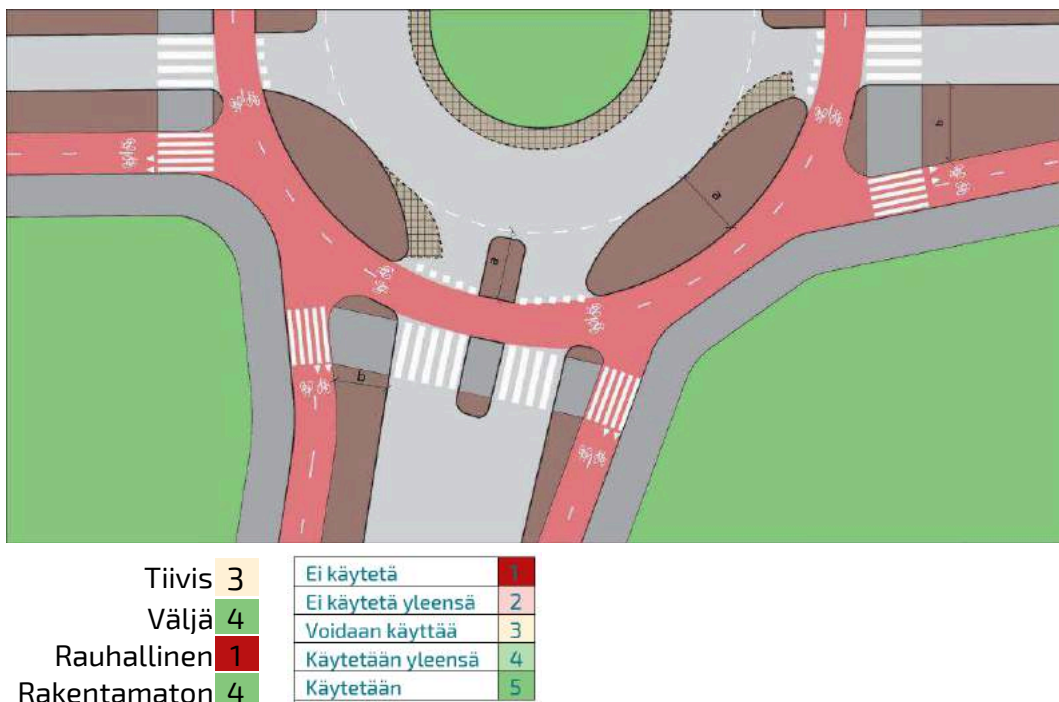
5.7.3 Kiertoliittymät

Pyöräliikenne toteutetaan yleensä kaksisuuntaisena silloin, kun kiertoliittymään liittyvät pyörätiet ovat kaksisuuntaisia. Kiertoliittymässä ajoradan geometria toteutetaan niin, että kiertotilasta poistuva suunta on selkeästi kääntyvä ajoneuvo.

Kaksisuuntainen pyörätie linjataan kiertoliittymässä yleensä 5–6 m etäisyydelle kiertotilasta ympyrän muotoisena (kuvassa 148 mitta a). Pyörätien jatke suunnataan suorassa kulmassa ajorataan nähden, jotta auton kuljettaja voi ennakoida pyöräilijän kulkusuunnan helpommin.

Kiertoliittymästä poistuvan auton ajonopeutta voidaan hillitä yliajettavilla kiveyksillä poistumissuunnan sisäkaarteessa. Kiveyksiä ei toteuteta pyörätien jatkeen kohdalle. Pyörätien jatke tai koko kiertotila voidaan korottaa rakenteellisesti, jos kiertoliittymässä esiintyy turvallisuusongelmia.

Kiertoliittymää kiertävän pyörätien poistuvan suunnan ja ajoradan välinen (kuvassa 148 mitta b) etäisyys on mahdollisimman suuri, jotta kiertoliittymästä poistuvalla auton kuljettajalla on mahdollisimman hyvät edellytykset arvioida pyöräilijän kulkusuunta. Kiertoliittymää kiertävään pyörätiehen liittyvä pyörätie merkitään väistämisvelvolliseksi.

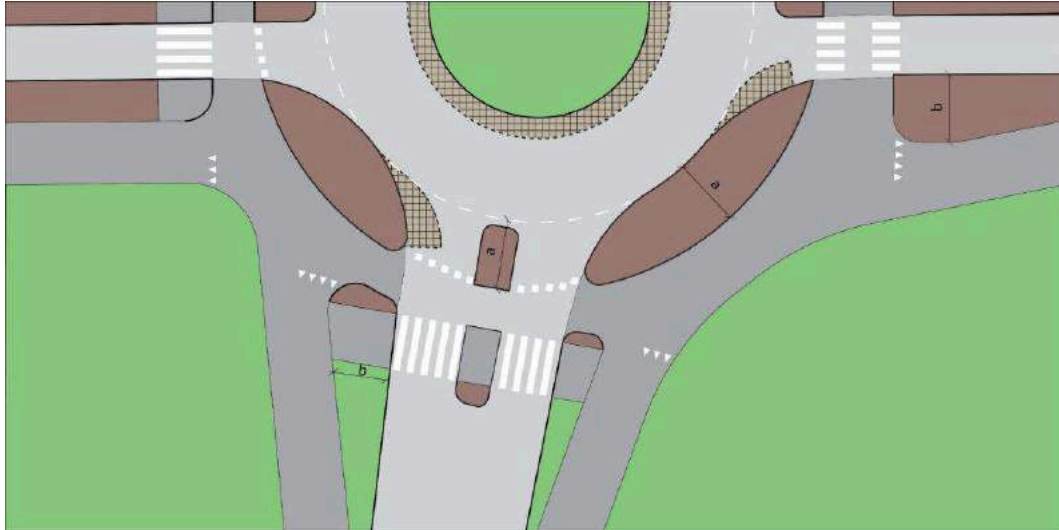


Kuva 148 Kaksisuuntainen pyörätie kiertoliittymässä.

Tasoero pyörätien ja jalkakäytävän välissä parantaa turvallisuutta. Kiertoliittymää kiertävä pyörätie voi olla ajoradan tasossa, jolloin pyörätie erotetaan ajoradasta molemmiin puolin reunakivellä saarekkeella. Tällöin pyörätien tasoero suhteessa ajorataan pysyy maltillisena ja ajosuoritus helpottuu (kuva 148).

Pyöräliikenteen risteäminen toteutetaan yleensä eritasoon, jos kiertoliittymän kiertotilassa on kaksi kaistaa tai enemmän (kohta 5.10).

Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä toteutetaan kiertoliittymässä vastaavalla periaatteella kuin eroteltu ratkaisu (kuva 149). Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on kiertotilan vieressä ympyrän muotoinen. Yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä voidaan merkitä jalankululle erillinen odotustila.



Tiivis	1	Ei käytetä	1
Väljä	3	Ei käytetä yleensä	2
Rauhallinen	1	Voidaan käyttää	3
Rakentamaton	4	Käytetään yleensä	4
		Käytetään	5

Kuva 149 Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä kiertoliittymässä. Jalankulun odotustila voidaan erotella risteysalueella (vasen haara) tai jättää erottelematta (oikea haara).

5.8 Pyöräliikenteen suuntaisuuden saumakohta risteyksessä

5.8.1 Saumakohdan sijainti

Risteyksessä pyöräilijän tulee voida jatkaa kaikkiin suuntiin turvallisesti ja ymmärrettävästi. Risteyksessä pyöräliikenteen suuntaisuuden saumakohta on helppointa sijoittaa kiertoliittymään tai linjaosuudelle kohtaan, jossa ajoradan ylittäminen on sujuvaa ja turvallista.

Saumakohdasta verkkotason suunnittelusta on kerrottu kohdassa 3.5 ja saumakohdasta linjaosuudella on kerrottu kohdassa 4.7. Pyöräliikenteen väylätyypin muutos tehdään usein jo linjaosuudella vähintään 20–30 m ennen risteysaluetta (kohdat 4.7.1–4.7.2.).

5.8.2 Saumakohta kolmi- ja nelihaararisteyksessä

Yleistä saumakohdista

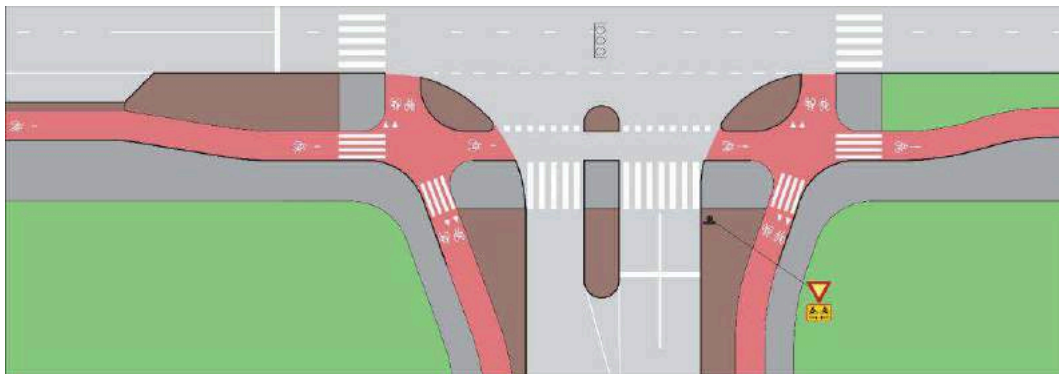
Sekaliikenne, pyöräkatu, pyöräkaista, kylätie ja 2-1 -tie sekä kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisella tiellä ovat pyöräliikenteelle yksisuuntaisia järjestelyjä, joista liitytään luontevasti risteävään pääsuunnan yksisuuntaiseen pyörätiehien tai -kaistaan. Vastaavasti liittyminen pääsuunnalta risteävälle suunnalle tapahtuu luontevasti. Suuntaisuuden saumakohta muodostuu silloin, kun pää- ja risteävän suunnan järjestelyt eroavat suuntaisuudeltaan toisistaan. Saumakohdassa ratkaistaan turvallinen ja sujuva jatkaminen kaikkiin sallittuihin suuntiin.

Yksisuuntaisissa järjestelyissä risteävän tien ylitys tapahtuu ajoradan oikeassa reunassa tai sen oikealla puolella. Yksisuuntaista järjestelyä ei pakoteta puolen vaihtoon kaksisuuntaiselle ylityspaikalle.

Saumakohdassa huomioidaan riittävät ryhmittymistilat. Erityisesti kaksisuuntaiset liikennejärjestelyt saattavat ruuhkautua alhaisillakin pyöräilijämäärillä. Liikenteen ohjaukseen kiinnitetään erityistä huomiota silloin, kun risteuksen rakenteelliset järjestelyt eivät kerro riittävästi pyöräliikenteen suuntaisuudesta. Tällöin sallitut ja kielletyt ajosuunnat merkitään selkeästi.

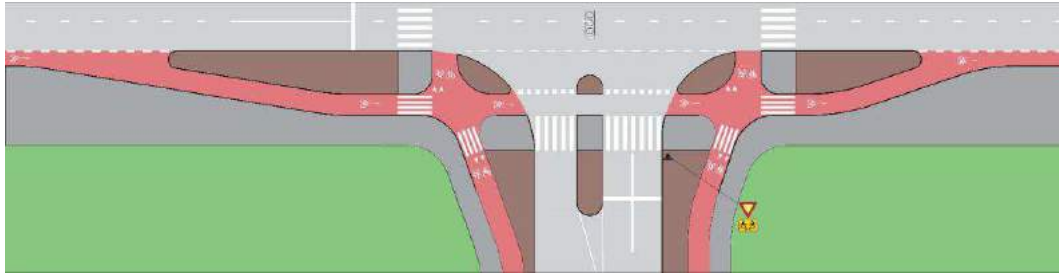
Pääsuunnan yksisuuntainen pyörätie tai -kaista

Pääsuunnan yksisuuntainen pyörätie ohjataan yleensä pyöräteiden keskinäiseen risteykseen, jos risteävällä tiellä on kaksisuuntainen pyörätie. Risteävän tien kaksisuuntainen pyörätie tuodaan suorassa linjassa pääsuunnan yli varmistuen pyöräilijälle liittyminen kumman tahansa pääsuunnan suuntaiselle yksisuuntaiselle pyörätielle tai -kaistalle (kuva 150).



Kuva 150 Pääsuunnan yksisuuntainen pyörätie ohjataan yleensä pyöräteiden keskinäiseen risteykseen, jos risteävällä tiellä on kaksisuuntainen pyörätie.

Pääsuunnan pyöräkaista linjataan risteyksen kohdalla yleensä pyörätielle, jos risteävällä tiellä on kaksisuuntainen pyörätie. Järjestely turvaa jatkamisen kaikkiin suuntiin. Pyörätieosuudella tasoero ajorataan pidetään yleensä pienenä reunakivikivi- ja kuivatusjärjestelyin, jolloin myös pyörätieosuudella jalankulun ja pyöräliikenteen erottelu on selkeä. (kuva 151)



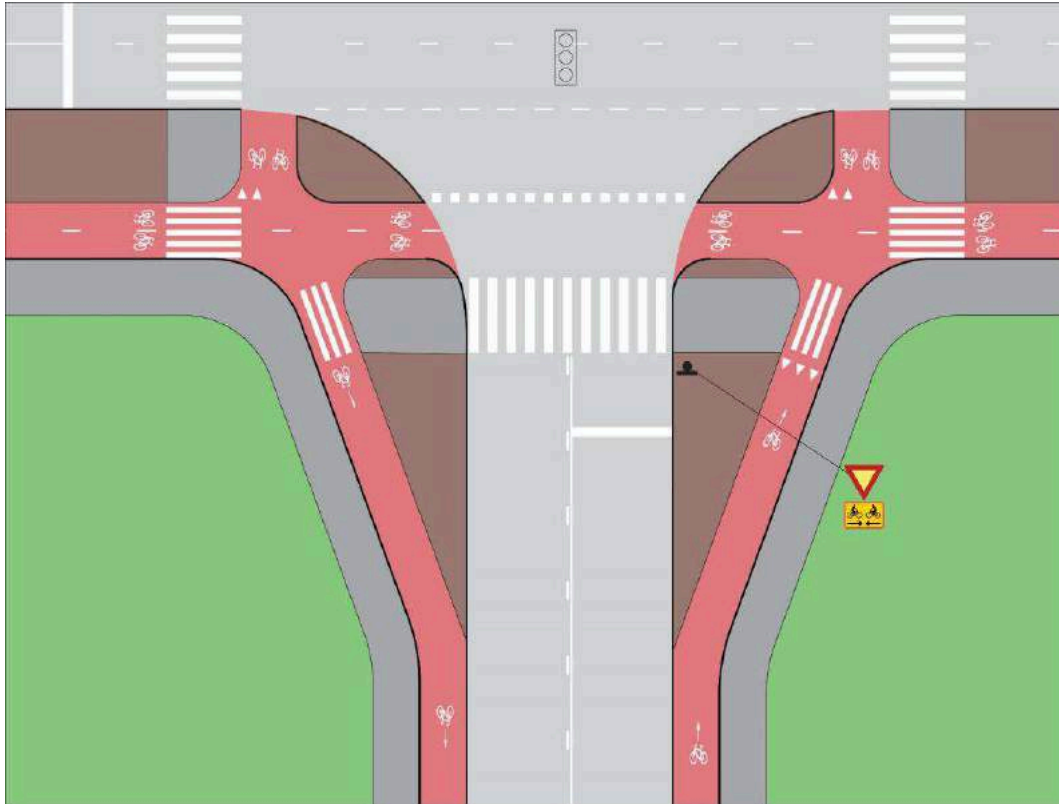
Kuva 151 Pääsuunnan pyöräkaista linjataan risteyksen kohdalla yleensä pyörätielle, jos risteävällä tiellä on kaksisuuntainen pyörätie.

Sivusuunnan reitin jatkuvuus voi edellyttää pyöräilijältä risteyksessä puolenvaihtoa, jos sivusuunnalla on kaksisuuntainen pyörätie vain tien toisella puolella ja pyörätie päättyy pääsuunnan yksisuuntaiseen pyörätien risteykseen. Tällöin suuntaisuuden (väylätyypin) muutos tehdään ennen risteystä.

Liikennevalo-ohjaamattoman risteyksen risteysjärjestelyt toteutetaan vastaavalla tavalla, mutta pääsuunnan pyörätie jatketaan yleensä sivusuunnan risteyksen yli. Tällöin harkitaan yleensä myös pyöräliikenteen siirtämistä kaksisuuntaiselta pyörätieltä ajoradalle.

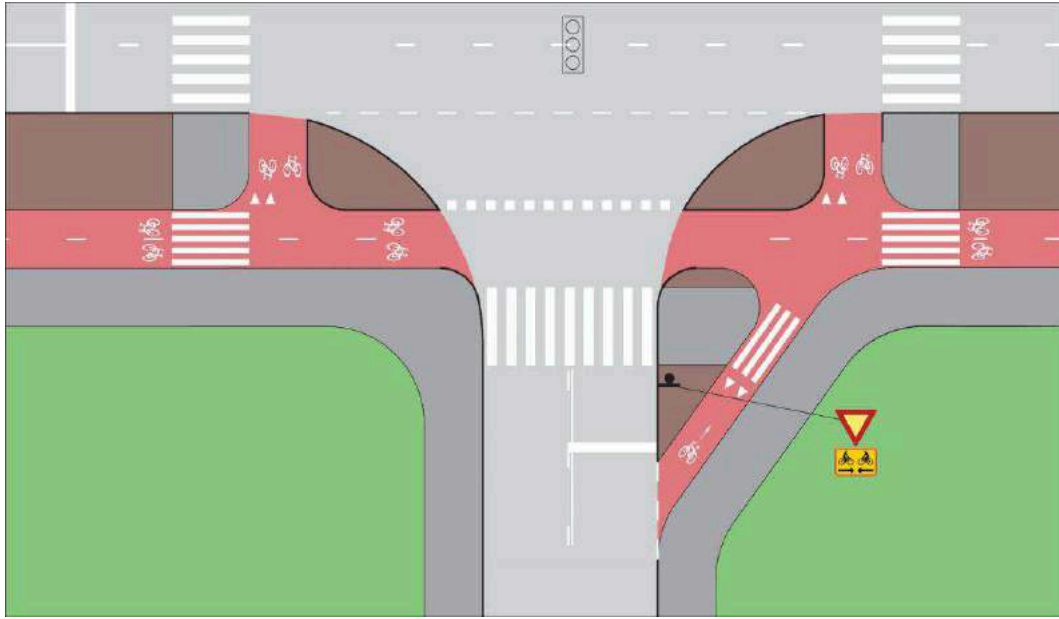
Pääsuunnan kaksisuuntainen pyörätie

Liikennevalo-ohjatussa risteyksessä sivusuunnan yksisuuntaiset pyörätiet ohjataan yleensä risteävän suunnan pääopastimen ohi pyöräteiden keskinäiseen risteykseen, kun pääsuunnalla on kaksisuuntainen pyörätie (kuva 152). Pääopastimen ohittaminen mahdollistaa turvallisen vasemmalle kääntymisen pääsuunnan pyörätielle. Ratkaisua voidaan soveltaa myös silloin, kun sivusuunnalla on pyöräkaista. Pääsuunnan ylitys tapahtuu yleensä pyörätien jatkeella suojatien vieressä. Pääsuunnan ylittävän pyörätien jatkeiden yksi- tai kaksisuuntaisuudet ratkaistaan tapauskohtaisesti. Nelihaararisteyksessä pääsuunnan ylitykset ovat yleensä yksisuuntaisia, jos sivusuunnan yksisuuntaiset järjestelyt jatkuvat myös risteyksen toisella puolella.



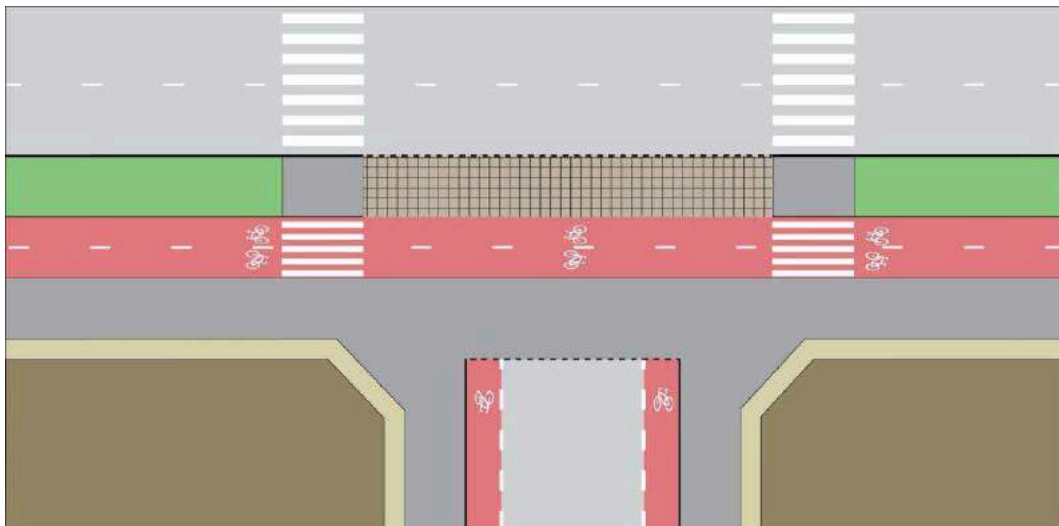
Kuva 152 Risteävän suunnan yksisuuntainen pyörätie liittyy pääsuunnan kaksisuuntaiseen järjestelyyn. Pyörätie linjataan yleensä poispäin ajoradasta liikenne-valo-ohjatussa risteyksessä.

Liikennevalo-ohjattuun risteykseen toteutetaan yleensä lyhyt yksisuuntainen pyörätie silloin, kun sivusuunnan pyöräliikenne on ajoradalla. Tällöin risteävän suunnan pääopastin voidaan ohittaa. (kuva 153) Risteystä lähestyttäessä voidaan merkitä pyöräkaista keskimääräisen jononpituuden matkalle, jotta pyöräilijä pääsee kulkemaan esteettömästi pyöräteiden keskinäiseen risteykseen. Vastaavaa rakennetta voidaan soveltaa silloin, kun risteävällä suunnalla on muita yksisuuntaisia järjestelyjä, esim. pyöräkatu, 2-1 -tie tai kylätie.



Kuva 153 Lyhyt pyörätieosuus ohittaa risteävän suunnan pääopastimen ja mahdollistaa sivusuunnalta saapuvalla pyöräilijälle turvallisen vasemmalle kääntymisen.

Liikennevalo-ohjaamattomassa risteyksessä eteneminen pääsuunnalta sivusuunnalle ja toisin päin voidaan toteuttaa ilman erillisiä pyöräliikenteen ryhmitysalueita. Yleensä sivusuunnalla on sekaliikenne tai muu yksisuuntainen järjestely, esim. pyöräkaista, yksisuuntainen pyörätie, pyöräkatu, 2-1 -tie. Saumakohdassa turvallinen järjestely on risteävän tien yli rakennettu pyörätie, joka hidastaa autoliikenteen nopeutta. (Kuva 154)



Kuva 154 Pääsuunnalla kaksisuuntainen pyöräliikenne ja risteävällä tiellä pyöräkaistat.

Pääsuunnan ylitysjärjestelyt arvioidaan pääsuunnan vilkkauden mukaan, jos yksisuuntaiset järjestelyt jatkuvat nelihaararisteyksessä risteävällä suunnalla risteyksen toisella puolella. Pyöräliikenne jatkaa yleensä ajoradalla ajaen (kuva

154). Vilkkaan pääsuunnan ylityksessä pyöräliikenne ohjataan keskisaarekkeiden kautta, jolloin pyöräliikenne ohjataan lyhyen pyörätieosuuden kautta pyöräteiden keskinäiseen risteykseen ja edelleen pääsuunnan ylitykseen (kuva 153).

5.8.3 Saumakohta kiertoliittymässä

Kiertoliittymässä on helpointa toteuttaa suuntaisuuden muutos tai tien puolen vaihto. Kiertoliittymään kuuluvan pyörätien suuntaisuus valitaan ympärillä olevan pyöräliikenteen verkon suuntaisuuden mukaan. Kiertoliittymän ympärillä oleva pyörätie on yleensä yksisuuntainen, jos enintään yksi saapuva suunta on kaksisuuntainen (kuva 155). Kiertoliittymään kuuluva pyörätie voidaan toteuttaa myös turvallisuussyistä yksisuuntaisena.

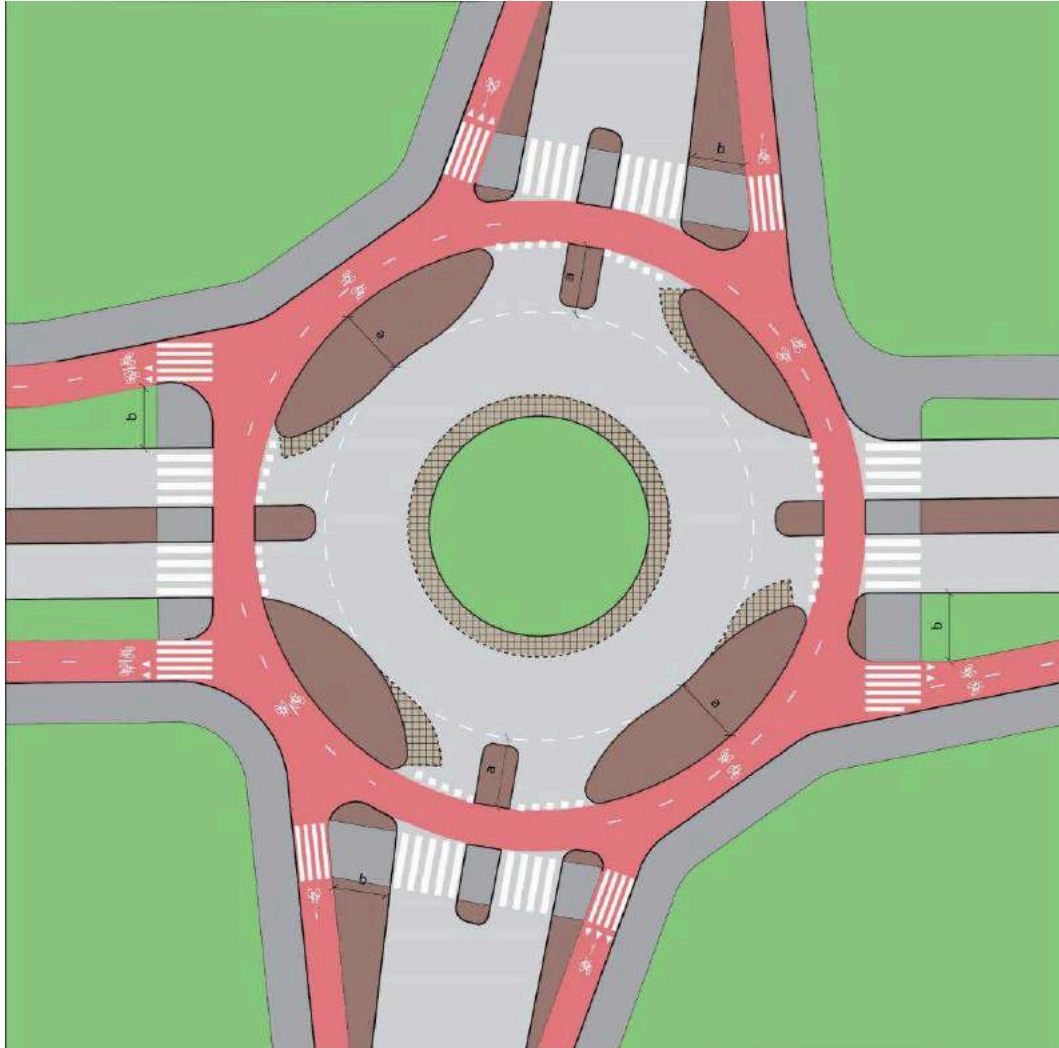
Kaksisuuntainen pyörätie voi olla lyhyempien yhteyksien ja saavutettavuuden vuoksi perusteltu ratkaisu etenkin rakentamattomalla alueella. Esim. taajamassa on yleensä pienemmät kiertoliittymät, jolloin matkan pituus ei jatku yhtä paljon kuin suuremmissa kiertoliittymissä. Kaksisuuntaisen pyörätien jatke toteutetaan mahdollisuuksien mukaan ainoastaan niiden liittymähaarojen kohdalle, jossa autoliikenteen määrä ja ajonopeus eivät ole suuria.



Kuva 155

Kiertoliittymän ympärillä oleva pyörätie on yleensä yksisuuntainen, jos enintään yksi saapuva suunta on kaksisuuntainen.

Kiertoliittymän ympärillä oleva pyörätie voidaan toteuttaa kaksisuuntaisena silloin, kun kiertoliittymään liittyy vähintään kaksi kaksisuuntaista pyörätietä (kuva 156). Yksisuuntainen pyörätie linjataan yleensä poispäin ajoradasta ja liitetään kaksisuuntaiseen kiertotilaan. Pyöräkaista ohjataan saumakohtassa yleensä pyörätielle ennen kiertoliittymää. Järjestelyllä saadaan jalankulkijalle odotustila ajoradan viereen ja mahdollistetaan pyöräilijälle kulku kiertotilassa molempiin suuntiin.

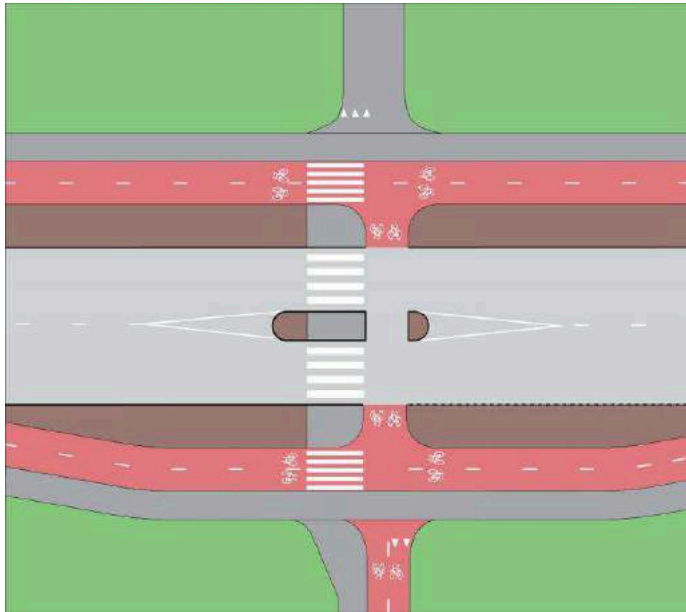


Kuva 156 Kiertoliittymän ympärillä oleva pyörätie on yleensä kaksisuuntainen, jos kiertoliittymään liittyy vähintään kaksi kaksisuuntaista pyörätietä.

5.8.4 Erillisen pyörätien ja tien risteys

Erillinen pyörätie on aina kaksisuuntainen, mutta tien suunnassa pyöräliikenteen järjestely voi vaihdella tilanteen mukaan. Erillisen pyörätien suunnasta yleensä väistetään tienylityspaikkaan tullessa. Erillisen pyörätien ja tien risteykseen toteutetaan yleensä ryhmitysalue, jos tien suunnassa on pyörätie. Tällöin tien ylitystä odottava pyöräliikenne ei hidasta tien suuntaista pyöräliikennettä. Ryhmitysalueelle voidaan järjestää tila linjaamalla pyörätie poispäin tiestä. (kuva 157)

Liikennevalo-ohjatussa erillisen pyörätien ja tien saumakohdassa kiinnitetään erityistä huomiota riittäviin ryhmitysalueisiin.



Kuva 157 Erillisen pyörätien ja tien risteykseen toteutetaan yleensä ryhmitysalue, jos tien suunnassa on pyörätie.

Väistämisvelvollisuus pyöräilijän tienylityspaikassa (B7) -liikennemerkillä voidaan osoittaa vain rakenteellisesti korotettu pyörätien jatke. Korotus toteutetaan yleensä noin 10 m etäisyydelle suojatiestä ja pyörätien jatkeesta. Tien linjauksen sivuttaissiirtymillä voidaan hillitä ajonopeuksia, parantaa turvallisuutta ja selkeyttää väistämissääntöjä. (kuva 158) Jos mopolla ajo pyörätiellä on sallittu, niin merkkiä B7 ei käytetä, vaan väistämisvelvollisuus osoitetaan Väistämisvelvollisuus risteyksessä (B5) tai Pakollinen pysäyttäminen (B6) -merkeillä.

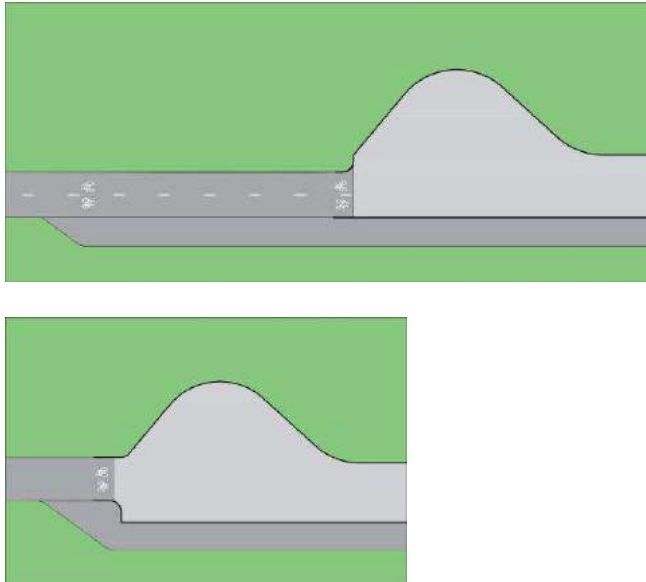


Kuva 158 Väistämisvelvollisuus pyöräilijän tienylityspaikassa (B7) -liikennemerkillä voidaan osoittaa vain rakenteellisesti korotettu pyörätien jatke.

5.8.5 Saumakohta tien tai kadun päässä

Saumakohta muodostuu usein päättyvän tien tai kadun kääntöpaikalle, jos pyöräliikenteen väylä jatkuu tien päättymisen jälkeen. Päättyvä tie tai katu on yleensä rauhallinen tonttikatu, jossa pyöräliikenteen paikka on ajoradalla.

Pyöräliikenne ohjataan tien tai kadun päässä olevassa saumakohdassa siten, että järjestely tukee väylän suuntaisuutta. Jalankulkijat ohjataan jalkakäytävälle, jos sellainen on. Saumakohta merkitään selkeästi estämään ei-toivottujen ajoneuvojen kulkua kielletylle kulkureitille. Kadun alkuun voidaan asettaa umpitietä osoittava liikennemerkki (F24.3), jossa käytetään polkupyöräilijöille tarkoitettun reitin tunnusta osoittamaan pyöräliikenteen läpiajomahdollisuutta. Erillinen pyörätie voidaan järjestelyjen selkeyttämiseksi toteuttaa myös eroteltuna ratkaisuna esim. 20–30 m matkalla (kuva 159).



Kuva 159 Saumakohta päättyvän tien tai kadun kääntöpaikan kohdalla. Saumakohta toteutetaan vastaavalla tavalla myös ilman jalkakäytävää.

5.9 Pyöräteiden keskinäiset risteykset

Pyöräteiden keskinäisissä risteyksissä noudatetaan tieliikennelain mukaisia väistämissääntöjä (kohta 5.1.2). Pyörätiellä pyörällä väistetään oikealta lähestyvää pyörää, ellei asiasta liikennemerkkein toisin määrätä. Jalankulkijan on ylitettävä pyörätie kohtisuoraan, risteyksen vierestä ja viivyttelemättä.

Pyöräteiden keskinäisissä risteyksissä pyöräliikenteen pääverkolla ja korkeatasoisella pyöräliikenteen väylällä (baana) risteävä suunta yleensä väistää. Väistämisvelvollisuus osoitetaan liikennemerkkillä (kuva 160). Tien kanssa samalla risteysalueella olevien pyöräteiden keskinäisten risteysten väistämisvelvollisuudet ovat kuitenkin yhtenevät tien väistämisvelvollisuuksien kanssa.

Pyöräteiden keskinäisten risteysten sääntöjä voidaan tehostaa tiemerkinnoin (kuva 161). Tiemerkinntöjen tarve korostuu, jos väylätyyppi muuttuu risteys-alueella.

Pyöräteiden keskinäisissä risteyksissä huolehditaan riittävästä näkemistä (kohta 5.2). Pyöräliikenteen pääverkolla käytetään vähintään suositeltavia näkemäarvoja ja alikulkujen kohdalla mieluummin näitä ylittäviä arvoja.



Kuva 160 Risteävän suunnan yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä määritetään väistämisvelvolliseksi korkeatasoisen pyöräliikenteen väylän (baanan) risteyksessä (kuva Reijo Vaarala).



Kuva 161 Pyöräteiden keskinäisten risteysten liikennemerkillä osoitettua väistämisvelvollisuutta voidaan tehostaa tiemerkinnoin (kuva Reijo Vaarala).

5.10 Eritasoratkaisut

5.10.1 Eritasoratkaisun valinta

Pyöräliikenteen reitillä pyritään tasoratkaisuun aina, kun se on mahdollista. Risteämistavan valinta tehdään usein jo verkkotason suunnitteluvaiheessa. Eritasoratkaisun tarvetta ei ensisijaisesti määrää pyöräliikenteen verkko-hierarkkia vaan turvallisuusnäkökohdat. Eritasojärjestely valitaan, jos risteäminen tasossa ei täytä vaatimuksia pyöräliikenteen reitin suorudelle ja turvallisuudelle. Eritasoratkaisun tavoitteena on myös ajamisen vaivattomuus ja ympäristön miellyttävyys.

Turvallisuuden paraneminen edellyttää korkeaa eritasoratkaisun käyttöastetta. Tämä edellyttää, että jalankulkijan ja pyöräilijän matka-aika ei saa olla yhtään pidempi tai hankalampi kuin vaihtoehtoisessa ylitysmahdollisuudessa. Turvallisuuden tunne ja sosiaalinen turvallisuus vaikuttavat myös käyttöasteeseen.

Pyöräliikenteen kannalta paras ratkaisu on viedä autoliikenne pyöräliikenteen väylän yli tai ali, jolloin pyöräliikenteen olosuhteita ei heikennetä lainkaan. Jos tämä ei ole mahdollista, autoliikenteen väylän tasausta nostamalla tai laske-malla voidaan pienentää pyörätien pituuskaltevuutta. Eritasoratkaisuissa vä-hintään 1/3 korkeuserosta on hyvä hoitaa ajoradan tasauksen muutoksilla ja enintään 2/3 pyöräliikenteen väylän tasauksella.

Eritasoratkaisun vaihtoehdot ovat alikulku ja silta. Tärkein valintaperuste on maastoon sopivuus ja tasoerot. Myös matkan pituus, käytön miellyttävyys, so-siaalinen turvallisuus, kaupunkikuva ja järjestelyn sopivuus ympäristöön sekä rakennus- ja käyttökustannukset vaikuttavat valintaan.

Alikulun etuja siltaan verrattuna ovat seuraavat asiat:

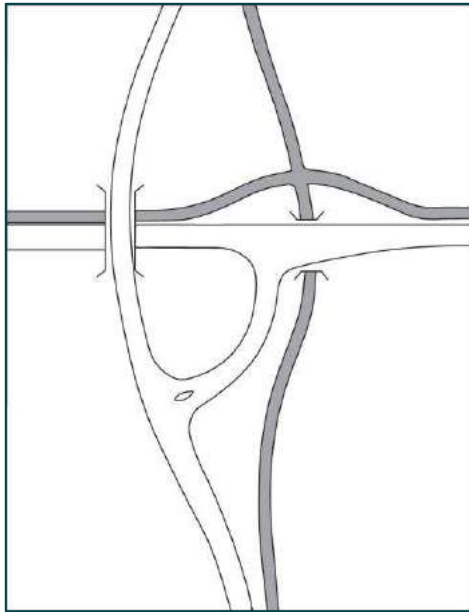
- Alikulussa pyöräilijä pystyy alamäen tuoman vauhdin avulla nousemaan ylämäen.
- Alikuluissa on siltoja pienempi korkeusero, sillä pyörän vapaan tilan tarve on autoa pienempi. Talvikunnossapitokaluston vaatima korkeus tulee kuitenkin huomioida.
- Alikulku vie usein vähemmän tilaa ja sopii paremmin ympäröivään maan-käyttöön.
- Alikulku tarjoaa sadesuojan.
- Alikulku voi palvella pieneläinten risteämisen tarpeita.

Sillan etuja alikulkuun verrattuna ovat seuraavat asiat:

- Sillan sosiaalinen turvallisuus.
- Silta on useimmille miellyttävämpi kulkea.
- Silta on helpompi pitää siistinä.
- Sillasta voi toteuttaa maamerkin tai arkkitehtonisen elementin.
- Silta on yleensä alikulkua edullisempi, jos pohjavedenpinta on korkealla.

5.10.2 Eritasoratkaisu autoliikenteen eritasoliittymissä

Pyöräliikenteen väylän viemistä autoliikenteen eritasoliittymien yhteyteen vältetään, koska niihin on vaikea löytää toimivaa ratkaisua. Tällaisessa ratkaisussa pyöräliikenteen pääreitit pyritään sijoittamaan siten, että niiden keskinäinen risteyminen tapahtuu tasossa. Tämän jälkeen autoliikenteen päävirta sijoitetaan mahdollisimman suoraan ja autoliikenteen sivuvirta kierrätetään sopivaan kohtaan (kuva 162).



Kuva 162 Jalankulun ja pyöräliikenteen ehdoilla toteutettu autoliikenteen eritasoliittymä.

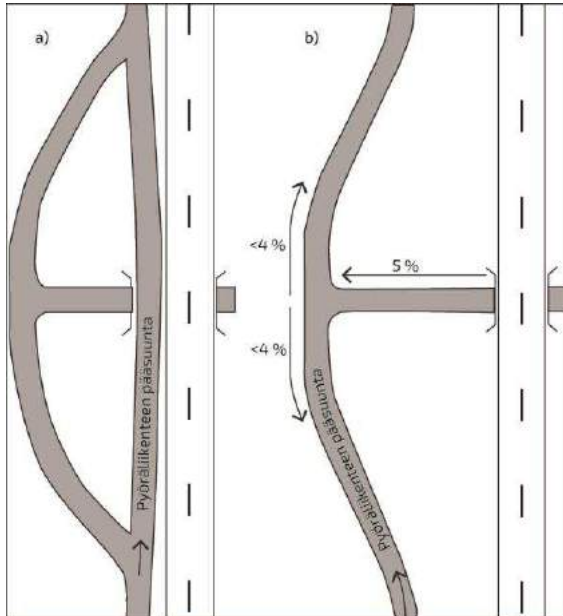
Autoliikenteen eritasoliittymissä käytetään maankäyttö huomioiden mahdollisimman vähän tasoylityksiä. Pituuskaltevuudet ja kaarresäteet on esitetty kohdassa 4.9. Pyöräliikenteen ylityspaikkaa ei sijoiteta rampin keskelle. Eritasoliittymän rampin päässä voidaan toteuttaa pyörätien jatke tasossa, jos autoliikenteen nopeuksia lasketaan liittymägeometrian avulla tai ramppiliittymä on liikennevalo-ohjattu.

5.10.3 Alikulut

Näkemävaatimusten saavuttaminen alikulkujen yhteydessä on pyöräliikenteen turvallisuuden ja miellyttävyyden kannalta tärkeää. Näkemävaatimuksista on kerrottu tarkemmin kohdassa 5.2.

Alikulun kohdalla vältetään ylimääräistä korkeusvaihtelua. Pyöräliikenteen pääreitillä pyörätie linjataan yleensä ajoradan vieressä alikulun yli ja alikulkuun laskevat erilliset pyörätiet (kuva 163 a). Tällöin pyöräteiden risteykseen tulee pääasiassa kääntyviä pyöräilijöitä ja ohittavat pyöräilijät voivat käyttää yläpuolista suoraa ylitystä. Muussa tapauksessa pääsuunnan pyörätien tasausta lasketaan turvallisuus- ja mukavuussyistä mahdollisimman vähän, jos alitettavan väylän suuntainen pyörätie lasketaan alikulun tasoon (kuva 163 b). Alikulussa eri suuntien nopeudet pyritään saamaan kohtaamistilanteissa mahdollisimman alhaisiksi. Pyörätie viedään riittävän etäälle alikulusta näkemien varmistamiseksi.

Alikulusta tuleville osoitetaan väistämisvelvollisuus väylähierarkiasta riippumatta, jos alikulun suunnasta joudutaan käyttämään suositusarvoja pienempiä näkemäarvoja. Suositeltava pituuskaltevuus on enintään 5 %.

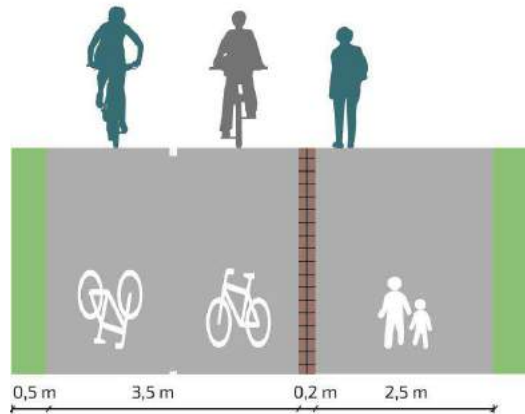


Kuva 163 Alikulkuihin liittyviä järjestelyjä pyöräliikenteen pääreitillä.

Alikulku rakennetaan mahdollisimman lyhyeksi ja suoraksi. Alikulkukorkeus (vapaan tilan korkeus) on rakennetussa ympäristössä vähintään 2,8 m ja se tulee saavuttaa vähintään 2,5 m leveydeltä. Alikulkukorkeutena voidaan käyttää 2,4 m, jos alikulun kautta ei tarvitse ajaa normaalilla kunnossapitokalustolla. Maantiehen kuuluvalla pyörätiellä alikulkukorkeutena käytetään yleensä 3,2 m. Alikulkukorkeudessa otetaan huomioon kunnossapitokaluston vaatimus koveran pyörästyskaaren mitoitukselle. Pelastusreitillä otetaan huomioon pelastuskaluston korkeus- ja leveysvaatimukset. Sairasauton vaatima alikulkukorkeus on 3,0 m. Yli 8 m pituinen alikulku tarvitsee tilavaikutelman vuoksi olla yli 3,0 m korkea.

Alikulun leveyteen vaikuttaa alikulun muoto, väylän poikkileikkaus, alikulun pituus, vapaan tilan tarve ja kuivatusjärjestelyt. Vapaasta tilasta on kerrottu kohdassa 4.4.1. Alikulku toteutetaan leveämpänä kuin sille johtava väylä. Pyöräliikenteen kannalta ulokelaattamalliset alikulut ovat yleensä vinojalkaisia tai putkisiltaja parempia avaruutensa vuoksi.

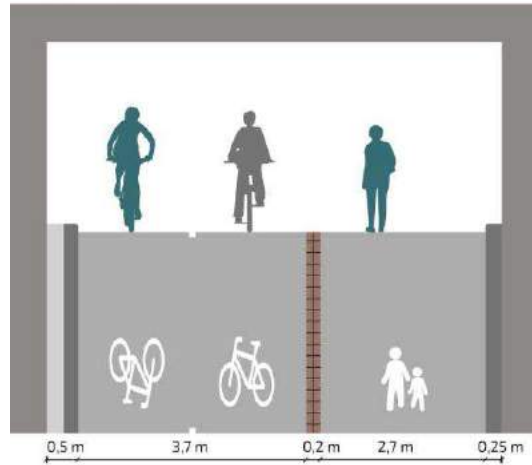
Poikkileikkaus linjaosuudella



Poikkileikkaus alikulussa, ei reunatukia
(vapaatila ja liikkumisvarat huomioiden)



Poikkileikkaus alikulussa, reunatuet
(vapaatila ja liikkumisvarat huomioiden)



Kuva 164 Esimerkki alikulun leveyden mitoituksesta.

Näkemiä voidaan olemassa olevassa alikulussa parantaa linjaamalla pyörätie kauemmas, poistamalla näkemäesteenä ollutta kasvillisuutta, leikkaamalla alikulun verhoiluluiskia, terassoimalla tai kääntämällä alikulun siipimuurit ajoradan suuntaiseksi.

Jalankulku erotellaan yleensä pyöräliikenteestä pyöräliikenteen pääverkon alikulussa. Rakenteellista erottelua käytetään yleensä tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä ja raideliikenteen terminaalien yhteydessä. Yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä voidaan ajosuunnat erotella toisistaan tiemerkinnoin ja alikulun yläpuolella olevin merkinnöin.

Alikulun viihtyisyyttä ja sosiaalista turvallisuutta parantaa vaalea väritys ja erilaiset pinnotteet, pintamateriaalit ja valoaukot. Suuria kontrasteja alikulun ja sen ulkopuolisen väylän välillä vältetään, jotta häikäistyminen ei aiheuta onnettomuusriskiä alikulusta tultaessa. Alikulun valaistus toteutetaan reagoimaan ympäristön valoisuuteen siten, että ympäristön ja alikulun välinen kontrasti vähenee päivisin.



Kuva 165 Jalankulun erottelu pyöräliikenteestä alikulussa, Bertel Jungin tie Oulussa. Kuvan liikennemerkistä puuttuu Kaksisuuntainen pyörätie (H23.1) -lisäkilpi (kuva Reijo Vaarala).

5.10.4 Sillat

Siltasuunnittelun lähtökohtana on ympäristön ja reitin luonne. Silloille asetaan suuret ulkonäkövaatimukset, koska niitä katselevat jopa kymmenet tuhannet ihmiset päivittäin. Sillan oikeat mittasuhteet ovat tärkeitä tekijöitä. Kaiteiden ja valaistuksen tulee myös sopia kokonaisuuteen. Esimerkiksi puusillat tai puukaiteiset ja -kantiset sillat sopivat viher- ja ulkoilualueille ja vinoköysi- ja riippusillat pidemmiksi vesistösilloiksi. Pyöräliikenteen reitillä voidaan käyttää myös katettuja siltoja. Pyöräliikenteen väylä voidaan tehdä myös olemassa olevan sillan yhteyteen. Tällaisen ratkaisun etuina ovat mm. puhtaanapidon helpottuminen, tuuli- ja meluhaitan sekä päästöjen väheneminen sekä pyöräilijälle edullinen väylän pituuskaltevuus.

Väylän poikkileikkaus on pääperiaatteiltaan sama sillalla kuin varsinaisella väylällä. Sillalla otetaan huomioon myös kaiteiden kaventava vaikutus. Jalankulkijoille ja pyöräliikenteelle tarkoitetun sillan minimileveys on väylän leveys + 0,5 m. Siltojen kaiteissa otetaan huomioon pyöräliikenteen väylän vaatima vapaa tila (kohta 4.4.1) ja kaiteen riittävä korkeus (kohta 9.4.1). Siltojen kaiteista on kerrottu enemmän Väyläviraston Siltojen kaiteet -ohjeessa.



Kuva 166 Pokkisenväylän ylittävä Tervaporvarinsilta Oulussa. Kuvan liikennemerkistä puuttuu Kaksisuuntainen pyörätie (H23.1) -lisäkilpi (kuva Reijo Vaarala).

5.11 Pyöräliikenteen liikennevalo-ohjaus

5.11.1 Liikennevalo-ohjausta koskevat säädökset ja sovellettavat ohjeet

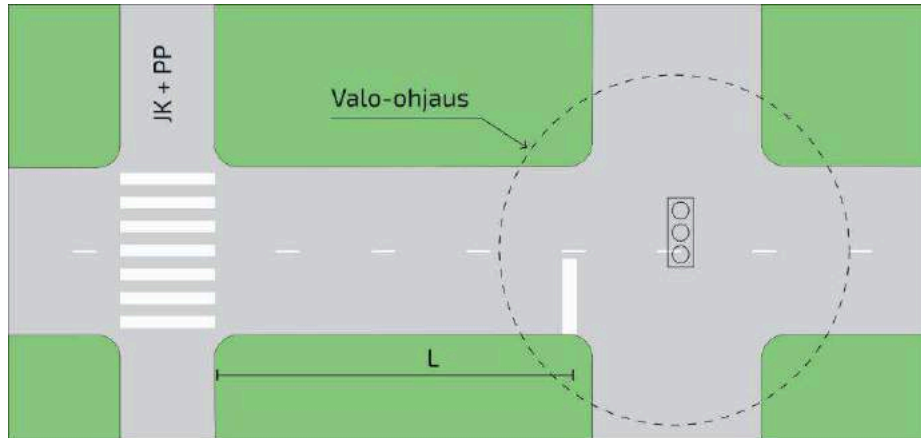
Liikennevalojen toteutusta ja toimintaa ohjaavat tieliikennelaki, liikennevaloasetus (*Liikenne- ja viestintäministeriön asetus tieliikenteen liikennevaloista*), liikennevalojen suunnitteluohjeet, infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset ja tyyppipiirustukset.

Liikennevalojen suunnittelussa käytetään yleensä Väyläviraston Maanteiden liikennevalojen suunnitteluohjetta. Lisäksi kaupungeilla tai kaupunkiseuduilla voi olla käytössä omat ohjeet liikennevalosuunnittelun periaatteista.

Risteyksessä olevilla liikennevaloilla on niiden toiminnassa ollessaan ohjattava yleensä kaikkia liikennesuuntia. Pyöräliikenteen valo-ohjauksen tarve muodostuu yleensä autoliikenteen valo-ohjauksen tarpeesta tai pyöräliikenteen ja autoliikenteen risteyksen turvallisuuspuutteesta.

Suojatie, pyörätien jatke tai muu pyöräilijän tienylityspaikka voidaan jättää valo-ohjaamatta, mikäli se sijaitsee riittävän etäällä valo-ohjatusta liittymästä. Liikenne- ja viestintäministeriön tieliikenteen liikennevaloja koskevan asetuksen mukaiset vähimmäisetäisyydet valo-ohjattujen ja -ohjaamattomien risteysten sekä suojatien tai pyörätien jatkeen välillä on esitetty kuvissa 167 ja 168.

Suojatie ja pyörätien jatke, joka sijaitsee enintään 100 m ennen valo-ohjatun risteuksen pääopastinta, tulee varustaa liikennevaloin, jos suurin sallittu nopeus tiellä on yli 50 km/h. Muu tie tulee varustaa liikennevaloin, jos suojatie tai pyörätien jatke sijaitsee enintään 60 m ennen liikennevalo-ohjatun risteuksen pääopastinta. Suojatie, joka sijaitsee enintään 30 m etäisyydellä valo-ohjatun risteuksen lähimmästä reunasta, on kuitenkin aina valo-ohjattava (soveltaen LVMa 379/2020, 6 §)



$L \geq 100$ m, kun nopeakrajoitus > 50 km/h

$L \geq 60$ m, kun nopeakrajoitus ≥ 50 km/h

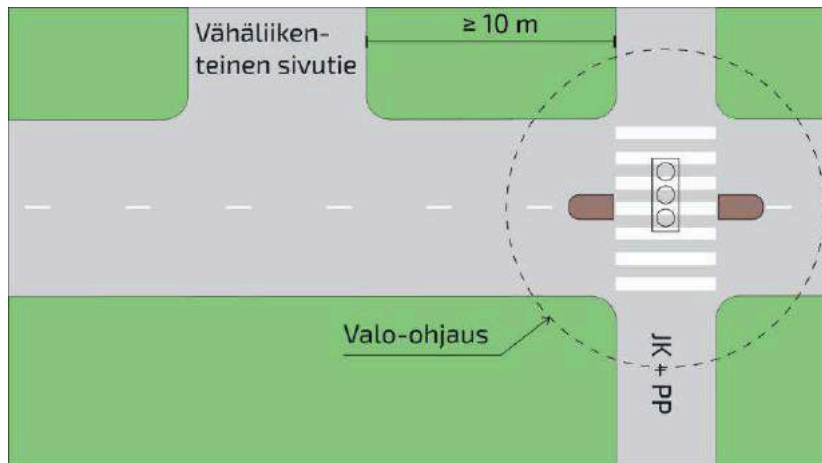
$L \geq 30$ m, jos nopeakrajoitus ≥ 50 km/h

1) Suojatien kohdalla yksi ajokaista kumpaankin suuntaan TAI

2) Suojatie sijaitsee valo-ohjaamattomassa risteyksessä

Kuva 167 Liikennevalo-ohjaamattoman suojatien tai pyörätien jatkeen vähimmäisetäisyys liikennevalo-ohjatusta risteyksestä.

Keskikorokkeella varustettu suojatie, joka sijaitsee vähintään 10 m etäisyydellä risteuksen lähimmästä reunasta ja jonka kohdalla on enintään kaksi ajokaistaa risteuksen suunnasta ajettaessa, voidaan kuitenkin ohjata valoin siten, että itse risteys jätetään valo-ohjaamattomaksi. Risteuksen sivusuuntien tulee tällöin olla vähäliikenteisiä ja väistämisvelvollisia. (LVMa 379/2020, 4 §)



Kuva 168 Liikennevalo-ohjatun suojatien tai pyörätien jatkeen vähimmäisetäisyys liikennevalo-ohjaamattomasta kolmihaarisesta risteyksestä.

Reunakivellä tai muulla vastaavalla rakenteella ajoradasta erotetun pihakadun, kävelykadun, tonttiliittymän, pyörätien tai muun vähäliikenteisen tulosuunnan saa jättää valo-ohjauksen ulkopuolelle. (LVMa 379/2020, 4 §) Näissä tapauksissa tulee kuitenkin käyttää tapauskohtaista harkintaa ja varmistaa, että myös valo-ohjaamattomalta tulosuunnalta on mahdollista liittyä turvallisesti muun liikenteen sekaan kaikkina vuorokauden aikoina.

5.11.2 Liikennevalo-ohjauksen laatutason valinta

Liikennevalo-ohjauksen suunnittelussa pyritään yleensä kokonaisuuden kannalta mahdollisimman sujuvaan ratkaisuun, jossa millegään käyttäjäryhmälle ei aiheudu turhaa viivytystä. Yleensä valo-ohjattavan risteyksen käyttäjäryhmiä ja liikennesuuntia kuitenkin priorisoidaan risteyksen luonteen ja toimintaympäristön mukaan.

Toimintaympäristöön ja risteyksen luonteeseen perustuvalla käyttäjäryhmien ja liikennesuuntien priorisoinnilla ja siihen perustuvilla liikennevalojen laatutasovalinnoilla voidaan ohjata liikennettä tarkoituksenmukaisille reiteille ja siten parantaa liikenteen sujuvuutta pääreiteillä. Liikennevalojen laatutason ja priorisointien ryhmien valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat yleensä liittymän liikennevirrat, pyöräliikenteen pää- ja aluereitit, risteyksen mahdollinen sijoittuminen tiiviisti rakennettuun liikenneympäristöön, autoliikenteen pääväylät, joukkoliikennereitit sekä risteysalueen fyysiset rajoitteet.

Pyöräliikenteen pääreitit ja vähäisen autoliikenteen risteämisessä liikennevalo-ohjaus optimoidaan yleensä pyöräliikenteen tarpeiden mukaisesti. Vastaavasti vähäisen pyöräliikenteen ja autoliikenteen pääväylän risteämisessä liikennevalo-ohjaus optimoidaan yleensä autoliikenteen tarpeiden mukaisesti.

Pyöräliikenteen pääreitillä priorisoidaan pyöräliikenteen järjestelyt yleensä liikennevaloissa muuta verkkoa korkeammalle ja liikennevalojen laatutaso asetetaan korkealle.

Autoliikenteen pääväylällä tavoitteena on ensisijaisesti autoliikenteen pääsuunnan liikenteen pysähdysten minimointi ja sujuvuuden varmistaminen. Näillä väylillä on yleensä mahdollista järjestää laadukkaat liikennevalojärjestelyt myös pääsuunnan suuntaiselle pyöräliikenteelle.

Risteyksen valo-ohjauksen laatutason määrittely ja järjestelyjen suunnittelu tehdään tapauskohtaisesti ja riittävän aikaisessa vaiheessa suunnittelukokonaisuutta.

Pyöräliikenteen liikennevalo-ohjauksen laatutasoa voidaan parantaa:

- Vähentämällä pyöräliikenteen viiveitä risteyksessä
- erottelemalla kulkumuodot ja ohjaamalla pyöräliikenne omilla opastimilla
- järjestämällä pyöräliikenteelle vihreä aalto tai sovittamalla vihreä aalto myös pyöräliikenteelle soveltuvaksi
- käyttämällä kohteeseen sopivaa pyöräilijän tunnistustekniikkaa
- varmistamalla painonapin valon näkyvyys
- asettamalla pyöräliikenteen ryhmille oheispyynnöt samansuuntaisilta ajoneuvoryhmiltä
- järjestämällä kaksiosaisille ylityksille yhtäaikaista vihreää
- tarkkailemalla ratkaisujen toimintaa ja mukauttamalla ohjausta liikenteen tarpeiden mukaiseksi
- varmistamalla opastimien näkyvyys kaikkiin tulo- ja poistumissuuntiin, esim. toisto-opastimen näkyminen suorakulmakäännöksessä
- varmistamalla autoliikenteen ilmaisimien toimivuus sekä ehkäisemällä turhat pyynnot ja pidennykset.

Yksittäisiä keinoja pyöräliikenteen viiveiden vähentämiseen liikennevaloliittymissä ovat esimerkiksi:

- Liikennevalojen ohjelmoinnin optimointi pyöräliikenne huomioiden (kohta 5.11.3)
 - lepovihreä
 - pyyntö-, aiennus- ja pidennystoiminnot pyöräliikenteen määrän mukaan
 - mahdollisuuksien mukaan omat jalankulusta erilliset ajoitukset
- liikennevalojen häiriöttömyydestä huolehtiminen
- pyöräliikenteen vapaa oikea (kohta 5.11.5).

5.11.3 Liikennevalo-ohjauksen toiminta

Liikennevalo-ohjauksessa ryhmien vaihejaon periaatteet säilyvät yleensä samana kaikissa liikennetilanteissa, mutta pyyntötavan, lepotilan sekä aiennusten ja pidennysten periaatteet vaihtelevat liikennetilanteen mukaan.

Pyyntötavat

Liikennevalo-ohjauksessa opastinryhmien pyyntötavat ovat kiinteä pyyntö, oma pyyntö ja oheispyyntö. **Kiinteä pyyntö** antaa ryhmälle vihreän vaihejärjestyksen mukaisessa vaiheessa jokaisessa kierrossa. **Oma pyyntö** antaa ryhmälle vihreän vain silloin, kun ryhmän ilmaisimilta (painonappi, tutka tai silmukka) saadaan pyyntö. **Oheispyyntö** antaa ryhmälle vihreän oheispyynnössä määritellyn toisen ryhmän vihreän mukana.

Kiinteää pyyntöä käytetään yleensä kiinteän kierron ohjelmissa ensisijaisesti pääsuunnan suuntaisilla ryhmillä. Erillisohjausohjelmissa voidaan harkinnan mukaan antaa kiinteä pyyntö tärkeälle tulosuunnalle, jonka roolia halutaan korostaa (esim. baana). Kiinteää pyyntöä sivusuunnalle voidaan käyttää myös silloin, kun yksisuuntaiselta pyöräkaistalta vasemmalle kääntyminen tehdään suorakulmakäännöksenä. Kiinteää pyyntöä käytetään myös silloin, jos ilmaisinja painonappijärjestelyt eivät mahdollista ryhmän omaa pyyntöä.

Erillisohjausohjelmissa pyritään yleensä käyttämään ryhmien omaa pyyntöä valo-ohjauksen joustavuuden parantamiseksi. Oma pyyntöä käytetään yleensä kiinteän kierron ohjelmissa sivusuunnan ryhmillä, autoliikenteen pääsuunnan ylittävällä suojatiellä ja pyörätien jatkeella tai muutoin vähäisen liikenteen ryhmillä.

Pyöräliikenteelle annetaan yleensä oheispyyntö samansuuntaisen ajoneuvoliikenteenryhmän mukana, mikäli vaihejako sen mahdollistaa, eikä ryhmän punaiseksi jäämisestä ole oleellista hyötyä risteyksen välityskyvylle tai autoliikenteen sujuvuudelle pääväylällä (vihreä aalto, kääntyvän liikenteen purkautuminen tai kierron hidastuminen).

Risteyksessä ryhmien pyyntötavat vaihtelevat yleensä liikennetilanteen mukaan. Esimerkiksi risteys voi ruuhka-aikana olla yhteenkytkennässä siten, että kaikilla ryhmillä on kiinteät pyynnot, mutta vähäisen liikenteen aikana kaikki ryhmät toimivat vain omilla pyynnöillään. Toteutuksessa huomioidaan pyöräliikenteen tunnistaminen kaikista sallituista suunnista.

Lepotila

Liikennevalo-ohjauksessa lepotilat ovat **vihreä, punainen ja ennalleen**. Vihreässä lepotilassa ryhmä palautuu kaikkien aktiivisten pyyntöjen jälkeen vihreäksi ja punaisessa vastaavasti punaiseksi. Lepotilan ollessa ennalleen, ryhmä jää siihen tilaan (vihreä tai punainen), jossa se oli viimeisten pyyntöjen mukaisesti.

Lepotilana käytetään yleensä punaista silloin, kun ilmaisinjärjestelyt ovat kaikkien opastinryhmien osalta luotettavat. Autoliikenteen pääsuunnan suuntaisten ryhmien ja tärkeiden pyöräliikenteen pääreittien suuntaisten ryhmien lepotilana voidaan harkinnan mukaan käyttää vihreää lepotilaa. Tällöin varmistetaan, että konfliktisuunnan autoliikenteen ilmaisimet ovat riittävän kaukana, jotta lepotilan esto saadaan toteutettua riittävän aikaisin.

Aiennukset ja pidennykset

Liikennevalo-ohjauksessa ryhmien vihreän kestoa voidaan pidentää minimivihreää pidemmäksi ilmaisutietoon perustuvien aiennus- ja pidennyspyyntöjen avulla. Kyseiset toiminnot ovat autoliikenteen ohjauksessa yleisesti käytössä, mutta niitä voidaan käyttää myös pyöräliikenteen ohjauksessa, mikäli pyöräliikenteen ilmaisinjärjestelyt sen sallivat. Pidennyksiä ja aiennuksia käytetään yleensä erillisohjausohjelmissa, mutta niitä voidaan käyttää myös kiinteän kierron ohjelmissa.

Pyöräliikenteen pidennykset suunnitellaan pyöräilijän mitoitusnopeuden mukaan.

5.11.4 Liikennevalo-ohjauksen varusteet

Opastimet

Pyöräilijän on ensisijaisesti noudatettava polkupyöräopastimella näytettävää valoa. Muutoin pyöräilijän on noudatettava kulkusuuntansa ajoneuvoliikenteelle tarkoitettuja valoja. Pyörätietä käyttävän pyöräilijän ja mopoilijan on, missä erityistä polkupyöräopastinta ei ole, noudatettava jalankulkijaopastimen, tai jollei sitä ole, kulkusuuntansa ajoneuvoliikenteelle tarkoitettuja valoja. (TLL 74 §)

Polkupyöräopastimena voidaan käyttää myös tieliikennelain 4 ja 7 kohdassa tarkoitettua nuolivalo-opastinta, jossa nuolikuvio on polkupyöräkuvan yhteydessä. (TLL liite 2)

Liikennevalo-opastimet asetetaan Väyläviraston Maanteiden liikennevalojen suunnitteluohjeen ja liikennevalojen tyyppipiirustusten mukaisesti sijoitettuihin liikennevalopylväisiin.

Pyöräliikennettä voidaan ohjata polkupyörä-, ajoneuvo- tai jalankulkuopastimella riippuen risteyksen järjestelyistä ja pyöräliikenteen sijoittumisesta suhteessa autoliikenteeseen ja jalankulkuväylään. Ensisijaisesti käytetään polkupyöräopastinta, kun pyöräliikenne on eroteltu jalankulusta. Pyöräopastinta käytettäessä pyöräliikennettä voidaan ohjata erillisenä liikennemuotona, jolloin pyöräliikenteelle suunnitellaan omat suoja- ja vaihtumisajat sekä pyyntö- ja pidennystoiminnot pyöräliikenteen mitoitussuorituksen mukaan. Pyöräopastin mahdollistaa yleensä pidemmän vihreän ajan pyöräliikenteelle.

Eroteltujen suojatieratkaisujen yhteydessä pyörätien jatkeen viereen voidaan asettaa polkupyöräopastimet tai jalankulkuopastimien toistot. Pyöräliikenteen väylän puolella opastimia ei kuitenkaan yleensä aseteta saarekkeeseen.

Eroteltujen suojatieratkaisujen kohdalla polkupyöräopastimia käytettäessä suojatielle ja pyörätien jatkeelle muodostuu kaksi erillistä opastinryhmää. Opastinryhmät voivat päättyä kunkin opastinryhmän minimivihreiden ja suoja-aikojen mukaisesti, mutta saman suojatien ja pyörätien jatkeen ryhmät ohjelmoidaan yleensä käynnistymään samaan aikaan ja toistensa oheispyynnöstä. Pyöräopastimille suunnitellaan keltainen aika vastaavasti kuin autoliikenteen opastinryhmille.

Kaupunkimaisessa ympäristössä pyöräkadulla, pyöräkaistalla tai muulla seka-liikenteen väylällä opastinryhmien suoja- ja vaihtumisaikojen laskennassa huomioidaan pyöräilijän mitoitussuoritusnopeus, mikäli pyöräilijän kulkemista ohjataan autoliikenteen opastimilla.

Jalankulkijan mitoitussuoritusnopeus liikennevaloissa on yleensä 1,2 m/s ja pyöräilijän 5,0 m/s.

Ilmaisimet ja painonapit

Liikennevalo-ohjauksen yhteydessä pyöräliikenteelle toteutettavilla ilmaisimilla voidaan vähentää pyöräliikenteen viiveitä ja parantaa sujuvuutta.

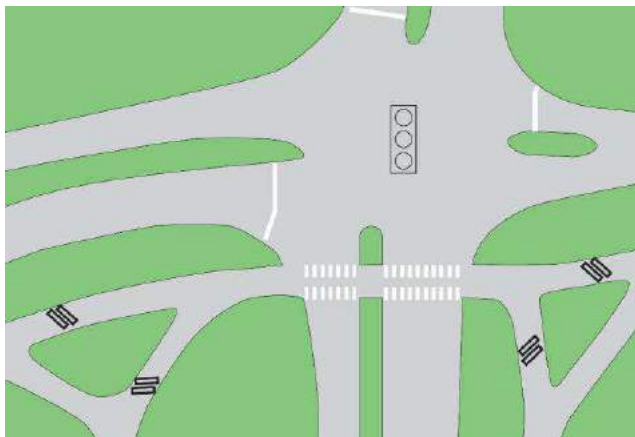
Pyöräliikenteelle suunniteltaville pyyntö-, pidennys- ja etuustoiminnoille on oleellista, että risteystä lähestyvät pyöräilijät ja näiden kulkusuunnat tunnistetaan luotettavasti. Tunnistamisen ja käytettävyyden kannalta tunnistamiseen tarkoitetut varusteet valitaan ja sijoitetaan kohteeseen sopivasti. Suunniteltavan risteysväylätyyppi ja -geometria määrittävät tunnistamisen tarpeen ja mahdollisuudet.

Yksisuuntaisella pyöräliikenteen väylällä sekä ratkaisussa, jossa pyöräliikenne kulkee ajoradalla, käytetään yleensä pyöräliikenteelle soveltuvia silmukka- tai tutkailmaisimia. Kaksisuuntaisella pyörätiellä käytetään yleensä suunnan tunnistavaa silmukkailmaisinparia.

Ilmaisimien käyttö edellyttää yleensä odotustilan muotoilua siten, että liikkujista saadaan luotettava ilmaisu. Ilmaisimien avulla toteutettavien pyöräilijän vihreän pyyntö- ja pidennystoimintojen mahdollistamiseksi ilmaisimet pitää yleensä pystyä sijoittamaan siten, että pyöräilijän jatkamissuunta saadaan selville (kuva 169).

Pyöräliikenteen pääverkolla liikennevalo-ohjatussa risteyksessä käytetään yleensä ilmaisimia tai pyöräliikenteen kiinteää pyyntöä. Pyöräliikenteen vihreä vaihe käynnistyy vähintään yksi sekunti ennen saman suuntaista autoliikennettä kuten jalankulunkin vaihe. Vilkkaimmilla pääreiteillä voidaan käyttää jopa viiden sekunnin etuvihreää.

Vilkaalla pyöräliikenteen pääreittiin kuuluvalla pyörätien jatkeella liikennevalojen palvelutasoa voidaan parantaa järjestämällä ilmaisualue vain kyseiseen kohtaan saapuvalle pyöräilijälle ohjaamalla risteävälle tielle suuntaava liikenne pois ennen ilmaisualuetta. Järjestelyssä käytetään yleensä suunnan tuntevaa silmukkailmaisinparia, mutta siinä voidaan käyttää myös tutka- ja infrapunailmaisimia.



Kuva 169 Pyöräliikenteen pääreiteille järjestetty ilmaisualue vain liikennevaloihin tulevalle liikenteelle.

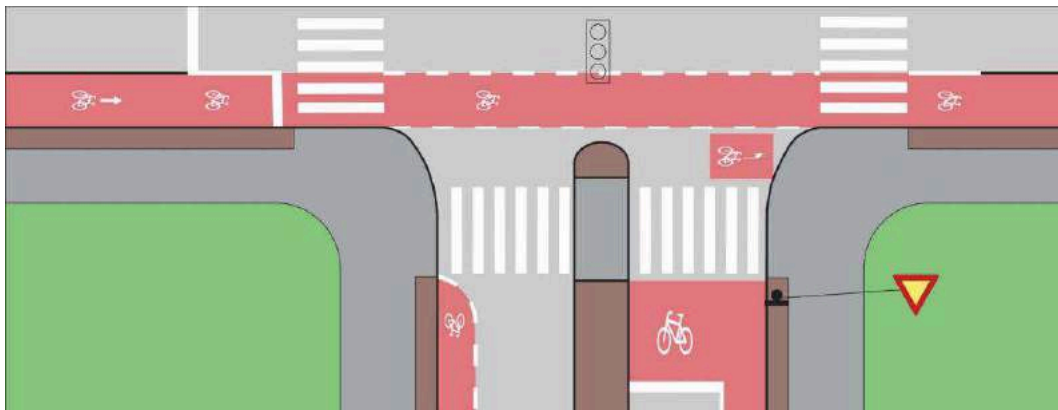
Pyöräliikenteen pääverkolla ei yleensä käytetä painonappeja ilmaisemiseen, vaan pyöräilijän ilmaisutieto pyritään saamaan muilla tekniikoilla. Muilla verkon osilla painonappeja voidaan käyttää, mutta silloin lisäpainike sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan pyörätien oikeaan reunaan helposti saavutettavaan kohtaan. Lisäpainike voidaan sijoittaa erilliseen painonappipylvääseen tai kadun muuhun kalusteeseen. Pyöräilijän mukavuutta voidaan parantaa nojaamiseen soveltuvalla kaiteella painonapin yhteydessä tai ryhmitysalueella. Lisäpainiketta käytettäessä ääniopastus toteutetaan yleensä vain jalankulkijan puolelle.

Pyöräliikenteen reiteillä painonapeista käytetään yleensä mallia, jossa ilmaisusta kertova valo näkyy kaikkiin suuntiin, tai varmistetaan painonapin valon näkyvyys muulla tavoin.

5.11.5 Liikennevaloliittymän erityisratkaisut

Suorakulmakäännöksen alue

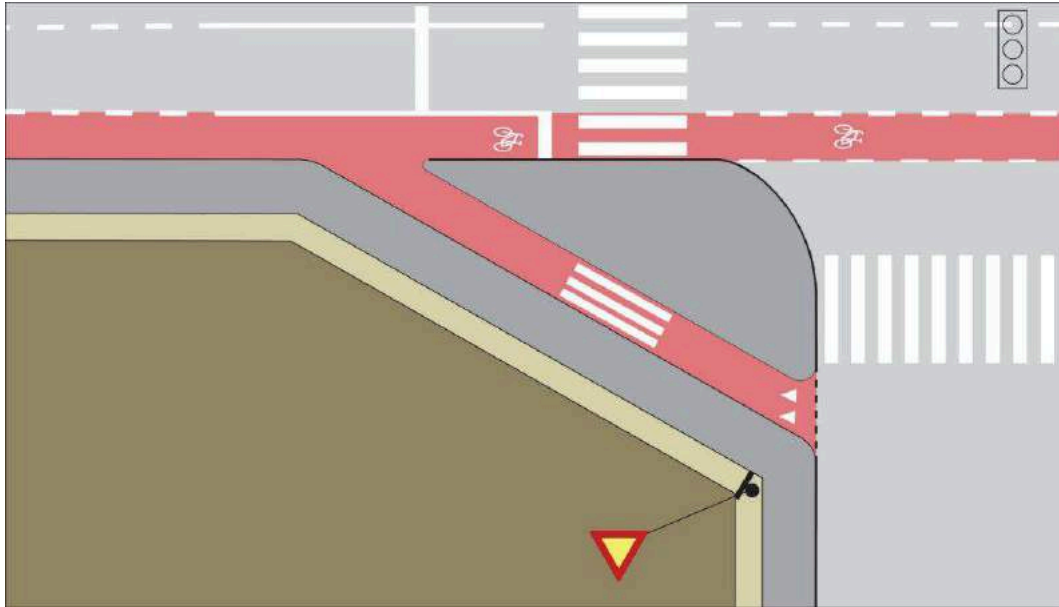
Pyöräilijän kääntyessä liikennevalo-ohjatussa risteyksessä vasemmalle ns. suorakulmakäännöksellä (kohta 5.1.3) on sujuvuuden ja turvallisuuden vuoksi tärkeää, ettei pyöräilijä pysähdy suoraan jatkavan pyöräliikennevirran eteen. Pyöräilijälle voidaan liikennevaloristeyksessä merkitä odottamiseen soveltuva kohta esim. väripinnoitteella sekä pyörätunnuksella ja nuolikuviolla. Soveltuva kohta on yleensä kulkusuunnassa suoraan jatkavan pyöräliikenteen ajolinjan oikealla puolella. Alueen kohdalle voidaan sijoittaa liikennevaloilmaisimet, jotta sivusuunta saa vihreän vaiheen. (Kuva 170)



Kuva 170 Vasemmalle kääntyville pyöräilijöille varataan suorakulmakäännöstä varten alue, jossa suoraan jatkava pyöräliikennevirta ei häiriinny.

Pyöräliikenteen vapaa oikea

Risteyksissä, joissa oikealle kääntyviä pyöräilijöitä on runsaasti, voidaan pyöräilijöille tehdä liikennevalot ohittava "vapaa oikea". Vapaa oikea voidaan toteuttaa pyörätieltä, pyöräkaistalta tai ajoradalta lyhyen valo-ohjauksen ohi oikaisevan pyörätieosuuden avulla (kuva 171). Oikaisu voi päättyä ajoradalle, pyöräkaistalle tai pyörätielle.



Kuva 171 Pyöräliikenteen vapaa oikea.

Autoliikenteen vapaa oikea

Autoliikenteen vapaa oikea parantaa autoliikenteen sujuvuutta, mutta se vie tilaa sekä heikentää jalankulun ja pyöräliikenteen turvallisuutta, mikäli vapaan oikean yli on pyörätien jatke. Vapaan oikean liikennesuunnan voi ylittää risteävä pyörätien jatke, jos risteuksen jälkeen ei ole autoliikenteen poistumiskaistaa. Vapaan oikean ylittävän valo-ohjaamattoman pyörätien jatkeen on oltava noin 45° kulmassa sen jatkeena olevan valo-ohjatun pyörätien kanssa. Pyörätien jatke on sijoitettava siten, että sen takana olevan opastimen ei vahingossa käsitetä ohjaavan vapaan oikean ylittävää pyörätien jatketta.

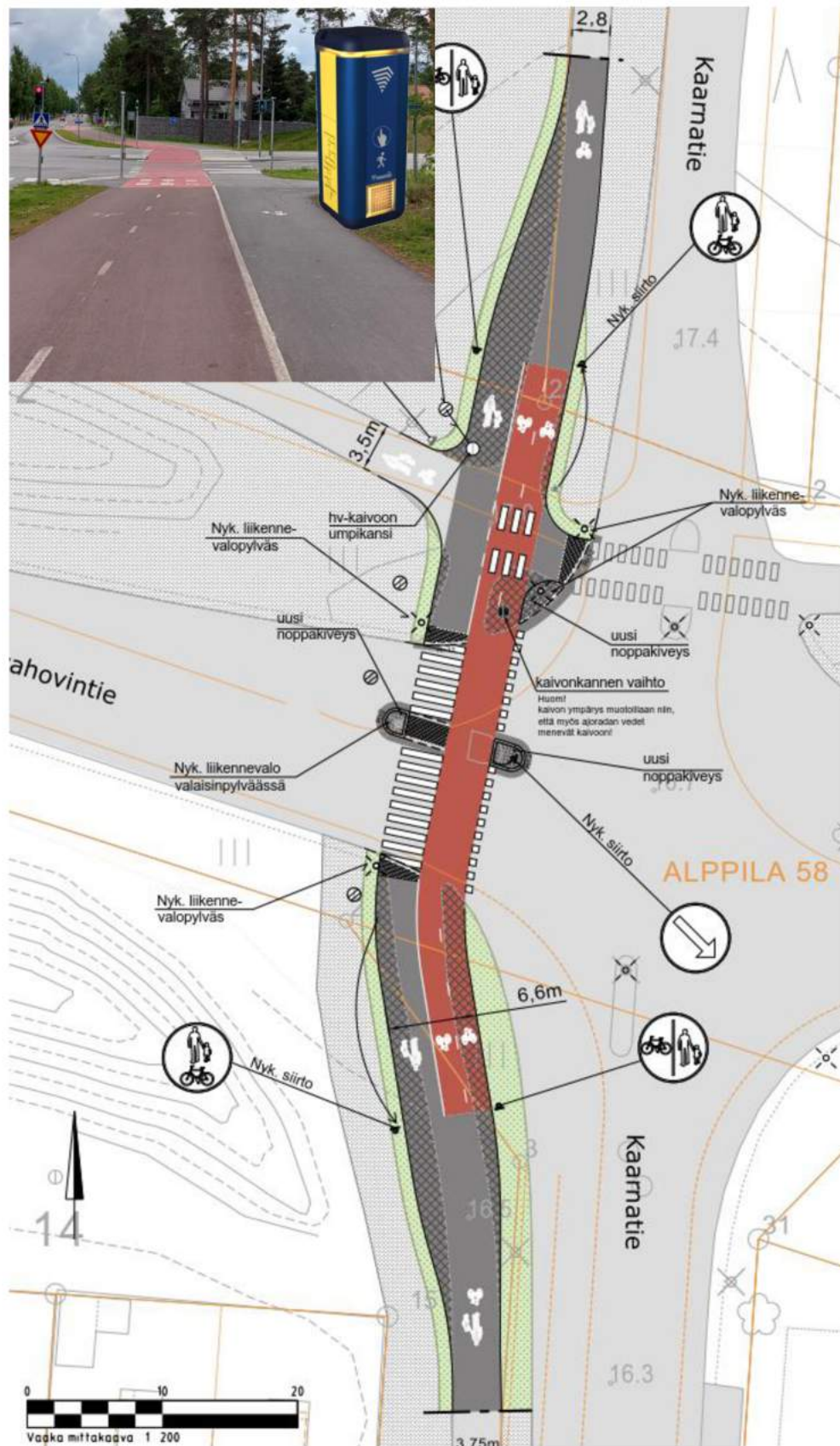
Vapaan oikean liikenteelle osoitetaan liikennemerkillä väistämisvelvollisuus pyörätien jatketta käyttävään liikenteeseen nähden. Myös pyörätielle voidaan asettaa hidaste hillitsemään ylityskohdassa pyöräilijän nopeutta (kohta 9.2). Vapaan oikean tapauksessa voidaan käyttää myös pyöräilijän liikennevaloja.



Tavoitejärjestelyt risteyksissä

- Sekaliikenteen väylällä lyhyen pyöräkaistan ja mahdollisen pyöräkaistan odotustilan rakentaminen risteysalueella ennen etuajo-oikeutettua liikennevaloristeystä.
- Yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän muuttaminen risteysalueella erotel-
luksi pyörätieksi ja jalkakäytäväksi (kuva 173).
- Pyöräliikenteen toimintojen optimoinnin toteuttaminen risteysalueelle.

- Lepovihreä pyörätielle
- pyytävät ja pidentävät pyöräliikenteen ja jalankulkijoiden tutkat
- pyörätielle ja jalkakäytävälle opastimet ja painonapit väylän molemmin puolin.



Kuva 173 Linnabaanan vaiheittain rakentaminen: Ensin risteys ja sitten koko linjaosuus. Kuvan liikennemerkeistä puuttuu Kaksi-suuntainen pyörätie (H23.1) -lisäkilvet.

6 Liikenteen ohjaus

6.1 Liikenteen ohjausta koskevat laitteet

Liikenteen ohjauksella tarkoitetaan liikennemerkkien, tiemerkintöjen ja liikennevalojen muodostamaa kokonaisuutta. Tieliikennelaissa määritetään liikennemerkit, tiemerkinnät ja liikennevalo-opastimet, joiden käytöstä kerrotaan tarkemmin Väyläviraston ohjeissa. Ohjeita noudatetaan maantiellä ja sovelletaan kadulla.

Liikenteen ohjausta koskevia Väyläviraston ohjeita ovat:

- Tiemerkintöjen suunnittelu
- Tieliikenteen viitoituksen suunnittelu
- Liikennemerkkien käyttö maantiellä
- Pyöräliikenteen viitoituksen suunnittelu
- Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat
- Maanteiden liikennevalojen suunnitteluohje

Katuverkkoon kohdistuvia yksityiskohtaisia ohjeita esitetään Kuntaliiton Liikennemerkkien käyttö kaduilla -ohjeessa. Lisäksi kunnilla voi olla omia ohjeita liikenteenohjauslaitteiden alueellisista käyttöperiaatteista.

6.2 Liikenteen ohjauksen lähtökohdat

Liikennemerkeillä annettavan informaation tulee olla mahdollisimman yksinkertaista ja selkeää. Liikenteen ohjauksessa on otettava huomioon, etteivät kaikki käyttäjäryhmät tunne liikennesääntöjä tai liikennemerkkejä.

Liikenteen ohjaukseen saa käyttää vain tieliikennelain mukaisia liikennemerkkejä, tiemerkintöjä ja liikennevalo-opastimia. Liikenneympäristö suunnitellaan siten, että liikennemerkkejä tarvitaan mahdollisimman vähän. Tarpeettomat liikennemerkit vähentävät merkkien yleistä uskottavuutta ja heikentävät taajama- ja kaupunkikuvaa. Liikennemerkkien määrää voidaan vähentää rakenteellisilla ratkaisuilla. Esimerkiksi luonnonkivillä ja istutusruukuilla voidaan vähentää ajon kieltäviä liikennemerkkejä. Värillinen päällyste tai muu poikkeava päällyste voi myös parantaa liikenteen optista ohjattavuutta ja vähentää liikennemerkkien tarvetta.

Pyöräliikenteen väylällä voidaan käyttää pieni- tai normaalikokoisia liikennemerkkejä. Normaalikokoisia merkkejä käytetään yleensä silloin, kun liikennemerkin informaatio on tarkoitettu myös autoilijoille. Pienikokoisia merkkejä voidaan käyttää muusta liikenteestä erillään olevalla pyöräliikenteen väylällä sekä muualla taajamassa taajama- ja kaupunkikuvallisista syistä, jos tie on enintään kaksiajokaistainen ja nopeusrajoitus on enintään 40 km/h.

Tässä ohjeessa esitetään pääasiassa pyöräliikenteelle tarkoitettuja liikenteenohjauslaitteita. Laitteiden tarkempi ohjeistus ja käyttötilanteet esitetään ao. laitetta käsittelevässä Väyläviraston ohjeessa.

Liikennevalo-opastimista, ilmaisimista ja painonapeista kerrotaan risteysuunnittelun yhteydessä kohdassa 5.11.4.

6.3 Liikennemerkkit

Pyöräliikenteen verkkoon kuuluu kaikki pyöräilijöiden käyttämät väylät, joita ovat kadut ja tiet, erilliset pyörätiet sekä puistokäytävät ja vastaavat. Pyöräilijän on hyvä tuntea ja ymmärtää kaikkien keskeisten varoitus-, etuajo-oikeus- ja väistämis-, kiello- ja rajoitus-, määräys-, sääntö- ja opastusmerkkien ja lisäkilpien sekä muiden liikenteenohjaukseen tarkoitettujen liikennemerkkien sisältö.

Keskeisiä pyöräliikennettä koskevia varoitusmerkkejä ovat:



A11 Tietyö

Merkillä varoitetaan tieosuudesta, jolla saattaa olla työkoneita, työntekijöitä taikka työstä tai työn keskeneräisyydestä johtuvia vaaroja kuten irtokiviä tai kuoppia.



A15 Suojatien ennakkovaroitus

Merkillä voidaan varoittaa suojatiestä.



A16 Jalankulkijoita

Merkillä voidaan varoittaa tienkohdasta, jossa jalankulkijat usein ylittävät tien tai siirtyvät tielle.



A17 Lapsia

Merkillä voidaan varoittaa tienkohdasta, jossa liikkuu usein lapsia.



A18 Pyöräilijöitä

Merkillä voidaan varoittaa tienkohdasta, jossa polkupyöräilijät tai mopoilijat siirtyvät ajoradalle.

Keskeisiä pyöräliikennettä koskevia etuajo-oikeus- ja väistämismerkkejä ovat:



B5 Väistämisvelvollisuus risteyksessä

Merkillä osoitetaan, että ajoneuvolla ja raitiovaunulla on väistettävä risteyksessä muita ajoneuvoja ja raitiovaunuja.



Lisäkilvellä H23.1 (kaksisuuntainen pyörätie) osoitetaan risteävä kaksisuuntainen pyörätie. Lisäkilpeä käytetään merkin B5 tai B6 yhteydessä.



B6 Pakollinen pysäyttäminen

Merkillä osoitetaan, että ajoneuvo ja raitiovaunu on pysäytettävä pysäytysviivan kohdalle. Missä pysäytysviivaa ei ole, ajoneuvo ja raitiovaunu on pysäytettävä sellaiseen kohtaan, josta on hyvä näkemä risteävään suuntaan. Muuten merkistä on voimassa, mitä merkistä B5 säädetään.



B7 Väistämisvelvollisuus pyöräilijän tienylityspaikassa

Merkillä osoitetaan, että ajoneuvolla ja raitiovaunulla on väistettävä ajorataa pyörätien jatkeella ylittävää polkupyöräilijää. Merkillä voidaan osoittaa vain rakenteellisesti korotettu pyörätien jatke. Merkki voidaan sijoittaa ajoradan oikealle puolelle, yläpuolelle, ajoradalla olevalle korokkeelle tai ajoradan vasemmalle puolelle.

Keskeisiä pyöräliikennettä koskevia kielto- ja rajoitusmerkkejä sekä niihin mahdollisesti liittyviä lisäkilpiä ovat:



C2 Moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty

Merkillä kielletään moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo siinä ajosuunnassa, jolle se on osoitettu.



C10 Mopolla ajo kielletty

Merkillä kielletään mopolla ajo siinä ajosuunnassa, jolle se on osoitettu.



C11 Polkupyörällä ajo kielletty

Merkillä kielletään polkupyörällä ajo siinä ajosuunnassa, jolle se on osoitettu.



C12 Polkupyörällä ja mopolla ajo kielletty

Merkillä kielletään polkupyörällä ja mopolla ajo siinä ajosuunnassa, jolle se on osoitettu.



C13 Jalankulku kielletty

Merkillä kielletään jalankulku siinä suunnassa, jolle se on osoitettu.



C14 Jalankulku ja polkupyörällä ajo kielletty

Merkillä kielletään jalankulku ja polkupyörällä ajo siinä suunnassa, jolle se on osoitettu.



C15 Jalankulku ja polkupyörällä ja mopolla ajo kielletty

Merkillä kielletään jalankulku sekä polkupyörällä ja mopolla ajo siinä suunnassa, jolle se on osoitettu.



C17 Kielletty ajosuunta

Merkillä kielletään ajoneuvolla ajo kyseiseen suuntaa. Merkkiä voidaan käyttää myös yksisuuntaisella pyörätiellä kieltämään ajo väärään suuntaan.

Polkupyörällä ajo voidaan sallia sijoittamalla merkin C17 alle tekstillinen lisäkilpi H24, jossa on polkupyörää kuvaava ajoneuvo H12.10.



C18 Vasemmalle kääntyminen kielletty

C19 Oikealle kääntyminen kielletty

Merkillä kielletään ajoneuvolla vasemmalle/oikealle kääntyminen ja U-käännös risteyksessä. Polkupyörällä kääntyminen voidaan sallia polkupyörää osoittavalla lisäkilvellä H12.10 varustettuna tekstillä "Ei koske".

Keskeisiä pyöräliikennettä koskevia määräysmerkkejä ovat:



D1 Pakollinen ajosuunta

Merkillä osoitetaan ajoneuvolle sallitut ajosuunnat risteyksessä. Merkkien nuolikuvioita voidaan muuttaa olosuhteiden mukaan. Polkupyörällä ajo voidaan sallia polkupyörää osoittavalla lisäkilvellä H12.10 varustettuna tekstillä "Ei koske".



D2 Pakollinen kiertosuunta

Merkillä osoitetaan, että ajoneuvolla saa sivuuttaa sen ajoradalla vain nuolen osoittamalta puolelta.



D5 Pyörätie

Merkillä osoitetaan pyörätie, jota polkupyöräilijän on käytettävä ajaessaan asianomaiseen suuntaan. Mopolla ajo pyörätiellä on sallittu, jos se osoitetaan tekstillisellä lisäkilvellä "Sallittu mopoille".



D6 Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä

Merkillä osoitetaan yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä, jota polkupyöräilijän ja jalankulkijan on käytettävä kulkiessaan asianomaiseen suuntaan.



D7 Pyörätie ja jalkakäytävä rinnakkain

Merkillä osoitetaan rinnakkainen pyörätie ja jalkakäytävä. Merkissä olevat tunnukset osoittavat pyörätien ja jalkakäytävän keskinäisen sijainnin.



Lisäkilpeä H23.2 (kaksisuuntainen pyörätie) käytetään merkkien D5–D7 yhteydessä.

Keskeisiä pyöräliikennettä koskevia sääntömerkkejä ovat:



E13 Pyöräkaista

Merkillä voidaan osoittaa pyöräkaista.



Merkillä E13.1 (ylempi) voidaan osoittaa ajokaistan oikealla puolella ajoradan reunassa oleva pyöräkaista ja merkillä E13.2 (alempi) kahden ajokaistan välissä oleva pyöräkaista.



E14 Yksisuuntainen pyörätie

Merkillä osoitetaan tie, jolla on yksisuuntainen ajoneuvoliikenne. Tiellä voidaan sallia kaksisuuntainen polkupyöräliikenne polkupyörää osoittavalla lisäkilvellä H12.10 varustettuna tekstillä "Ei koske".



E28 Pyöräkatu

Merkin rajoittamalla alueella on noudatettava pyöräkadulla voimassa olevia liikennesääntöjä.



E29 Pyöräkatu päättyy

Merkillä osoitetaan pyöräkadun ja pyöräkadulla noudatettavien liikennesääntöjen päättyminen.

Pyöräliikenteelle tarkoitetuista, ja kaikista muista, liikennemerkeistä ja niiden käytöstä on kerrottu tarkemmin Väyläviraston Liikennemerkkien käyttö maantiellä -ohjeessa.

6.4 Pyöräliikenteen opastusmerkit

Pyöräliikenteen opastusmerkkejä ovat pyöräilyn viitta, pyöräilyn suunnistus-taulu, pyöräilyn etäisyystaulu ja pyöräilyn paikannimi. Merkeissä voidaan käyttää reittitunnuksia ja muita vapaamuotoisia tunnuksia.

Pyöräliikenteelle tarkoitettuja opastusmerkkejä ovat:



F20 Pyöräilyn viitta

Merkillä osoitetaan pyöräliikenteen väylän suunta ja viitoituskohde. Merkillä esitetään yleensä etäisyys kohteeseen. Merkin F20.1 (ylempi) kannassa on pyöräilijän tunnus ja merkin F20.2 (alempi) kannassa on pyöräilijän ja jalan-kulkijan tunnukset.



F21.1 Pyöräilyn suunnistustaulu

Merkillä osoitetaan pyöräilijälle edessä olevan risteyksen erkanemissuunnat. Merkillä esitetään yleensä viitoitus-kohteet ja etäisyydet kohteisiin.



F21.2 Pyöräilyn suunnistustaulu

Pyöräilijän tunnuksellisella suunnistustaululla osoitetaan pyöräilijälle reitin jatkuvuus.



F22 Pyöräilyn etäisyystaulu

Merkillä osoitetaan pyöräilijälle reitin jatkuvuus ja etäisyys kohteeseen.



F23 Pyöräilyn paikannimi

Merkillä osoitetaan pyöräilijälle saapuminen viitoitettavaan kohteeseen. Merkillä voidaan osoittaa myös kohde, joka ei ole esiintynyt aikaisemmin viitoituksessa, esim. silta.

Pyöräilyn opastusmerkeistä ja niiden käytöstä on kerrottu tarkemmin Väyläviraston Pyöräliikenteen viitoituksen suunnittelu -ohjeessa.



Muista opastusmerkeistä pyöräliikennettä koskee **F24.3 Umpitie** ja **F50 Tietuille ajoneuvoille tai ajoneuvoyhdistelmille tarkoitettu reitti**



-merkit. Merkillä F24.3 voidaan käyttää polkupyöräilijälle tarkoitetun reitin tunnusta, jos tieltä on läpiajomahdollisuus pyöräliikenteelle, mutta ei moottoriajoneuvolle. Merkillä F50 voidaan pyöräilijätunnusta käyttämällä ohjata pyöräliikenne halutulle reitille sopivaa nuolikuviota käyttämällä.

6.5 Tiemerkinnt

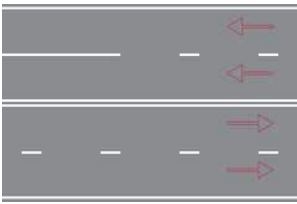
Pyöräliikennettä koskevat tien pituussuuntaiset tiemerkinnt ovat yleensä keskiviiva, ajokaistaviiva, sulkuviiva, reunaviiva, reunaviivan jatke ja ohjausviiva (taulukko 32). Pyöräliikennettä koskevat tien poikkisuuntaiset tiemerkinnt ovat yleensä pysäytysviiva, väistämiskiiva, suojatie, pyörätien jatke ja töyssi (taulukko 33).

Muita pyöräliikennettä koskevia yleisiä tiemerkinntöjä ovat ajokaistanuoli, jalkakijja ja pyöräilijä tunnuksat sekä risteysruudutus (taulukko 34).

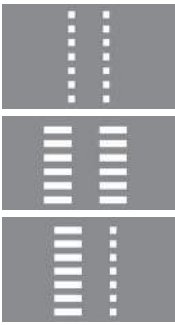
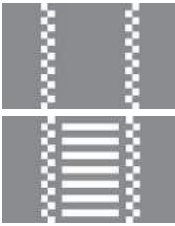
Kaikki pyöräliikennettä koskevat merkinnt ovat valkoisia lukuun ottamatta risteysruudutusta, jonka väri on keltainen.

Pyöräliikennettä koskevista, ja kaikista muista, tiemerkinntöistä ja niiden käytöstä on kerrottu tarkemmin Väyläviraston Tiemerkinntöjen suunnittelu -ohjeessa.

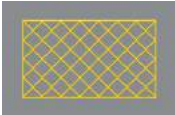
Taulukko 32 Pyöräliikennettä koskevat tien pituussuuntaiset tiemerkinnt.

	K1 Keskiviiva Keskiviiva erottaa samalla ajoradalla vastakkaiset ajosuunnat toisistaan. Keskiviivan ja välin suhde on 1:3. Pyörätiellä viivan pituus on 1 m, väli 3 m ja leveys 0,1 m. Keskiviivaa ei käytetä, jos ajoradan leveys on alle 5,7 m.
	K2 Ajokaistaviiva Ajokaistaviiva erottaa ajokaistat toisistaan. Ajokaistaviivan viivan ja välin suhde on 1:3. Pyöräkaista erotetaan muusta ajoradasta normaalia leveämmällä ajokaistaviivalla (0,2 m), jonka viivan ja välin suhde on 1:1.
	K3 Sulkuviiva Sulkuviiva on yhtenäinen ajokaistojen välissä oleva viiva, jota ei saa ajoneuvolla ylittää. Jos sulkuviiva on tarkoitettu molemmille ajosuunnille, käytetään kaksoissulkuviivaa. Pyöräkaista erotetaan muusta ajoradasta normaalia leveämmällä sulkuviivalla (0,2 m).
	K6 Reunaviiva Reunaviiva on yhtenäinen valkoinen viiva, joka osoittaa ajoradan reunan. Reunaviivaa voidaan käyttää myös pyörätiellä. Pyörätiellä reunaviivan leveys on 0,1 m. Reunaviivan jatke on ajokaistaviivan K2 erikoistapaus.
	M6 Ohjausviiva Ohjausviivaa voidaan käyttää ohjaamaan liikenne sille tarkoitetulle ajokaistalle. Viivan ja välin suhde on yleensä 1:1. Viivan pituus on 0,5–1,5 m. Pyörätiellä viivan leveys on 0,1 m. Muualla viivan leveys on sama kuin sitä edeltävän viivan leveys.

Taulukko 33 Pyöräliikennettä koskevat tien poikkisuuntaiset tiemerkinnot.

	L1 Pysäytysviiva Pysäytysviivalla osoitetaan paikka, jota ennen ajoneuvo on liikennemerkkin tai liikennevalon mukaisesti pysäytettävä.
	L2 Väistämisviiva Väistämisviivalla voidaan tehostaa liikennemerkillä B4, B5 tai B7 osoitettua väistämisvelvollisuutta. Väistämisviivan leveys on 0,5 m ja pituus 0,6 m. Merkintöjen väli on 0,3–0,5 m. Pyörätiellä käytetään lyhyintä mahdollista väliä.
	L3 Suojatie Suojatie osoitetaan valkoisella tien suuntaisella juovituksella. Symbolin leveys ja merkintöjen väli on 0,5 m. Pyörätiellä merkinnän vähimmäispituus on 1 m ja symbolin leveys ja merkintöjen väli on 0,3 m.
	L4 Pyörätien jatke Pyörätien jatkeella osoitetaan pyörätieltä tulevalle polkupyöräilijälle ja mopoilijalle ajoradan ylityspaikka. Merkintää voidaan käyttää myös muissa polkupyöräilijälle ja mopoilijalle tarkoitetuissa ajoradan ylityspaikoissa. Pyörätien jatke merkitään vain, jos väistämisvelvollisuus ajorataa ylittäviä kohtaan on osoitettu liikennemerkillä B5, B6 tai B7.
	L5 Töyssy Merkinnällä osoitetaan töyssy, korotettu suojatie tai muu vastaava rakenne.

Taulukko 34 Pyöräliikennettä koskevat muut yleiset tiemerkinnot.

	M1 Ajokaistanuoli Ajokaistanuolella osoitetaan ryhmittymistä varten suunta tai suunnat, johon asianomaista ajokaistaa käyttävä saa risteyksestä poistua. Ajokaistanuolella voidaan osoittaa myös kulkusuunta ajokaistalla ja pyörätiellä. Pyörätiellä nuolen koko valitaan tilanteen mukaan.
	M7 Jalankulkija Jalankulkijatunnusta voidaan käyttää jalkakäytävällä tai muilla jalankulkuun käytetyillä alueilla. Normaalikokoisen jalankulkijatunnuksen pituus on 1 m ja leveys 0,75 m. Pienikokoisen tunnuksen pituus on 0,6 m ja leveys 0,45 m.
	M8 Pyöräilijä Pyöräilijätunnusta käytetään pyöräkaistalla, pyörätiellä, pyörätien jatkeella ja pyöräilijän odotustilassa. Tunnusta käytetään myös yksisuuntaisella tiellä, jolla polkupyöräliikenne on sallittu molempiin suuntiin. Pyöräilijätunnus merkitään luettavaksi pyöräilijän ajosuunnassa. Normaalikokoisen pyöräilijätunnuksen pituus on 1 m ja leveys 1 m. Pienikokoisen tunnuksen pituus on 0,6 m ja leveys 0,6 m. Pyöräilijän odotustilassa tunnuksen pituus on 2 m ja leveys 2 m.
	M18 Risteysruudutus Keltaisella risteysruudutuksella voidaan osoittaa, että ajoneuvoa ei saa pysäyttää merkinnän kohdalle.

7 Pyöräpysäköinti

7.1 Pysäköinnin suunnittelun lähtökohdat

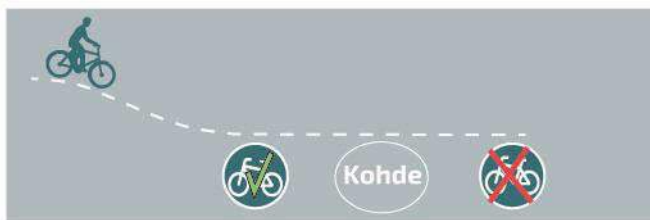
Pyöräliikenteessä jokainen matka alkaa ja päättyy pysäköintiin. Laadukkaasti suunniteltu pyöräpysäköintijärjestely on keskeisessä asemassa pyöräliikenteen määrän kasvattamisessa, pyörävarkauksien ehkäisyssä ja matkaketjujen kehittämisessä.

Hyvin järjestetty pyöräpysäköinti parhaimmillaan synnyttää kysyntää. Erityisesti joukkoliikenteen pysäkeillä ja -terminaaleissa hyvin järjestetty pyöräpysäköinti lisää sekä pyöräliikenteen että joukkoliikenteen houkuttelevuutta (kohta 7.6). Tämän lisäksi hyvin järjestetyllä pyöräpysäköinnillä voidaan tukea oikeanlaista liikennekäyttäytymistä (kohta 7.7).

Pyöräpysäköinnin suunnittelun yleisiin vaatimuksiin kuuluu se, että pysäköinti on lähellä kohdetta, oikeassa paikassa ja helposti käytettävissä. Pyörällä on houkuttelevaa kulkea, kun pyöräpysäköinti sijaitsee mahdollisimman lähellä kohdetta (kohta 7.2). Pyöräpysäköinnin helppoon ja vaivattomaan käyttöön vaikuttaa pyöräpysäköinnille varattu oikea mitoitus (kohta 7.3), riittävä tila (kohta 7.4) ja kalusteiden valinta (kohta 7.8), jotka muodostavat pyöräpysäköinnin laatuvaatimukset (kohta 7.5).

7.2 Pysäköinnin sijoittelu

Pyöräpysäköintipaikat sijoitetaan siten, että ne sijaitsevat mahdollisimman lähellä kohdetta ja käyttäjän päälähestymissuunnan varrella eikä siitä aiheudu kiertolenkkiä (kuva 174). Pysäköintipaikat sijoitetaan mahdollisimman näkyvälle ja loogiselle paikalle ja yleensä samaan tasoon kulkureitin kanssa siten, että ne ovat tulosuunnassa mahdollisimman helposti saavutettavissa. Tällöin pyörällä ei tarvitse ensin ohittaa kohdetta ja sen jälkeen kävellä takaisinpäin. Pysäköinti-alue on luontevasti löydettävissä matkalla kohteeseen.



Kuva 174

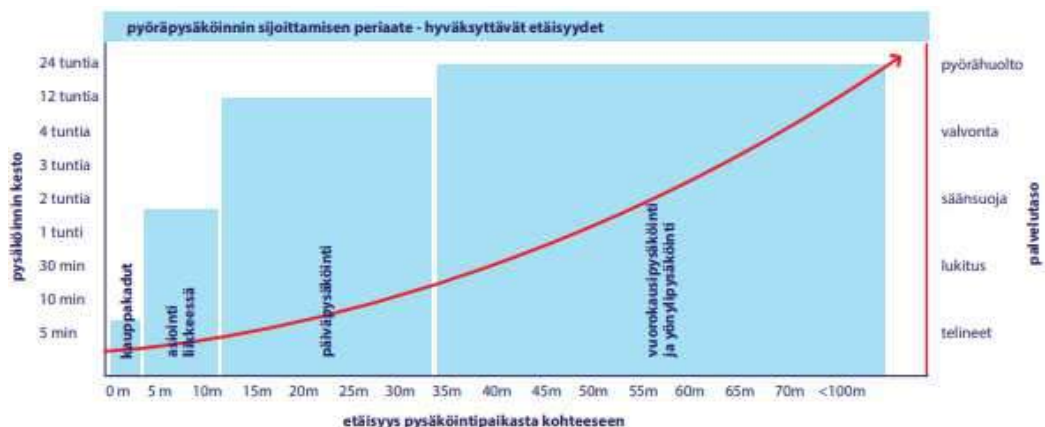
Pyöräpysäköinti sijaitsee päälähestymissuunnassa mahdollisimman lähellä kohdetta eli kohdetta ennen.

Pyöräpysäköinnin sijoitteluun vaikuttaa myös muut liikennejärjestelyt. Pyöräpysäköinnin tulee tukea oikeaa liikennekäyttäytymistä esim. ajoradalla pyöräilyä. Pyöräpysäköinnin sijainnin tulee tukea myös mahdollisimman helppoja ja sujuvia matkaketjuja.

Pyöräpysäköintijärjestely otetaan huomioon jo maankäytön suunnittelussa siten, että järjestelyt ovat kilpailukykyisiä autoliikenteen järjestelyiden kanssa. Maankäytön suunnittelun yhteydessä arvioidaan isoimpien pyöräpysäköintikeskuksien sijainnit ja kaavoituksessa laaditaan kaavamääräykset myös pyöräpysäköintipaikoille.

Pyöräpysäköinti sijoitetaan näkyvälle paikalle. Pyöräliikenteen pysäköinnin näkyvyyttä parannetaan opastuksella.

Pyöräpysäköinnin sijaintiin vaikuttaa myös pyöräpysäköinnin kesto (kuva 175). Pysäköinnin tulee olla erittäin lähellä kohdetta ja nopeasti käytettävissä, mikäli pyöräpysäköinti on hyvin lyhytkestoista kuten kadunvarren kauppoihin pistäytymistä. Pidempikestoisessa pysäköinnissä etäisyys voi olla hieman pidempi, mikäli pyöräpysäköinnin laatu on merkittävästi parempi. Tällöinkin tulee kestävien kulkumuotojen kasvattamiseksi huomioida, että pyöräpysäköinti on autoliikenteen pysäköintiä lähempänä kohdetta ja houkuttelevammalla paikalla.



Kuva 175 Pyöräpysäköinnin etäisyys suhteessa pyöräpysäköinnin kestoan (kuva Liikennevirasto 11/2014)

7.3 Pysäköinnin kysynnän ja tilantarpeen arviointi

Pyöräpysäköinnin kysynnän määrittely perustuu pyöräliikenteen ennusteisiin ja tavoitetilään. Tämän lisäksi hyödynnetään nykytilanteen pyöräpysäköinnin määriä ja havaintoja. Pyöräpysäköinnin kysyntään vaikuttavat mm. maankäyttö kuten asuminen, työpaikat ja palvelut, pyöräliikenteen reitit sekä joukkoliikenteen palvelutaso.

Uudiskohteissa pyöräpysäköinnin tarve arvioidaan yleis- ja asemakaavavaiheissa. Tärkeitä keinoja riittävien ja toimivien pyöräpysäköintiratkaisujen järjestämiseen ovat kunnan pysäköintinormit, kaavamääräykset ja rakennusjärjestys, joissa ohjeistetaan pyöräpysäköinnin määrää ja laatua. Pyöräpysäköinti tulee kytkeä kunnassa osaksi kaavamääräyksiä ja pysäköintinormeja autopysäköinnin vaatimusten rinnalle, jotta pyöräpysäköinnin järjestämistä voidaan paremmin valvoa ja edistää. Myös rakennusluvista voidaan antaa tarkempaa ohjeistusta mm. pysäköintipaikkojen laadusta, kattamisesta ja sijoittelusta. Rakennusjärjestyksessä voidaan antaa esim. ohjeita pyöräpysäköinnin tilantarpeeseen tai hylättyjen pyörien poistamiseen.

Pyöräpysäköintinormien tulee olla yleispätevä ja joustava sekä antaa määrälliset minimi- ja laatuvaatimukset pyöräpysäköinnin toteuttamiseen. Pysäköintinormeilla voidaan esittää laatuvaatimuksia, kuten Oulussa on tehty (kuva 176).

Pyöräpysäköinnin järjestämiseen voidaan yleensä asettaa vaatimuksia asemakaavan laatimisen tai muutoksen yhteydessä. Pyöräpysäköinnin tarvetta arvioidaessa suuntaa antavana arvona käytetään mitoitusarvoja eri toiminnoille ja alueille (taulukko 35). Arviota tarkennetaan tarvittaessa suunnittelukohteesta saatujen tietojen avulla. Pyöräpysäköintipaikkojen sijainti, telineiden toimivuus ja mitoitus sekä opastus vaikuttavat pyöräpysäköintipaikkojen lopulliseen käyttöasteeseen. Tarvittavien paikkojen määrä arvioidaan laajentumisvaran vuoksi ylöspäin pyöristäen. Pyöräpysäköintiin on varattava reilusti tilaa (luku 7.4). Riittävän väljäksi suunniteltu pyöräpysäköintialue helpottaa kunnossapitoa ja mahdollistaa pyöräpaikkojen lisäämisen jälkikäteen.

LAATU

Asuinkerrostaloissa osoitetaan vähintään 50 % polkupyöräpaikoista lukittavaan lämpimään sisätilaan, joka on esteettömästi saavutettavissa ja jossa osa paikoista on runkolukittavia. Muut pyöräpaikat tulee varustaa vähintään runkolukittavilla telineillä. Toimitila- ja liikerakentamisessa katettuun tilaan osoitetaan vähintään 30 % paikoista sekä oppilaitoksissa ja palveluissa katettuun tilaan osoitetaan niin ikään vähintään 30 % paikoista. Pyöräpaikat on sijoitettava esteettömästi saavutettaviksi ja mahdollisuuksien mukaan rakennuksen sisäänkäynnin tuntumaan. Ulkona olevat telineet oltava runkolukittavia.

ERITYISASUMISEN VAIKUTUS

Yli 55-vuotiaille tarkoitetuille senioriasuntokohteissa pyöräpaikkavaatimus on sama kuin muissa kerrostaloissa. Jos on kyse tehostetusta palveluasumisesta, vaaditaan osoitettavaksi pyöräpaikat vain työnteekijöitä ja vierailijoita varten.

PYÖRÄILYN APUTILAT

Toimistoissa ja tuotannon tiloissa yli 600 k-m² työpaikoissa osoitetaan työmatkapyöräilyn edellyttämät suihku-, kuivatus- ja säilytystilat. Asuinkerrostalojen ulkoiluvälinevarastossa tulee huomioida polkupyörän perävaunun ja erikoispyörien säilytyksen vaatima tila 1 erikoispyörä (tai perävaunu tai muu liikkumisen apuväline) jokaista alkavaa 1 000 k-m² kohti (ks. kuva 3).

Kuva 176 Ote Oulun pysäköintinormien laatuvaatimuksista pyöräpysäköinnille.

Esisuunnitteluvaiheessa tilantarpeen mitoittavana arvona käytetään 2,5 m²/pyöräpaikka. Mitoitusta tarkennetaan, kun alueen suunnittelu sekä pyöräpysäköintiin liittyvät muut tekijät tarkentuvat. Lopulliseen pyöräpysäköintiratkaisun tilantarpeeseen vaikuttavat mm. pyörien pysäköintikulma, pysäköintiväli sekä vapaan tilan tarve pyörän takana. Tarkemmasta mitoituksesta on kerrottu kohdassa 7.4.

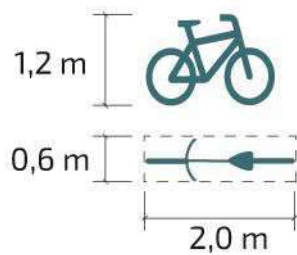
Olemassa olevassa infrastruktuurissa nykyisten pyöräpaikkojen kapasiteettia tulee seurata, jotta saadaan selville pysäköintiratkaisujen riittävyys. Pyöräpysäköinnin riittävyyttä arvioidaan havainnoimalla niin telineissä kuin niiden ulkopuolellakin olevien pyörien määrää lähiympäristössä. Kohteen nykytilan seuraaminen ei aina anna oikeata kuvaa pyöräpysäköinnin kysynnästä, sillä pysäköinti-infran rakentaminen lisää huomattavasti pyöräpysäköinnin kysyntää. Uusia pyöräpysäköintikohteita mietittäessä luotettavin arvio kysynnästä saadaan sijoittamalla kohteeseen väliaikaiset pyörätelineet ja seuraamalla niiden käyttöä ja käyttöasteen kehittymistä tai suunnittelemalla pyöräpysäköinnille laajentumisvara.

Taulukko 35 Pyöräpysäköinnin suositeltavat mitoitusarvot eri toiminnoille (RT-kortti 98-11207).

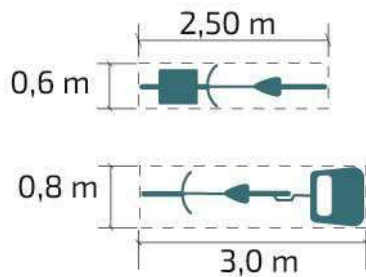
Toiminto, alue tai rakennustyyppi	Suosittelava mitoitus
Asuinkiinteistöt	1 kpl/30 k-m ² asuinpinta-ala
Nuorten asunnot	1 kpl/25 k-m ² asuinpinta-ala
Työpaikat	0,4 kpl/työntekijä
Kaupat ja kauppakeskukset	2,5 kpl/100 k-m ²
Kirjastot, museot, konserttisalit, elokuvateatterit ja teatterit	0,25 kpl/istumapaikka ja 0,4 kpl/työntekijä
Hotellit ja ravintolat	1 kpl/15 asiakaspaikkaa ja 0,4 kpl/työntekijä
Urheilu- ja liikuntapaikat	0,6 kpl/päivittäinen kävijä ja 0,4 kpl/katsoja
Virkistysalueet, leikkipuistot	2-4 kpl/10 vierailijaa
Koulut (peruskoulu ja lukio)	1 kpl/oppilas ja 0,4 kpl/työntekijä
Muut oppilaitokset	0,5 kpl/oppilas ja työntekijä
Merkittävät linja-autopysäkit	10 paikkaa
Joukkoliikennepysäkit ja -terminaalit	20–30 % päivittäisestä matkustajamäärästä, minimi 10 kpl

7.4 Pyöräpysäköinnin mitoitus

Pyöräpysäköintipaikan mitoitus riippuu käytettävissä olevasta tilasta, teline-mallista sekä pysäköintiin tarvittavasta operointitilasta. Suunnittelussa voidaan käyttää polkupyörän yleisiä mittoja (kuva 177). Pituussuunnassa polkupyörälle varataan 2,0 m ja leveysuunnassa 0,6 m ja korkeussuunnassa 1,2 m. Osan telineistä tulee mahdollistaa myös erikoispyörien pysäköinti sekä lasten pyörien pysäköinti. Kolmipyöräisen polkupyörän suurin sallittu leveys on 1,25 m. Tavara-pyörät voivat olla jopa 2,5 m pitkiä (kuva 178).

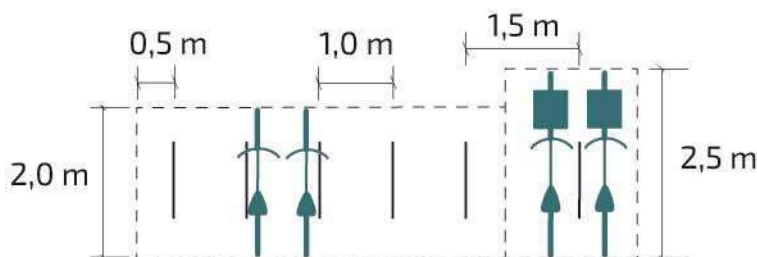


Kuva 177 Polkupyörän yleinen mita.

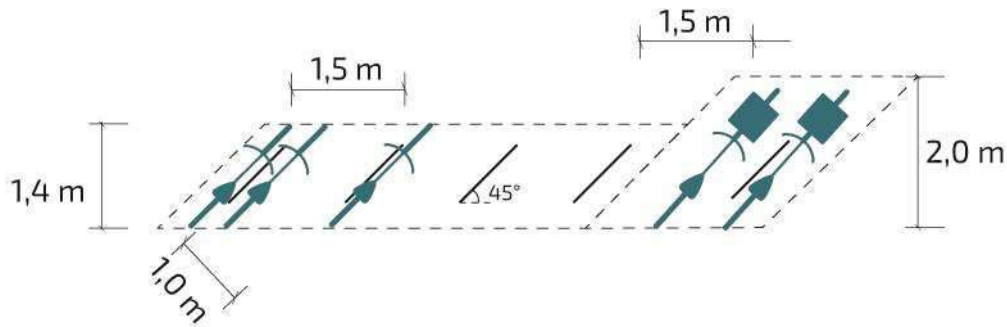


Kuva 178 Erikoispyörien pysäköinnin tarve arvioidaan tapauskohtaisesti ja tarvittaessa pysäköintitilaa jätetään telineiden viereen sekä perään erikoispitkille pyörille. Pyörän suurin sallittu leveys on 1,25 m.

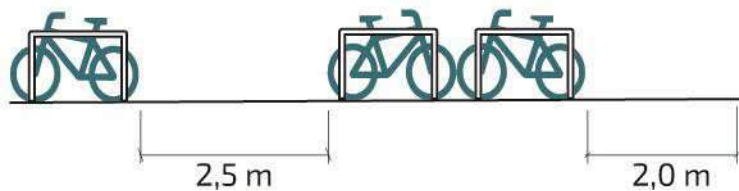
Pyörän pysäköintikulmalla vaikutetaan pysäköinnin tilantarpeeseen pyörän pituussuunnassa. Yleisimmät pysäköintikulmat ovat 90° ja 45° (kuvat 179–180). Kohtisuora pysäköinti vie telineineen tilaa hieman yli pyörän pituuden. Pysäköintikulman ollessa 45° tilantarve pyörän pituussuunnassa on noin 1,4 m. Pyörien pysäköintiväli vaikuttaa alueen tilantarpeeseen ja pysäköintipaikan käytettävyyteen. Liian kapea pysäköintiväli vaikeuttaa ja hidastaa pyörien pysäköimistä. Tämä johtaa usein siihen, että pyöräpaikkojen väliin jää tyhjiä pysäköintipaikkoja. Liian leveäksi mitoitettu pysäköintiväli saattaa johtaa telineiden ylitäyttöön, jolloin pyöräpaikkojen väliin työnnetään ruuhkatilanteessa pyöriä. Tämä tapahtuu kuitenkin yleensä vasta tilanteessa, jossa pyöräpysäköintipaikat loppuvat kesken. Sopiva pysäköintiväli on telinemallista riippuen 0,6–1,0 m (kuva 179).



Kuva 179 Pyöräpysäköinnin tilantarve kohtisuorassa pysäköinnissä. Erikoispyörät sijoitetaan tarvittaessa pysäköintirivin pätyyn.



Kuva 180 Pyöräpysäköinnin tilantarve vinopysäköinnissä. Erikoispyörät sijoitetaan tarvittaessa pysäköintirivin päättyyn.



Kuva 181 Pyörän vaatima käsittelytilantarve pyöräpysäköintialueella.

Pyörän taakse jätetään riittävästi tilaa. Vapaan tilan tarve pyörän takana on koh-
teesta ja olosuhteista riippuen 2,0–2,5 m (kuva 181). Telineiden sivuille ja taakse
jätetään riittävästi tilaa, jotta pyörän kanssa mahtuu kulkemaan pysäköintialu-
eella. Telineiden sivulle jätetään tilaa tarvittaessa suuremmille polkupyörille,
kuten tavarankuljetuspyörille. Tarvittava tila telineen takana ja sivuilla riippuu
telinemallista ja siitä mihin pysäköintipaikat rajautuvat (esim. nurmialue, raken-
nuksen seinä tai ajorata). Pyöräpysäköinnin rajoituessa ajorataan otetaan etäi-
syyksissä huomioon ajoradan vapaan tilan vaatimukset sekä kunnossapidon ja
hoidon vaatimukset (esim. lumitila). Pyöräpysäköintialueelle jätetään yleensä
laajentumisvaraa pyöräpysäköinnin kysynnän kasvua varten.

7.5 Laatuvaatimukset eri sijainneissa

Pyöräpysäköinnin laatuvaatimukset riippuvat tavoitellusta pyöräliikenteen määrän kasvusta, pyöräpysäköinnin kestoista, muusta liikenneympäristöstä sekä sijainnista (taulukko 36).

Taulukko 36 Yhteenvedo pyöräpysäköinnin vaatimuksista, ratkaisusta ja sijainnista (soveltaen Vaismaa et al. 2011).

	Lyhytkestoinen pysäköinti < 30 min	Lyhytkestoinen py- säköinti 30 min–4 h	Kokopäiväinen pysäköinti	Yön yli pysäköinti
Vaatimuk- set	Määränpään läheisyydessä Nopea ja helppo Tarve lukita pyörä rungostaan	Määränpään läheisyydessä Nopea ja helppo Tarve lukita pyörä rungostaan	Määränpään läheisyydessä Turvallinen Katettu/sisätila Tarve lukita pyörä rungostaan	Turvallinen Sisätila/katettu Vartioitu Tarve lukita pyörä rungostaan
Ratkaisut	Pyöräteline runko- lukitusmahdollis- uudella	Pyöräteline runko- lukitusmahdollisuu- della Katettu alue tai katos	Pyöräteline runko- lukitusmahdollisuu- della Pyöräpysäköinti- keskus, katettu alue tai katos Mahdollisesti val- vottu pysäköintitila	Pyöräteline runko- lukitusmahdollisuu- della Pyöräpysäköinti- keskus, katettu alue tai katos Mahdollisesti val- vottu pysäköintitila
Sijainti	Keskusta-alue Kauppa-alueet (pääsisäänkäyn- ninyhteydessä) Hajautettu pyörä- pysäköinti Sosiaalisesti val- vottu ja hyvin va- laistu paikka Maanpinnan ta- solla	Keskusta-alue Kauppa-alueet Ravintolat Vapaa-ajan paikat Maanpinnan tasolla	Työpaikat Oppilaitokset Koulut Joukkoliikennepysäkit ja -terminaalit tarvit- taessa maantason ylä- tai alapuolella, edellytyksenä väljät ja selkeät kulkutiet Vilkkaat maaseudun- joukkoliikennepysäkit	Asuinalueet Joukkoliikennepysäkit ja -terminaalit tarvit- taessa maantason ylä- tai alapuolella
Muuta	Pyöräpysäköintipaikat sijoitetaan niin, että ne ovat sosiaalisen valvonnan piirissä ja lähellä kohteiden sisäänkäyntejä. Pyöräpysäköintipaikkojen tulee sijaita pyöräilijän reitin varrella eri suunnista saavuttaessa siten, että sijoittelu tukee oikeaa liikennekäyttäytymistä esim. siten, että pyöräteline ei kannusta pyöräilemään jalkakäytävällä.			

7.6 Liityntäpysäköinti

Pyöräliikenteen liityntäpysäköintijärjestelyyn panostamalla voidaan parantaa joukkoliikenteen saavutettavuutta ja kilpailukykyä. Liityntäkohteina suosituimpia ovat joukkoliikenneterminaalit, linjojen pääteasemat, vilkkaista bussipysäkeistä erityisesti runkolinjojen vaihtopysäkit ja pikavuoropysäkit sekä sijainnista ja maankäytöstä riippuen tavalliset maantiepysäkit. Liityntäpyöräpysäköinnin sijoittelua linja-autopysäkeillä on käsitelty tarkemmin kohdassa 4.8.

Liityntäpysäköinnissä tulee mahdollisuuksien mukaan harkita autoliikenteen parkkihallien tapaan pyöräpysäköintikeskusratkaisuja (kuva 182). Tällaiselle soveltuvia kohteita voivat olla esim. raideliikenteen asemat tai suuret kaupan keskittymät. Sisäänajo on helppoa ja opastettua. Keskukseen sisätiloissa on runsaasti pysäköintipaikkoja ja sisällä mahdollisia lisäarvopalveluja, kuten esim. huolto- ja pesumahdollisuuksia. Sisälle tai katokseen järjestetty pyöräpysäköinti tukee ympärivuotisen pyöräliikenteen kasvua (kuva 183) ja helpottaa pyörätelineiden ylläpitoa. Suurten liikenteen solmukohteiden suunnittelussa pyöräpysäköintikeskus suunnitellaan kaavoituksen sekä eri suunnitteluvaiheiden yhteydessä vastaavalla tavalla autoliikenteen parkkihallien kanssa.



Kuva 182 Laadukas liityntäpyöräpysäköinti Tikkurilassa (kuva Reetta Keisanen).

Menomatalla joukkoliikenteeseen siirtyvällä on useimmiten kiire, mikä korostaa liityntäpysäköintipaikkojen sijainnin ja laadun merkitystä. Tulomatalla liityntäpyöräilijä on valmiimpi poikkeamaan reitistään hakeakseen pyöränsä hiekan kauempaa. Suurin osa pyöräpaikoista tulee sijaita enintään 50 m säteellä jatkoyhteydestä. Vilkkaiden joukkoliikenneterminaalien ja matkakeskusten koh-

dilla hyväksytään pitempi matka. Pyöräpaikkojen tulee kuitenkin aina sijaita lähempänä terminaalialuetta kuin autopaikkojen. Liityntäpysäköinti on luonteeltaan pitkäkestoista pysäköintiä, minkä vuoksi pyöräpysäköinnin suunnittelu sisätiloihin on suositeltavaa. Liityntäpyöräpysäköinnissä tulee kiinnittää erityistä huomioita myös erikoispyörien, kuten sähkö- ja laatikkopyörien, pysäköinnin suunnitteluun.



Kuva 183 Laadukas katettu liityntäpysäköinti Espoossa kauppakeskus Sellossa (kuva Reetta Keisanen).

Laaja-alaisissa kohteissa, joissa lähtö- ja tuloalueet sijaitsevat kaukana toisistaan, pyöräpysäköintipaikat hajautetaan sopiviin paikkoihin eri puolille liityntäpysäköintialuetta joko käyttäjän meno- tai tulomatkan varrelle. Liityntäpysäköintikohteessa pyöräpysäköinnin kysyntää peilataan liityntäkohteen vaikutusalueen väestöpohjaan, toimintoihin, joukkoliikenteen tarjontaan sekä pyöräliikenteen tavoitetilaan. Liityntäkohteen vaikutusalue riippuu mm. yhdyskuntarakenteesta ja kohdetta ympäröivästä infrastruktuurista.



Kuva 184 Katettu liityntäpysäköinti (kuva Liikennevirasto 11/2014).

Liityntäpysäköintijärjestelyllä voidaan parantaa joukkoliikennepalvelujen saatavuutta. Pyöräillen tehtävät liityntämatkat ovat yleisimmin pituudeltaan 0,5–3 km. Nämä voivat olla huomattavasti pidempiä, jos kohde on riittävän houkutteleva (kuva 185) ja pyöräliikenteen reitit kohteeseen ovat laadukkait. Kohteen houkuttelevuutta lisää mm. hyvä joukkoliikenteen tarjonta, pyöräliikenteen laadukkaat olosuhteet, pyörien ja varusteiden huoltomahdollisuudet sekä muut palvelut, kuten kioskit, kaupat ja ravintolat.



Kuva 185 Laadukas pyöräpysäköinti on parantanut joukkoliikenteen houkuttelevuutta Rotterdammassa Hollannissa (kuva Niko Palo).

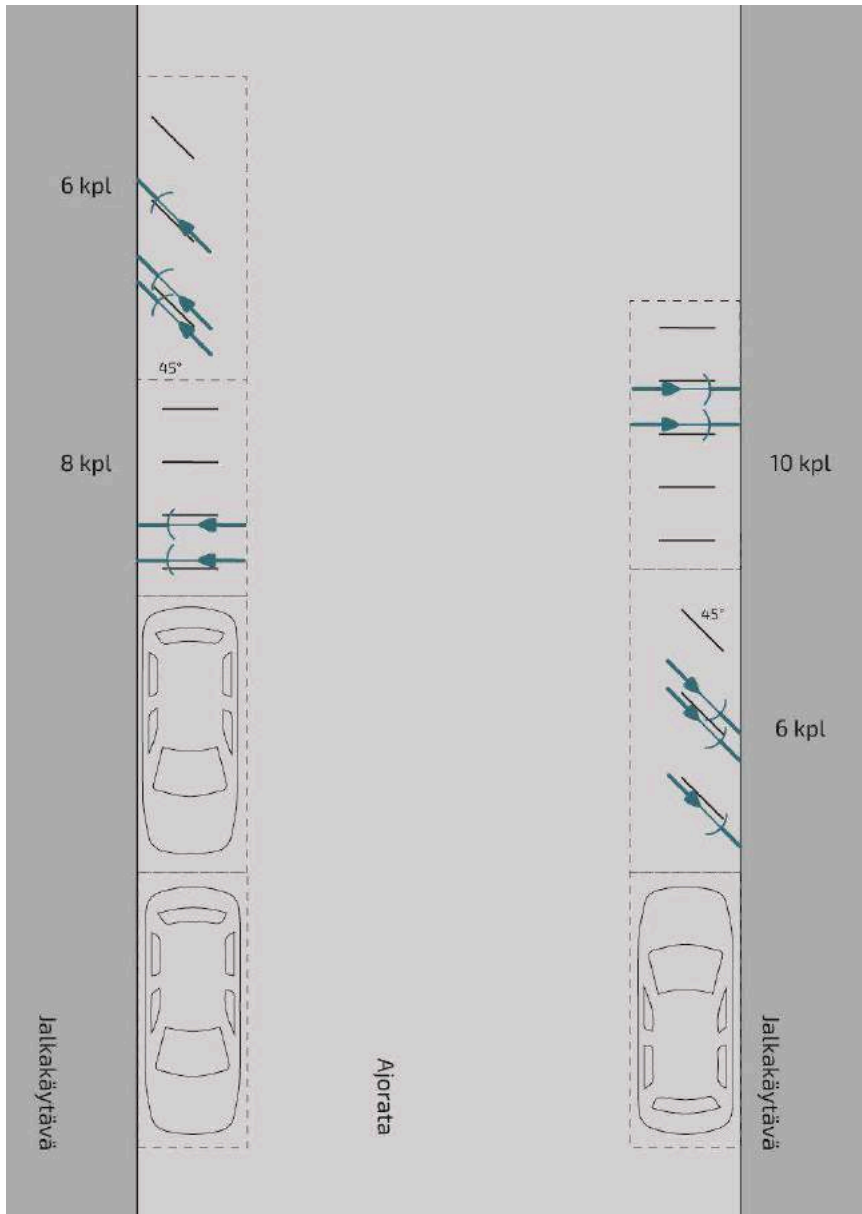
Ilkivallan ja varkauksien ehkäisemiseksi pyöräpysäköinti sijoitetaan mahdollisimman näkyvälle ja julkiselle paikalle. Rautateiden henkilöliikenneasemilla voidaan harkita pyöräpysäköintikeskuksen toteuttamista. Vähintään puolet pyöräpaikoista tulee olla runkolukittavia ja vähintään puolet katettuja, vaikka pyöräpysäköintikeskus ei ole toteuttamiskelpoinen ratkaisu.

Liityntäpysäköintialueella tulee olla riittävästi pyöräpysäköintipaikkoja. Hyvä kunnossapito pitää alueen siistinä ja houkuttelevana. Mahdollisesti rikkoontuneet telineet tai katokset korjataan tai vaihdetaan nopeasti ja hylätyt pyörät poistetaan. Uusissa kohteissa pyöräpysäköinti otetaan huomioon jo kaavoituksessa sekä rakennuksien ja pysäkkialueen suunnittelussa, jotta pysäköinnille voidaan varata riittävästi tilaa oikealta paikalta.

7.7 Tien ja kadun varren pyöräpysäköinti

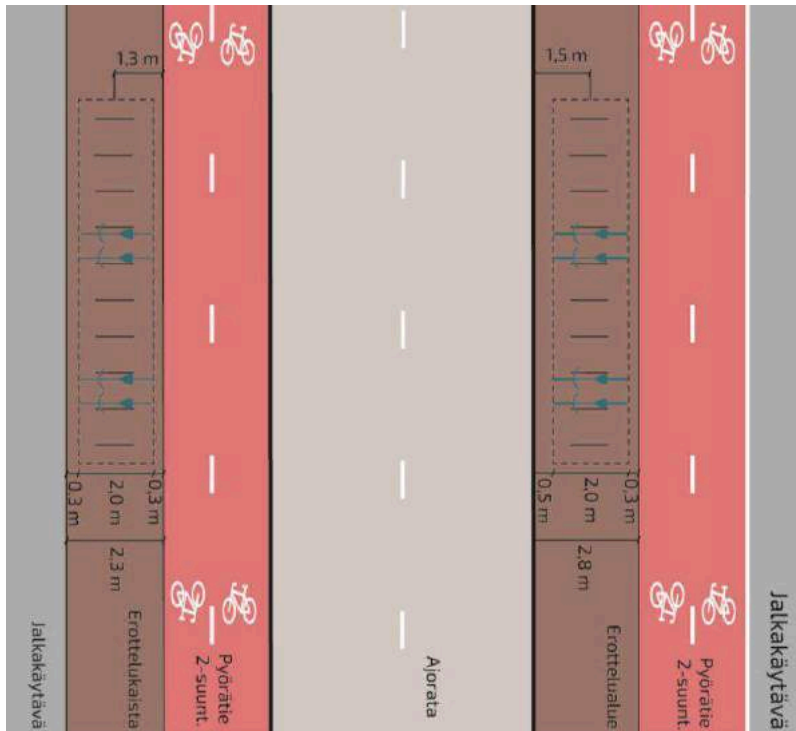
Pyöräpysäköintiä suunnitellaan jokaisen liikenne- ja katusuunnitelman yhteydessä niihin paikkoihin, joihin pyöräpysäköinnille on tarvetta. Liikenne- ja katusuunnittelun ratkaisulla vaikutetaan liikennekäyttäytymiseen. Pyöräpysäköinnin sijoittaminen tien tai kadun varteen tukee pyöräliikenteen tapahtuvan ajoradalla. Pyöräpysäköinti jalkakäytävän laidassa puolestaan kannustaa ajamaan pyörällä vastoin liikennesääntöjä jalkakäytävällä.

Yhteen henkilöautojen pysäköintiruutuun mahtuu poikittain pysäköitynä noin 10 polkupyörää. Pyöräpysäköinti voidaan sijoittaa joko ajoradan reunalla olevalle pysäköintikaistalle tai erilliseen pysäköintitaskuun. Turvallisuuden kannalta pyörätelineen rakenteen tulee suojata pyöriä ja pysäköijää autoliikenteeltä. Pyörätelineet voidaan myös erottaa muusta liikenneympäristöstä heijastavin pollarein. Pyörätelineet sijoitetaan yleensä 90° tai 45° kulmaan siten, että pyörällä lähtiessä pyöräilijän kasvot ovat autoja kohti eikä selkä edellä peruuttamista ajoneuvojen eteen tapahdu (kuva 186). Pyörätelineen kulma huomioidaan erityisesti vilkkaan tien tai kadun varren pyöräpysäköinnissä.



Kuva 186 Polkupyörien ajoratapyöräpysäköinti kaaritelineillä. Telineet asennetaan yleensä siten, että pyörällä lähtiessä pyöräilijän kasvot ovat autoja kohti eikä selkä edellä peruuttamista ajoneuvojen eteen tapahdu.

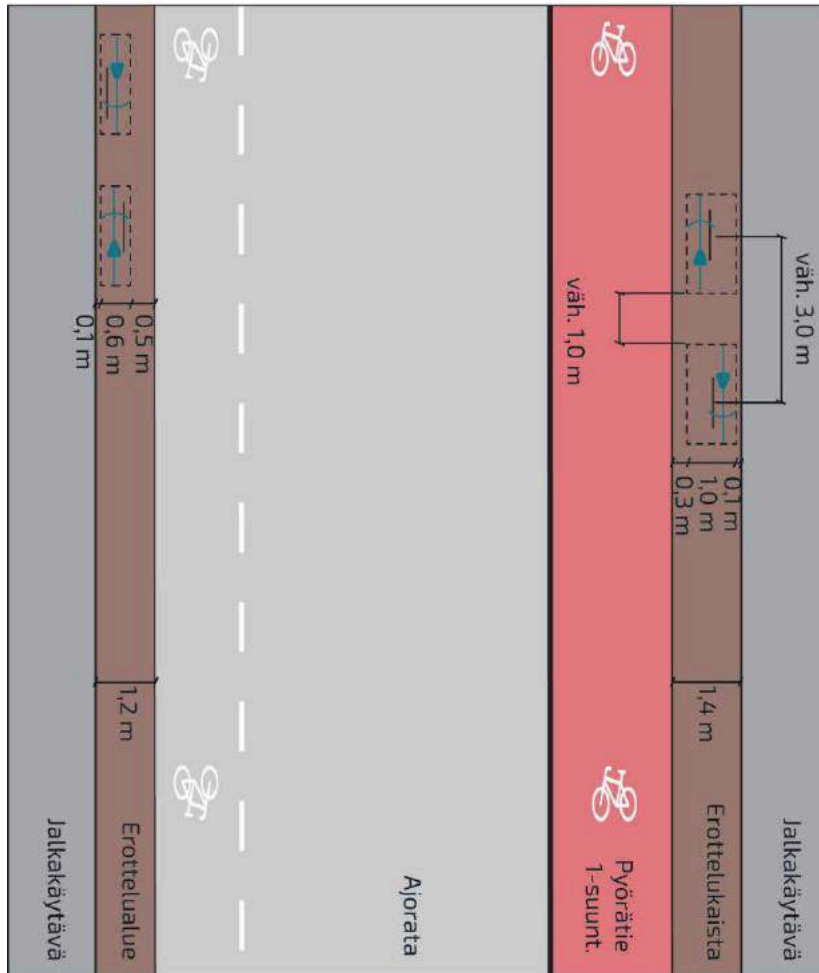
Pyöräpysäköintipaikat voidaan merkitä P-merkillä ja polkupyörän lisäkilvellä. Pyörätelineitä ei sijoiteta 5 m lähemmäksi suojatietä, jotta pysäköijät eivät peitä näkyvyyttä suojatien käyttäjiin. Suojatien jälkeen telineet voivat olla lähempänä. Erikoispyörille voidaan jättää leveämpi telineiden väli.



Kuva 187 Pyöräpysäköinti erottelukaistalla ja -alueella (kaaritelineet).

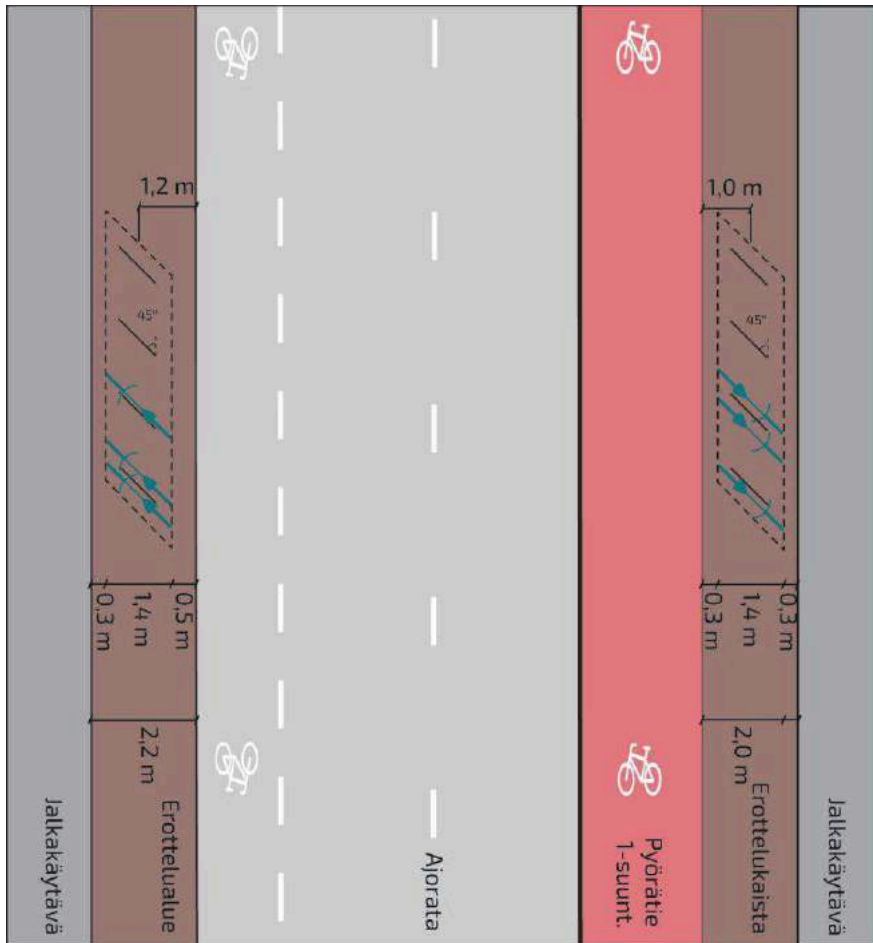
Pyöräpysäköinti voidaan sijoittaa tie- ja katuympäristössä kadunkalusteille tarkoitetuille erottelukaistalle tai -alueelle (kuva 187). Pyörätien yhteydessä pyöräpysäköinti sijoitetaan yleensä pyörätien ja jalkakäytävän väliselle erottelukaistalle. Tällöin pyöräilijän ei tarvitse ylittää pyörätietä siirtyessään telineeltä jalkakäytävälle. Sijoittelu tukee myös pyöräliikenteen ja jalankulun erottelua. Telineiden sijoittelussa otetaan huomioon liikkumisen ja tavaroiden kuljettamisen helppous.

Pitkittäin sijoitettuna pyörät mahtuvat kapealle erottelukaistalle tai -alueelle (kuva 188). Pitkittäinen pysäköinti toimii myös paremmin erikoispitkille pyörille. Pitkittäistä pysäköintiä voidaan tarjota esim. kivijalkaliikkeiden lähetyvillä lyhytaikaiseen pysäköintiin. Sijoittelussa huomioidaan mahdollinen tarve kulkea erottelukaistan läpi. Kaariteline mitoitetaan aina molemminpuoliselle pysäköinnille. Pitkittäin asennettuna kahden pysäköidyn pyörän väliin jätetään kulkutilaa, mieluiten vähintään 1,0 m.



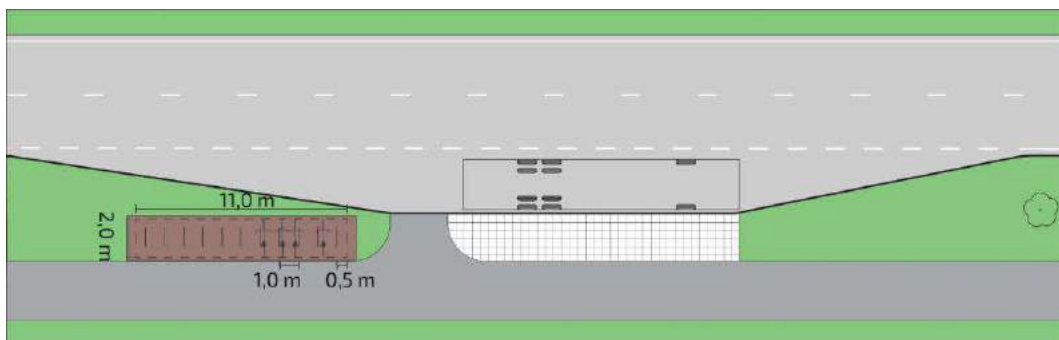
Kuva 188 Pitkittäin sijoitettu pyöräpysäköinti erottelukaistalla ja -alueella.

Vinopysäköinti luo mahdollisuuden sijoittaa pyöräpysäköinti ahtaaseen tilaan. Vinopysäköinnissä huomioidaan poistumissuunta siten, ettei pyörällä poistuessa olla selkä edellä ajorataa. (kuva 189)



Kuva 189 Vinopysäköinti erottelukaistalla 1-suuntaisen pyörätien yhteydessä.

Maantien varren pyöräpysäköintiä suunnitellaan yleensä linja-autoliikenteen pysäkkien viereen tai kohteisiin, jossa on paljon maankäyttöä (kuva 190). Koh-teissa, jossa pyöräpysäköinti on pitkäaikaista, käytetään ensisijaisesti pysäköin-tikatosta. Pyöräpysäköinnin sijoittamisesta linja-autopysäkkien yhteyteen on kerrottu tarkemmin kohdassa 4.8.



Kuva 190 Pyöräpysäköinti maantien varressa.

7.8 Pyörätelineen valinta

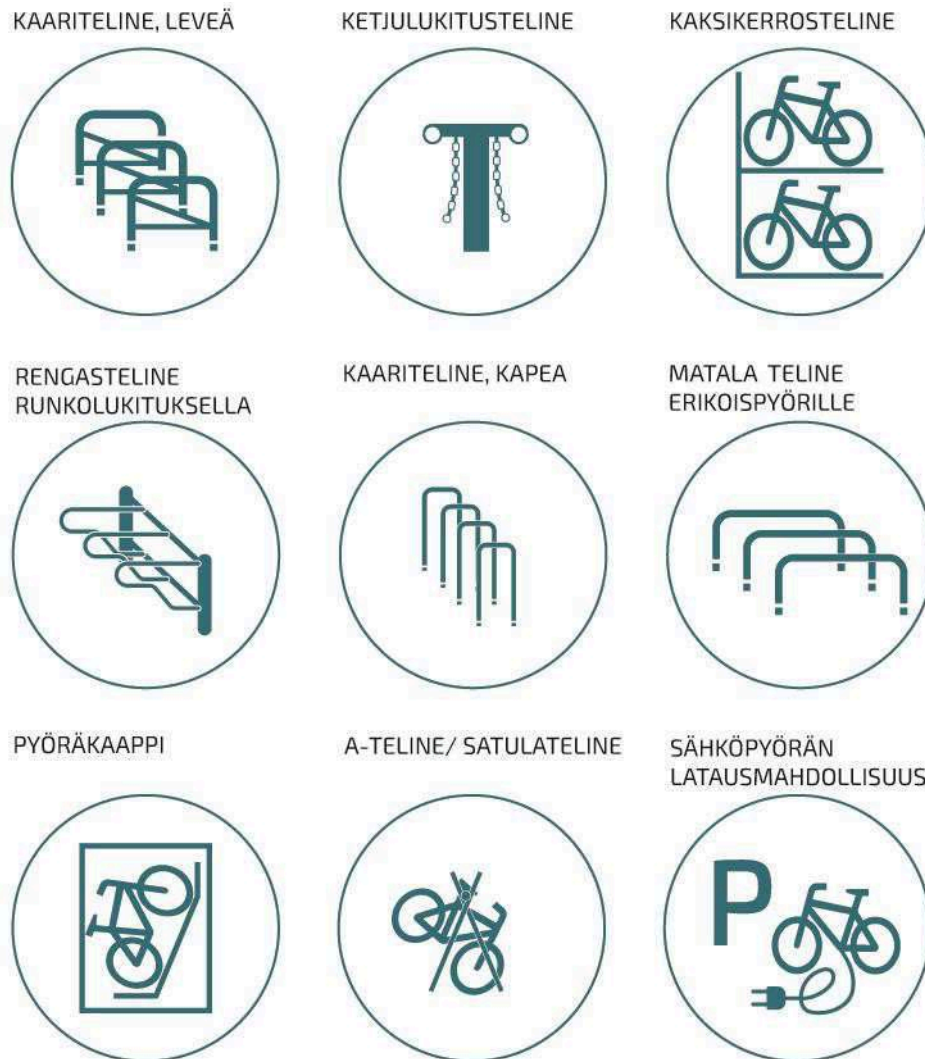
Pyöräpysäköintiin on olemassa useita eri pyörätelineitä, katoksia, kiinteitä pyörähuoltopisteitä ja muita varusteita. Laadukkaat pyöräpysäköintikalusteet ovat helppokäyttöisiä, tukevat pyöriä eivätkä aiheuta niihin vaurioita.

Toimintaperiaatteeltaan ensisijainen ratkaisu on runkolukittava teline. Runkolukittavassa telineessä pyörä tukeutuu rungollaan (kaaritelineet tai kerrostelineet) ja pyörä voidaan lukita rungostaan kiinni telineeseen. Runkolukittava teline ennaltaehkäisee pyörävarkauksia. Muita telinetyyppejä ovat esim. rengastelineet (perhostelineet), runkoon tai renkaaseen tukeutuvat telineet sekä muut erikoistelineet, kuten satulatelineet.

Runkolukittavissa telinemalleissa on leveän mallisia ja kapeampia kaaria. Leveämpi kaari tukee paremmin pyörää ja suojaa enemmän pyörää kadunvarsipysäköinnissä. Yhteen telineeseen kiinnitetään yleensä kaksi pyörää. Telineet asennetaan maahan yleensä kiinteästi, jolloin pyörää on vaikea saada varastettua. Kaaritelineen monipuolisuutta lisää alempi vaakaputki, jolloin telineeseen voidaan lukita myös lasten polkupyörät. Kerrostelineissä voidaan käyttää myös runkolukittavia malleja. Runkotelineet sopivat yleensä hyvin erityyppisiin ympäristöihin ja niitä voidaan tarvittaessa muotoilla yhteensopivaksi muiden kalusteiden kanssa.

Rengastelineessä pyörä tuetaan tai kiinnitetään telineeseen etu- tai takapyörästään. Telineet asennetaan joko maahaan, seinään tai kaiteeseen. Seinä- ja kaidekiinnitys antavat paremman tuen pyörälle ja helpottavat pysäköintialueen kunnossapitoa. Kiinnityksessä olennaista on, että telineet eivät siirry paikaltaan pyörätelineen käytön tai ilkivallan seurauksena. Rengastelineissä pyörän etupyörä/-vanne voi vaurioitua. Etenkin alta tukevat rengastelineet ovat ongelmallisia levyjarruilla varustetuille polkupyörille. Muut telineet ovat yleensä runko- ja rengastelineiden yhdistelmiä tai muita erikoismalleja, kuten satulatelineitä tai kaksikerrostelineitä. Kaksikerrostelineitä käytetään yleensä pitkäaikaiseen pysäköintiin paikoissa, joissa pyöräpysäköinnissä tarvitaan paljon kapasiteettia. Satulateline (A-teline) sopii esim. pyörämatkailukohteisiin, jotka ovat sosiaalisesti valvottuja, esim. ravintolan tai liikkeen edustalle. Satulatelineeseen voidaan kiinnittää eri rengaskoon pyöriä. Teline on myös helposti liikuteltava, ja soveltuu myös tapahtumakäyttöön.

Erikoispyörien jatkuvasti kasvava määrä huomiodaan pyöräpysäköinnin suunnittelussa. Sisäänkäynnit ja ovet mitoitetaan tarpeeksi leveiksi laatikkopyörille mahdollistaen turvallisen ja helpon pysäköinnin. Erikoispyörille voidaan myös käyttää matalampaa runkolukittavaa kaaritelinettä. Myös telineettömiä paikkoja voidaan sijoittaa pyörätelineiden viereen mahdollistamaan erimallisten pyörien pysäköinti. Telineettömillä paikoilla voidaan myös varautua pyörätelineiden lisäämiseen jatkossa. Sähköpyörille voidaan järjestää latausmahdollisuus, esim. lataavat telineet tai muu pyörän akun lataamiseen soveltuva paikka.



Kuva 191 Yleisimmät pyörätelinetyypit.

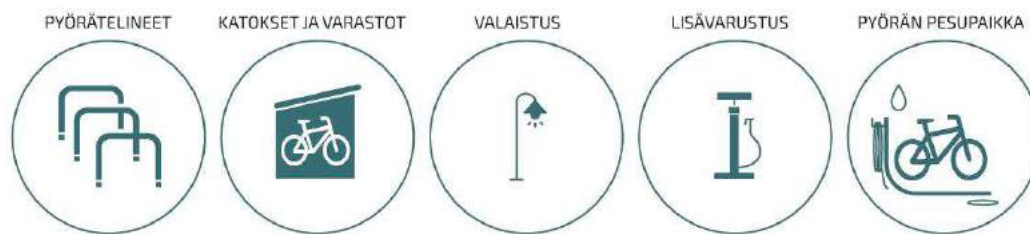
Telinemalleja on paljon (kuva 191). Kaikissa pyöräpysäköintikohteissa tulee olla runkolukittavia telineitä, koska pyöräliikenteen käyttöä lisätään tarjoamalla turvalliset pysäköintimahdollisuudet laadukkaille pyörille.

Isommissa pyöräpysäköintikohteissa ensisijaisena ratkaisuna toteutetaan pyörätelineet sisätiloihin tai pysäköinti kytketään osaksi muita rakenteita ja katteita, jolloin erillisiä katoksia ei tarvita. Pyöräpysäköinnin järjestäminen sisälle kannustaa ympärivuotiseen pyöräilyyn ja on kunnossapidon kannalta yksikertaisin ratkaisu. Muussa tapauksessa pyörätelineiden kattaminen suojaa pyöriä saateelta ja lumelta, parantaa turvallisuutta ja helpottaa pysäköintialueen kunnossapitoa. Talvikäytössä olevilla pyöräpysäköintipaikoilla lumi voidaan sulattaa lämmittämällä päällyste esim. kaukolämmön paluuviedellä.

Erillisiä pyöräkatoksia valmistetaan modulaarisina elementteinä vakio mitoilla ja tarvittaessa erillisten suunnitelmien mukaan. Pyöräkatokseen liittyvät perusvarusteet ovat kate, runkorakenteet ja seinäelementit. Kattorakenteita ja -muotoja on useita erimallisia, jotka määrittellään tarkemmin pysäköintialueen muun suunnittelun yhteydessä. Pyöräpysäköinnin perusvarusteisiin kuuluvat telinei-

den ja katosrakenteiden lisäksi tavallisesti myös pyöränpesupaikka, vedenpoistojärjestelmä, valaistus (erillinen tai katokseen integroitu) sekä jäteastiat. Lisäksi pyörähuoltopiste pyöräpumpun kanssa on tärkeä lisä. Pysäköintiratkaisu niihin liittyvine varusteineen valitaan aina tapauskohtaisesti; varusteet sovitaan yhteen muiden kadunkalusteiden muotokielen ja värimaailman kanssa.

Uutta pysäköintiratkaisua suunniteltaessa varusteet voidaan suunnitella koko alueelle suurempana kokonaisuutena. Pyöräkatoksen on sen kestävyys ja kunnossapidon takia oltava riittävän laadukas. Telineisiin sekä katoksen rakenteeseen, ankkurointiin ja ilkeiden ja lumikuorman kestävyys kiinnitetään huomiota pyöräpysäköintiä suunniteltaessa. Myös valaistuksen tulee olla riittävä. Pitkäaikaisessa pysäköinnissä, kuten vuorokausi- ja yönyllypysäköinnissä sekä liityntäpysäköinnissä ovat ensisijaisia sisätilassa sijaitsevat pyöräpysäköintihallit tai -keskukset, joissa on myös pyörän huolto- ja pesumahdollisuudet. (kuva 192)



Kuva 192 Pyöräpysäköinnin suunnittelussa huomioitavia kalusteita.

8 Kunnossapito

Tässä yhteydessä kunnossapitoa käsitellään yleispiirteisesti pyöräliikenteen suunnittelun ja toiminnan näkökulmasta.

Pyöräliikenteen keskeisten reittien tulee olla käytettävissä kaikissa keliolosuhteissa ympäri vuoden. Kunnossapidolla tuetaan pyöräliikenteen viittä suunnittelukriteeriä, jotka ovat turvallisuus, suoruus, yhdistävyys, vaivattomuus ja miellyttävyys (kohta 3.1). Näiden täyttymisestä huolehditaan systemaattisella ylläpidolla sekä oikea-aikaisilla ja pyöräliikenteelle sopivilla hoitotoimenpiteillä.

Kunnossapito jaetaan hoitoon ja ylläpitoon. Kunnossapito käsittää pyöräliikenteen väylän päivittäisen käyttökunnon varmistamisen hoitotoimenpiteillä ja väylän rakenteellisen kunnon varmistamisen ylläpitotoimenpiteillä. Väylän hoito jakautuu talvi- ja kesähoitoon. Talvihoidon keskeisiä toimenpiteitä ovat lumen ja sohjon poisto sekä liukkauden torjunta. Kesähoidon toimenpiteillä huolehditaan väylän kesäkauden käyttökunnosta mm. poistamalla hiekoitussepeleitä, huolehtimalla väylän kuivatuksen toimivuudesta sekä raivaamalla näkemäesteenä olevaa kasvillisuutta. Ylläpitotoimina tehdään pyöräliikenteen väylien uudelleenpäälylystä, tiemerkinointien päivityksiä ja muita rakenteellisia korjauksia.

Pyöräliikenteellä ja jalankululla on erilaiset tarpeet kunnossapidon osalta, mikä otetaan huomioon pyöräliikenteen suunnittelussa. Kunnossapidon jakautuessa eri vastuutahoille tulee kunnossapidon laatuvaatimuksien säilyä vastuutahoista riippumatta.

8.1 Hoito

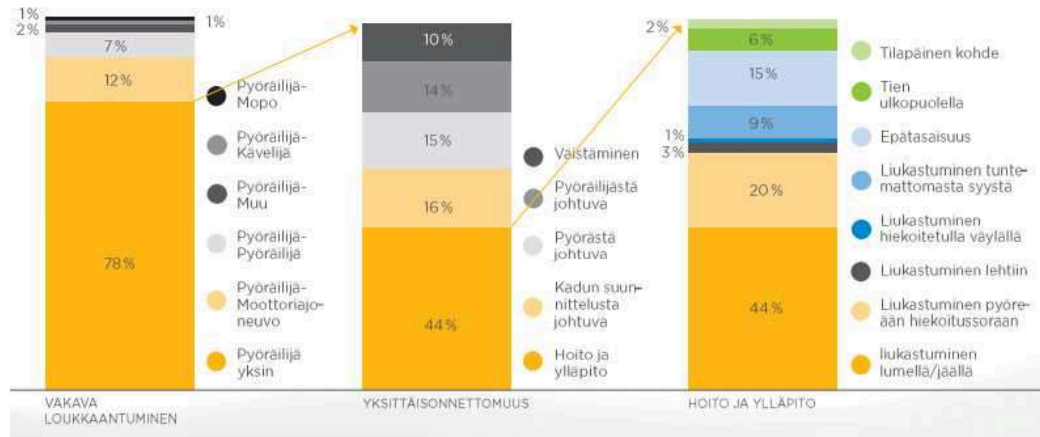
Pyöräliikenteen väylien hoito jakaantuu useissa paikoissa eri alueurakoitsijoille. Hoidossa tulee olla yhteiset ja selkeät laatuvaatimukset. Urakoitsijan on varmistettava laatutavoitteiden toteutuminen ja töiden oikea-aikaisuus. Urakassa voidaan käyttää sanktio- ja palkkiojärjestelmää, jossa mitattu laatu tai saatu asiakaspalaute määrittelevät bonuksen tai sanktion suuruuden. Urakoitsijan ja tilaajan välisellä viestinnällä voidaan myös vaikuttaa talvihoidon laatuun ja sen kehittämiseen. Kuntalaisten suuntaan voidaan viestiä väyläkohtaisista laatutavoitteista ja ajoituksista eli mitkä väylät hoidetaan ja milloin. Talvihoidon tilanteesta voidaan kerätä tietoa ja jakaa sitä kuntalaisille, esim. liukkaudesta voidaan varoittaa tekstiviestillä tai näyttää ajantasaista tietoa hoidetuista väylistä.

8.2 Talvihoito

8.2.1 Tavoitteet ja vastuut

Talvihoidolla turvataan pyöräliikenteen toimivuus ja turvallisuus. Pyöräliikenteen väylillä hoidon toimenpiteiden, kuten lumen-, jään- ja sohjonpoiston ja liukkaudentorjunnan, tulee olla oikea-aikaisia ja tasalaatuisia. Suuri osa pyöräliikenteen yksittäisonnettomuuksista ja tapaturmista johtuu liukkaudesta (kuva 193).

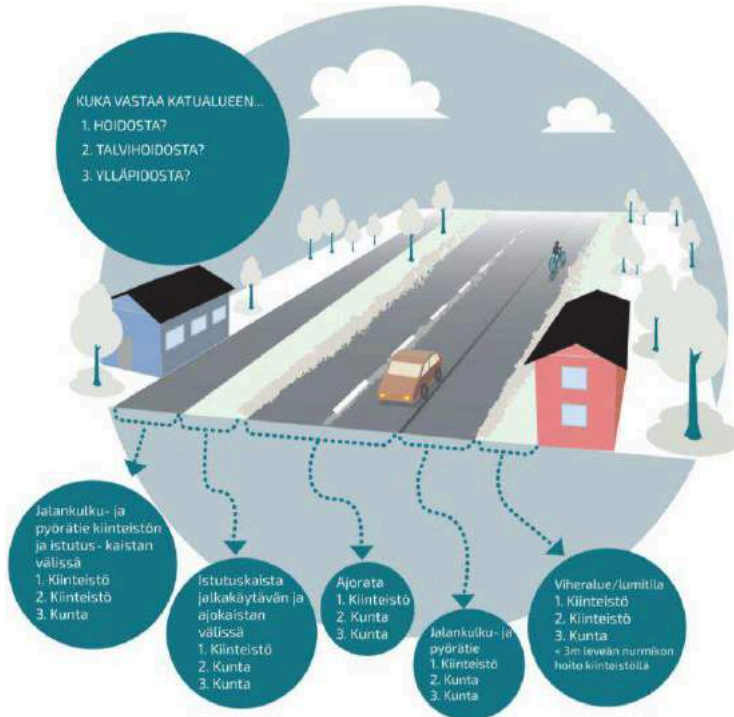
Onnettomuuksia ehkäistään toimivalla talvihoidolla. Maankäyttö- ja rakennuslain 86 §:n mukaan kadunpitovelvollisuus alkaa, kun asemakaavan mukaisen toteutuneen maankäytön liikennetarve sitä edellyttää.



Kuva 193 Syyt vakavaan loukkaantumiseen johtaneissa pyöräilijöiden yksittäisonnettomuuksissa Ruotsissa. (A.Niska, I.Järllskog & G.Blomqvist, kuvan suomennos Helsingin kaupunki 2018).

Kadunpidon järjestäminen kuuluu pääosin kunnalle. Kunnossapitolaisissa (669/1978, Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta) säädetään katujen, torien, katuaukioiden, puistojen ja muiden näihin verrattavien yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidon velvollisuuksista sekä kiinteistölle kuuluvista velvollisuuksista. Velvollisuus pitää kunnossa ja puhtaana asemakaava-alueella olevat kadut kuuluvat osaksi kunnalle ja osaksi tontin tai muun alueen omistajalle lain säätämällä tavalla.

Kadun eri osien kunnossa- ja puhtaanapitovastuu jakautuu kunnossapitolain mukaan kunnan ja kiinteistön omistajien kesken (kuva 194). Kiinteistön omistaja tai haltija on vastuussa kiinteistön kohdalla olevien jalkakäytävien talvihoidosta ja puhtaanapidosta, ellei kunnassa ole toisin päätetty. Kiinteistön omistajan ja haltijan jalkakäytävän talvikunnossapito- sekä puhtaanapitovelvoite perustuu lakiin. Talvihoidosta vastaava taho on vastuussa liukastumisesta aiheutuvien vammojen korvaamisesta, mikäli vamma aiheutuu talvihoidon laiminlyönnistä.



Kuva 194 Kunnossa- ja puhtaanapitovastuut kadulla. Vastuut on myös määritelty Ympäristöministeriö ohjeessa Kadut kuntoon, 2005.

Pyörätien sekä yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän kunnossapito kuuluu kunnalle, ellei toisin ole päätetty. Maantien tai kadun ylläpitäjä vastaa pyörateiden, ajoratojen, suojateiden, korokkeiden, torien ja eräiden puistokäytävien kunnossapidosta. Kiinteistön vastuulla olevien jalkakäytävien hoitotehtäviin kuuluu (Ympäristöministeriö 2005):

- Talvihoito
 - Lumen, sohjon, jään ja aurasvallin poistaminen
 - jalkakäytävälle tai sen viereen auratun lumen pois kuljettaminen
 - väylän liukkauden torjunta ja liukkauden torjuntamateriaalin poistaminen keväällä.
- Puhtaanapito
 - Lian, lehtien, roskien, irtonaisten esineiden ja rikkaruohojen poistaminen.

Kunta valvoo jalkakäytävien talvihoidon ja puhtaanapidon tasoa. Kunnalla on velvollisuus ottaa hoitoonsa pientalovaltaisten alueiden jalkakäytävien talvihoito, mikäli alueella ei muuten saavuteta riittävää hoidon tasoa. Kunnan ottaessa tontin omistajalle kuuluvia tehtäviä haltuunsa, myös vastuu toimenpiteistä siirtyy kunnalle. Kunnalla on kuitenkin mahdollisuus periä tontin omistajalta maksu tehdyistä hoitotoimenpiteistä. Talvihoitotoimenpiteet ajoitetaan niin, ettei käyttäjille aiheudu palvelutason äkillisiä muutoksia tai muuta haittaa. Myös pyöräpysäköintipaikat ja -alueet kunnossapidetaan ympäri vuoden. Katetut pyöräpysäköintikohteet ulkotiloissa ovat kunnossapidon kannalta helpoimpia. Kokonaan sisätiloihin järjestetty pyöräpysäköinti toimii ilman erityistä talvikunnossapitoa.

Talvihoidon lähtökohtana ja laatutavoitteina voidaan pitää pyöräliikenteen etenemisen kannalta seuraavia tärkeimpiä tekijöitä (Helsingin kaupunki 2013):

- Jäätön ja lumeton asfalttipinta tai
- kova lumipinta
- pyörätien pinta ilman hiekoitusta
- lumesta ei synny näkemäesteitä.

8.2.2 Talvikunnossapitoluokat

ELY-keskuksen hoitovastuulla olevien pyöräliikenteen väylien hoidon taso porrastetaan väylän toiminnallisen luokituksen, liikenteen määrän ja luonteen sekä tarpeiden mukaan normaalisti hoitoluokkiin K1 ja K2. Väylien hoitotasoa määriteltäessä otetaan huomioon myös pyöräliikenteen toiminnallinen luokka (kohta 3.2.3). Hoidon taso ei saa vaihdella yhtenäisillä reiteillä. Keskustoihin ja palvelukeskittymiin tulee päästä turvallisesti pyörällä kaikilla säillä ja kaikkina päivinä. Kaikkia vaihtoehtoisia oikaisevia tai vähän liikennöityjä kulkureittejä ei kuitenkaan hoideta talvisin. Ulkoilureittien hoito sovitetaan yhteen pyöräliikenteen reittien kanssa siten, että merkittävät pyöräliikenteen reitit pysyvät hoidettuna myös talvella. Pyöräliikenteen kannalta vain vähäisen merkityksen väylät voivat toimia talvella latupohjina. Myös talvihoidon ulkopuolella olevat pyöräliikenteen väylät aurataan keväisin niiden sulamisen ja kuivumisen nopeuttamiseksi.

Pyöräliikenteen väylällä lumisuus, epätasaisuus ja liukkaus eivät saa haitata turvallista liikkumista. Väylä hoidetaan tavoiteltuun kuntoon toimenpideajan kuluessa. Laatutavoitteet ovat voimassa arkipäivisin pääsääntöisesti seuraavasti:

- Hoitoluokka K1, klo 6:00–22:00
- hoitoluokka K2, klo 7:00–22:00.

Viikonloppuna laatutavoitteita voidaan soveltaa reitin luonteen (toiminallinen luokka) ja määränpään mukaan. Reittien hoidon tulee kuitenkin olla luotettavaa ja ennakoitavaa.

Hoitoluokkaan K1 kuuluvat yleensä rakennetulla alueella olevat pyöräliikenteen pääverkon väylät. Lisäksi siihen voi kuulua väyliä, joilla on paljon työ- ja koulumatkaliikennettä tai jotka johtavat merkittäville joukkoliikenteen vaihtopysäkeille. Väylien korkea palvelutaso mahdollistaa ympärivuotisen ja turvallisen pyöräliikenteen.

Hoitoluokan K1 laatuvaatimukset ovat (Maanteiden talvihoito – laatuvaatimukset 33/2018):

- Väylät hoidetaan ennen liikenteen ruuhkahuippua (aamulla klo 6:00 mennessä).
- Päätien vieressä olevat väylät hoidetaan välittömästi päätien auraamisen jälkeen.
- Kuivan irtolumen maksimisyvyys väylällä on 3 cm.
- Toimenpideaika lumenpoistoon on 3 h.
- Suurin sallittu lumi- tai jääpolanteen epätasaisuus on 2 cm.
- Pyöräliikenteelle on riittävä kitka.
- Toimenpideaika liukkauden torjuntaan on 2 h.
- Pysäkkiyhteydet hoidetaan kuten muut pyöräliikenteen väylät.

Hoitoluokkaan K2 kuuluvat pääasiassa rakentamattomalla alueella ja rakennettun alueen rauhallisessa liikenneympäristössä sijaitsevat asiointiliikennettä palvelevat tai vähäliikenteiset pyöräliikenteen väylät. Hoitoluokan K2 laatuvaatimukset pääpiirteittäin ovat samat kuin hoitoluokassa K1. Hoitoluokan K2 väylällä sallitaan enimmillään 4 cm lunta. Toimenpiteet suoritetaan aamulla klo 7:00 mennessä. Lisäksi lumenpoiston toimenpideaika laatuvaatimuksen alittuessa on 4 tuntia.

Hoitourakassa voidaan ottaa huomioon täsmäkohteet, joille annetaan omat laatuvaatimukset. Tällaisia ovat esim. keskeiset joukkoliikenneterminaalit ja -pysäkit, sairaalat, joissa on varhaiset töiden alkamisajankohdat (klo 5–6) sekä näkövammaisten, liikumis- ja toimimisesteisten tai iäkkäiden usein käyttämät reitit. Näitä varten laaditaan erillinen kartoitus.

Laatukäytävien vaatimuksia voidaan määritellä tapauskohtaisesti yhtenäiseksi esim. kaupunkiseuduilla. Tällöin vaatimukset ylittävät K1-luokan vaatimukset (Maanteiden talvihoito – laatuvaatimukset 33/2018).

8.2.3 Talvikunnossapitoa koskevia ohjeita ja menetelmiä

Seuraavassa esitetään tyypillisiä talvikunnossapitoa koskevia ohjeita ja menetelmiä.

Lumen poisto on tarpeen sateen sattuessa myös viikonloppuisin. Mikäli lunta ei poisteta lumisateen jälkeen pyöräliikenteen käyttämältä väylältä riittävän nopeasti, lumi pakkaantuu epätasaiseksi polanteeksi. Epätasainen polanne vaikeuttaa väylän käyttöä ja heikentää turvallisuutta. Mikäli epätasainen polanne pääsee kuitenkin syntymään, väylällä täytyy suorittaa polanteen poistoa.

Lumen poiston yhteydessä huolehditaan **risteysalueiden näkemäalueista**. Risteysten lumivallit eivät saa muodostaa näkemäesteitä. Lumelle varataan paikka, josta sulamisvedet eivät valu keväällä päivälämpötilojen noustessa pyöräliikenteen väylälle aiheuttamaan liukkaita. Asiaan kiinnitetään erityistä huomiota kevättalvella. Mahdollisesti kertynyt lumi ja jää poistetaan ennen kuin se muodostaa näkemäesteen.

Lumen poistoon voidaan käyttää **aurauksen sijaan tai sen lisäksi lumilinkoa tai harjausta**. Esimerkiksi Kuopion kaupungissa linkousta käytetään kävelyn ja pyöräilyn väylillä lumen lähisiirtoon ja poisheittämiseen.

Pyöräliikenteen käyttämät **wäylät pidetään vapaana polanteesta** tai polanne riittävän tasaisena. Tasaushöyläys tehdään mahdollisuuksien mukaan karhennetuksi välttämällä pyöräliikennettä haittaavia uria tai pinnan tiivistymistä ja kiillotumista. Auranterien osalta käytetään tasaterää, joka tuottaa pyöräliikenteelle sopivan kovan ja sileän pinnan, sekä kumireikäterää, joka ei jätä irtolunta väylälle.

Polanne poistetaan, kun polanteeseen on syntynyt pyöräliikennettä haittaavia uria tai sohjo on jäänyt epätasaiseksi. Polanne pidetään ohuena, jos lähitulevaisuudessa on odotettavissa lämmin jakso, jolloin pehmenevä polanne ei aiheuta haittaa väylän käyttäjille.

Siltoja hoidettaessa lunta ei saa pudottaa alapuoliselle väylälle. Alikulkujen talvihoidolla varmistetaan kuivatuksen toimivuus. Keväisin lumien sulamisaikaan kuivatusrakenteita saatetaan joutua sulattamaan tai puhdistamaan.

Siltojen syöksyputkien, sadevesikourujen ja sadevesikaivojen läheisyyteen syntyy helposti jäätä. Huonosti toimivat **kuivatusrakenteet tarkistetaan ja korjataan**. Vettä patoava jää tai lumi on helpompi poistaa kuin laaja jääalue. Linja-autopysäkkien kohdalta ajoradalta ja jalkakäytävältä lunta poistettaessa huolehditaan myös linja-autopysäkkikatosten välittömät edustat, ettei vaarallisia ja liukkaita epätasaisuuksia pääse syntymään.

Suolaus- ja harjausmenetelmä sopii pyöräliikenteen väylien liukkauden torjuntaan. Suolauksen käyttö talvihoitomenetelmänä toimii parhaiten, kun lämpötila vaihtelee nollan tienoilla ja pyörätie sulaa ja jäätyy usein. Suolaukseen erinomaisia kohteita ovat liikenneturvallisuuden kannalta vaarallisimmat paikat, kuten jyrkät mäet, tiukat kaarteet tai muut kohdat, joissa väylän kaltevuus on pituus- tai leveyssuuntaan suuri. Lisäksi suolan käytölle on parhaat perusteet alkusyksystä (lokakuu) aina lumien tuloon saakka. Tällöin estetään tilanne, jossa pyörätie on hiekoitettu, mutta lunta ei välttämättä ole väylällä pitkään aikaan. Talvihoitomenetelmänä suolaus vaatii harjauksen, jotta väylä saadaan pidettyä puhtaana. Harjaus on suositeltavaa pienillä lumen määrillä (Helsingin kaupunki 2013). Liukkauden torjumatta jättämisestä ilmoitetaan (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta, 3 §).

Irtohiekkaa ei käytetä pyöräliikenteen pääväylillä, koska se haittaa pyöräliikennettä ja on vaarallinen kaarteissa ja mäkien alla. Hiekoituksesta ei myöskään ole todettu olevan varsinaista hyötyä pyöräliikenteelle. Pyörätie ja jalkakäytävä voidaan talvihoitaa erikseen, jos jalkakäytävän hoidossa käytetään hiekkaa. Jos pyörätiellä kuitenkin käytetään talvihoidossa hiekkaa, hiekoitusmateriaaliksi tulee valita sellainen, joka ei aiheuta rengasrikkoja. Esimerkiksi suurirakeista sepeä ei suositella käytettäväksi.

Pyöräliikenteen talvihoidossa voidaan hyödyntää uusia urakkamalleja esim. reittikohtaisen urakan ja yhtenäisen hoidon urakkamallia. Urakkamallia on kehitetty mm. Oulussa ja Helsingissä. Yhtenäisen talvihoitourakan avulla pyritään poistamaan pyöräliikenteen pääreiteillä urakkarajojen vaihtumisesta johtuvia laatuvaihteluita. Oulussa urakan tilaajina toimivat Oulun kaupunki, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus ja Kempeleen kunta, jolloin reiteistä saatiin entistä pidempiä. Oulun ja Helsingin kokeiluissa painotettiin aikaisempaa tiukempia laatuvaatimuksia. Oulussa laatua myös seurattiin tehtävään värvättyjen pyöräilyagenttien avulla, joiden antamat pisteet vaikuttavat urakoitsijan bonuksiin. Uudet urakkamallit ovat näkyneet käyttäjille parempina pyöräliikenteen olosuhteina.

Pyöräliikenteen talvihoidon tarkempia ohjeita löytyy Väyläviraston Kävely- ja pyöräväylien menetelmäohjeesta. Näiden lisäksi uusista menetelmistä ja urakkamalleista löytyy tietoa Helsingin kaupungilta (Pyöräväylien talvihoidon kehittäminen Helsingin kantakaupungissa, 2013), Helsingin seudun liikenteeltä (Pyöräväylien kunnossapitoselvitys HLJ 2015, 2014) ja Oulun seudulta (Kaupunkiseudun pyöräilyn pääreittien yhtenäinen talvihoito, 2019).

8.3 Kesähoito

Keväällä pyöräliikenteen väylillä **jatketaan harjausta** riittävän pitkään, jotta ne pysyvät puhtaana hiekasta ja pölystä. **Hiekoitushiekka puhdistetaan mahdollisimman nopeasti** sulan kauden alkaessa, mikäli talvihoitomenetelmänä on käytetty hiekoitusta. Irtohiekkä haittaa pyöräliikennettä ja on erityisen vaarallista kaarteissa ja mäkien alla. Irtohiekkä on myös epäsiistin näköistä ja aiheuttaa pölyhaittoja. Haittojen vähentämiseksi hiekanpoiston yhteydessä käytetään kastelua. Rakennetulla alueella hiekoitushiekan poistossa käytetään keräävää työkonetta. Hiekoitusmateriaali voidaan harjata luiskaan, jos se ei sisällä roskia. Tärkeimmiltä väyliltä harjataan tarvittaessa kesällä roskat, risut, lehdet ym. (Liikennevirasto 2011a)

Sulamis aikana kiinnitetään huomiota hulevesikaivojen ja kuivatusjärjestelyjen toimivuuteen. Hulevesikaivoihin kulkeutunut hiekka poistetaan kaivoista ennen seuraavaa talvea tai välittömästi kaivon lietetilan täytyttyä. Myös muut **kuivatusrakenteet ja niiden toimivuus tarkistetaan**.

Varusteille ja laitteille talven aikana tapahtuneet vahingot tarkastetaan keväällä. Puut, pensaat, kaiteet, liikennemerkkit jne. ovat saattaneet vaurioitua talven aikana ja routanousut ovat saattaneet siirtää rakenteita tai laitteita. Vauriot korjataan viipymättä ja mahdolliset routanousujen aiheuttamat kuopat ja muut epätasaisuudet tasataan tarvittaessa.

Kesähoitoon kuuluu olennaisena osana **viherympäristön hoitaminen**. Näkemäalueiden pysymisestä vapaana kasvustosta huolehditaan hoitoluokkakohdaisien laatuvaatimusten mukaisesti. Puiden ja pensaiden oksien leikkuu tehdään säännöllisesti. Mahdollisten allergisoivien kasvien, kuten pujan ja heinien, niitosta huolehditaan erityisesti pysäkkien ympäristössä. Syksyllä näkee usein, että korkeaksi kasvaneet pensaat taipuvat sateen tai muun syyn vuoksi kaventaa liikennetilaa.

8.4 Ylläpito

Pyöräliikenteen käyttämän väylän päällysteen tasaisuudella ja vaurioitumisella on ratkaiseva vaikutus väylän käyttömukavuuteen ja talvihoitoon. Päällysteen voimakas epätasaisuus voi johtua rakennevaurioista, huonosti tehdyistä kaivantojen paikkauksista tai huonoista reunatukijärjestelyistä. Vauriot johtuvat yleensä routimisesta, tien huonoista rakenteista tai puutteista kuivatusjärjestelyissä. Vauriot vaikuttavat ajomukavuuden lisäksi myös turvallisuuteen.

Tyypillisiä päällystevaurioita ovat:

- Pituus- ja poikkihalkeamat
- verkkohalkeamat
- reiät
- haitalliset epätasaisuudet
- epätasaiset paikkaukset ja saumat.

Pyöräliikenteen väylien kunnon varmistamiseksi tulee tienpitäjän laatia **uudelleenpäällystysohjelma** pyöräliikenteen väylien päällystämisestä vastaavalla tavalla kuin ajoradoista. Väylien uudelleenpäällystysohjelma voidaan sisällyttää samaan ohjelmaan ajoratojen päällystykseen kanssa. Ohjelmaa varten tienpitäjällä tulee olla **inventoituna tieto vastuullaan olevista pyöräliikenteen väylistä ja niiden kunnosta**.

Päällysteen kunnon tasoa nostetaan **paikkauksilla ja uusimalla päällysteitä**. Vanhan ja uuden päällysteen saumakohtiin ei saa syntyä epätasaisuutta. Uudelleenpäällystykseen yhteydessä tarkistetaan väylän muut korjaustarpeet, esim. luiskaukset ja risteysjärjestelyt. Päällystys tehdään riittävän pitkältä osuudelta. Lyhyitä vierekkäisiä paikkauksia vältetään, jotta väylän pintaan ei synny epätasaisuutta tai ylimääräisiä saumoja. Ajomukavuuteen vaikuttavista yksityiskohdista kerrotaan lisää kohdassa 9.1

Liikennettä vaarantavat puutteet korjataan välittömästi. Liikennettä vaarantaviksi vaurioiksi luokitellaan seuraavia asioita:

- Halkaisijaltaan yli 10 cm ja yli 3 cm syvä reikä
- pituussuuntainen, yli 3 cm leveä halkeama
- onnettomuusriskin aiheuttava epätasaisuus tai routaheitto.

2–3 cm leveät halkeamat paikataan kahden viikon kuluessa. Alle 2 cm leveät halkeamat juotetaan umpeen vuosittain keväällä ennen vilkasta pyöräilykautta. Päällysteiden paikkaamisessa käytetyn materiaalin tulee olla tasalaatuista eikä materiaali saa pehmetä helteessä. (Liikennevirasto 2011a)

Tietöiden ja kaivantojen aiheuttamat päällystevauriot korjataan nopeasti tiettyön päättymisen jälkeen (kohta 7.5.4). Päällystevauriot inventoidaan pyöräliikenteen käyttämiltä väyliltä säännöllisesti.

Väylien vaurioinventointia on ohjeistettu tarkemmin Väyläviraston Päällystevauriokartoitus pyöräilyväylillä – Inventointiohjeessa.

9 Erityiskysymyksiä

9.1 Ajomukavuuteen vaikuttavat yksityiskohdat

9.1.1 Ajopinnan tasaisuus

Halkeamat

Päällysteen pituus- ja poikittaissuuntaiset halkeamat sekä verkkohalkeamat vaikuttavat ajamisen mukavuuteen ja turvallisuuteen. Vaurioituminen aiheutuu yleensä rakenteen pettämisestä, lämpötilamuutoksista, puiden juurista, heikosti toimivasta kuivatuksesta tai liian vähäisestä rakennekerroksen mitoituksesta.

Halkeamien syntymistä ehkäistään varmistamalla rakennekerrosten ja kantavuuden riittävyys väylää käyttävälle kalustolle sekä johtosyvyyden riittävyys johtosaneerauksen yhteydessä. Kasvillisuus valitaan siten, ettei näiden juuristo aiheuta kasvaessaan päällystevaurioita. Veden kertyminen tielle ja tierakenteisiin estetään varmistamalla kuivatusjärjestelmän toimivuus jatkuvalla kunnossapidolla.

Päällyste halkeilee ja hajoaa ikääntyessään, vaikka pyöräliikenne ei varsinaisesti kuluta pintaa. Päällyste- ja rakennevaurioiden osalta määritellään hyväksyttävä laatutaso ja niiden korjaamiseksi laaditaan korjausohjelma sekä säännöllinen ja riittävän tiheä uudelleenpäällystys.

Asfalttipaikkaukset

Johtojen ja putkien kaivutyöt aiheuttavat asfalttipäällysteeseen saumoja, jotka tuntuvat ajettaessa epätasaisuuksina ja heikentävät turvallisuutta mm. pitkän alamäen jälkeen. Paikattavan päällysteen laatu ei vastaa alkuperäistä ja rakennekerrokset voivat ohentua uusien johtoasennusten vuoksi. Saumakohtat voivat ajan kuluessa leventyä ja paikatatut alueet painua ympäröivää aluetta enemmän.

Kaivutöistä johtuvia epätasaisuuksia vähennetään seuraavilla tavoilla:

- Päällystämällä pyörätie uudelleen kaivannon kohdalla koko leveydeltä, jotta vältetään pituussuuntaisilta saumoilta
- sijoittamalla johdot ja putket jalkakäytävän alle
- yhdistämällä kaivuutyömaita
- kehittämällä paikkausten työmenetelmiä ja laatua sekä valvontaa
- määrittelemällä ajopinnan hyväksyttävä laatutaso
- uusimalla koko osuuden pinnoite riittävän tiheällä ja säännöllisellä asfaltointikierrolla.

Kourut

Sadevesiä ohjaavia päällysteeseen toteutettavia avoimia koururakenteita ei käytetä pyöräliikenteen väylällä. Kourut toteutetaan ritiläkantisina tai sadevedet johdetaan pyörätien ali kuivatusjärjestelmässä.

Liikuntasaumat

Siltojen liikuntasaumalaitteet voivat aiheuttaa pyöräliikenteelle liukkaita ja epätasaisuutta erityisesti, jos niiden kulutuskerros on terästä. Liikuntasaumalaitteen toteutuksessa varmistetaan, että pyöräliikenteen ajopinta on tasainen poikittais- ja pitkittäissuunnassa ja kaarteissa. Pitkittäissuuntaisia saumoja voi muodostua esim. siltaa levennettäessä tai sillan sivuhaaran risteyksessä. Pyöräliikenteelle tarkoitetuilla lyhyillä silloilla voidaan käyttää massaliikuntasaumaa. Massaliikuntasauman huonona puolena on kuitenkin pehmeneminen kuumana kesäpäivänä. Pitkillä silloilla massaliikuntasaumaa ei yleensä voida käyttää. Tällöin varmistetaan, että liikuntasaumalaitteen aiheuttama ajopinnan epätasaisuus on mahdollisimman vähäinen.

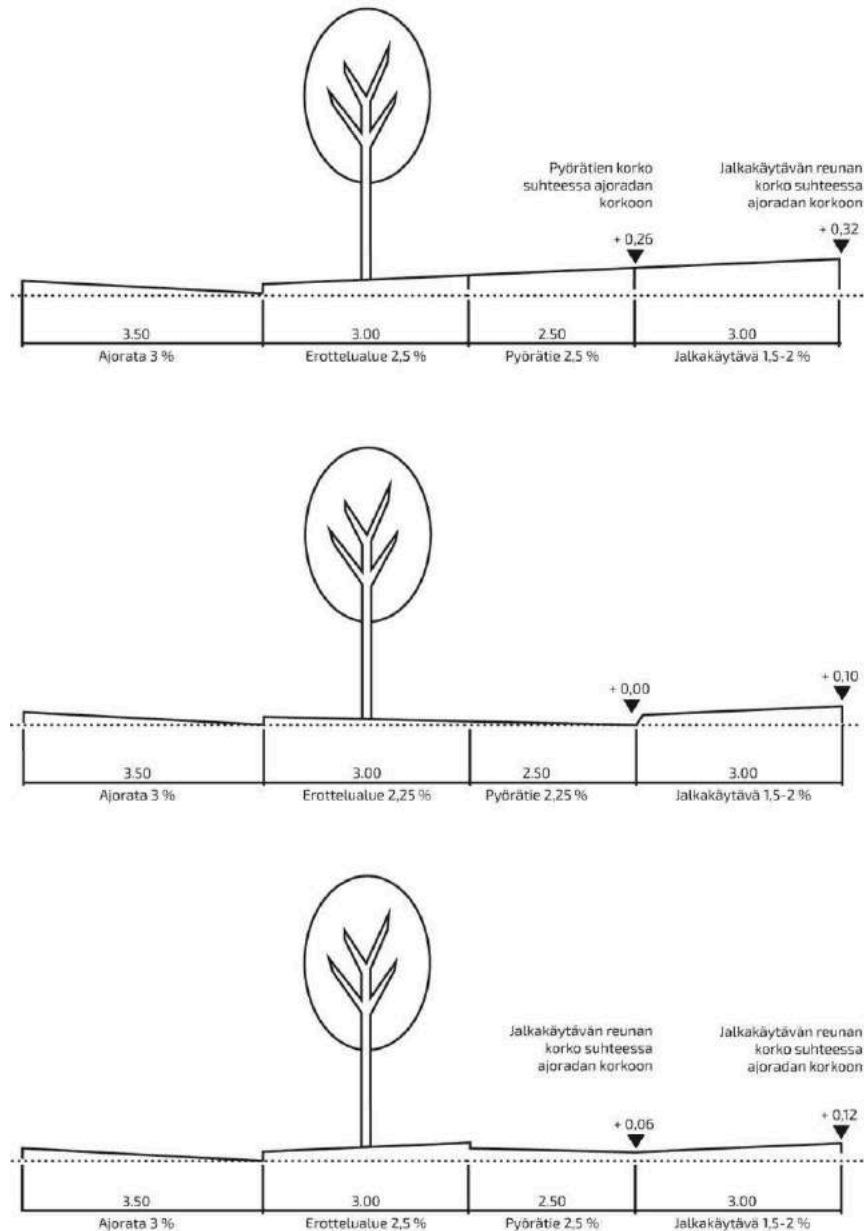
9.1.2 Kuivatusvalinnat ja kaivojen sijainti

Kuivatusvalinnat

Pyöräliikenteen ollessa sekaliikenteenä ajoradalla tai pyöräkaistalla käytetään rakennetulla alueella ajoradan reunassa kitakaivoja ja rakentamattomalla alueella yleensä sivuojia. Kaivon ja sen vierellä olevan päällysteen tasaisuudesta huolehditaan, jos kitakaivoja ei voida käyttää.

Ajoradan rinnalla kulkeva pyörätie voidaan kuivattaa ajoradan kanssa yhteisellä kuivatuslinjalla tien reunassa tai erillisellä kuivatuslinjalla jalkakäytävän tai erotusalueelle reunassa. Pyörätien poikkileikkaus, tasoero ajorataan nähden ja kuivatusjärjestelyt vaikuttavat väylän tasaisuuteen risteysten, tonttiliittymien, pyörätien jatkeiden ja muiden pyöräilijän ylityspaikkojen kohdilla. Pyörätien rakenteellinen erottelu autoliikenteestä ja kuivatus ajoradan suuntaan aiheuttaa suuren tasoeron pyörätien ja ajoradan välille.

Tasoeroa ajoradan ja pyörätien sekä ajoradan ja jalkakäytävän välillä voidaan vähentää rakenteellisilla suunnitteluvalinnoilla (kuva 195). Toteuttamalla pyörätien kuivatus sivukaltevana jalkakäytävän suuntaan pysyy pyörätien tasoero yleensä pienenä suhteessa ajorataan. Tällöin risteyksessä ja suojatien kohdalla jalkakäytävän ja ajoradan välinen tasoero on pieni. Korkeuseroa voidaan vähentää toteuttamalla ajoradasta rakenteellinen erottelu sekä reunatuki pyörätien ja erotusalueen välille. Korkeuseron aiheuttamaa epätasaisuutta voidaan vähentää käyttämällä tavallista matalampaa (< 12 cm) reunakiveä. Kadun kuivatuslinjojen määrän kasvattaminen lisää kaivojen määrää.



Kuva 195 Kuivatuksen ja sivukaltevuuden suunnan vaikutus jalkakäytävän ja ajoradan tasoeroon.

Kaivojen sijainti ja tyyppi

Kaivojen kannet pyöräliikenteen väylällä ja ajoradalla haittaavat ajomukavuutta ja heikentävät turvallisuutta. Pyöräilijä väistelee kaivon kansia välttääkseen tärähdyksiä. Kannet voivat muuttua sateella ja lumiseen aikaan liukkaaksi aiheuttaen turvallisuusriskin, esim. kaarteissa. Kaivon kantta ei sijoiteta pyöräilijän ajolinjalle.

Kaivon kansien määrää pyöräliikenteen väylällä voidaan vähentää seuraavilla tavoilla:

- Käytetään kitakaivoja pyöräkaistan ja ajoradan kuivatuksessa
- käytetään kitakaivoa erotusalueella, jos sen ja pyörätien välissä on tasoero (kuva 197)
- käytetään normaaleja kaivoja ajoradan reunassa pyörätien ollessa ajoradan vieressä (yksisuuntainen pyörätie)
- käytetään suorakulmaisia kaivoja, jos kuivatuslinja on pyörätien reunassa, esim. johdettaessa hulevedet pyörätieltä jalkakäytävän suuntaan
- johdetaan hulevedet pyörätieltä ajoradan suuntaan
- sijoitetaan tarkistuskaivoja edellyttävät johtolinjat jalkakäytävän alle
- toteutetaan yhteiskäyttökaivoja teleoperaattoreille
- kerätään ajoradan vedet ennen tai jälkeen pyörätien jatkeen tai muun kohdan, jossa pyöräilijä ylittää ajoradan.

Pyörätien kuivattaminen jalkakäytävän suuntaan lisää kaivonkansia pyörätien reunassa. Ratkaisulla kuitenkin saavutetaan pienempi tasoero pyörätien ja ajoradan väliin, jolloin kuivatusjärjestelyt risteyksessä ovat yleensä helpompia toteuttaa laadukkaasti.

Routa ei aiheuta päällysteen reunan ja kannen välille korkeuseroa käytettäessä päällysteen varassa kelluvaa kansistoa silloin, kun kaivo sijoitetaan pyöräliikenteen väylälle.

9.1.3 Siirtymäluiskat ja reunatuet

Pyörätien tai yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän yli ei rakenneta poikittaista luiskattua, viistettyä, viistoon asennettua tai korotettua tms. reunatukea. Väistämisvelvollisella suunnalla voidaan rakentaa tasoon upotettu reunatuki osoittamaan väistämisvelvollisuutta. Esteettömyyden erikoistasolla voidaan käyttää noin 0,2 m leveää tasoon upotettua noppakiviraitaa tai vastaavaa tasossa olevaa ajoradan reunaa osoittavaa rakennetta.

Yksisuuntainen rakenteellisesti ajoradasta erotettu pyörätie ohjataan yleensä risteysalueella ajoradan tasoon pyöräkaistaksi ja ohjataan takaisin pyörätielle risteyksen jälkeen. Siirtymäkohtaan rakennetaan siirtymäluiska, jonka miellyttävyyteen voidaan vaikuttaa kadun kuivatusjärjestelyllä ja siirtymäluiskan pituudella. Vähäinen tasoero pyörätien ja ajoradan välillä vähentää korkeussuuntaista siirtymisen tarvetta.

Ajoradan suuntaisessa siirtymäluiskassa pituuskaltevuus on 2–3 % suhteessa ajoradan pintaan. Ajoradan ylityksessä ajorata on yleensä sivukalteva siirtymäluiskan kanssa vastakkaiseen suuntaan. Tällöin huomioidaan näiden yhteenlaskettu kulman muutos. Siirtymäluiskan ja risteävän ajokaistan sivukaltevuuden itseisarvojen summa saa olla korkeintaan 8 %.

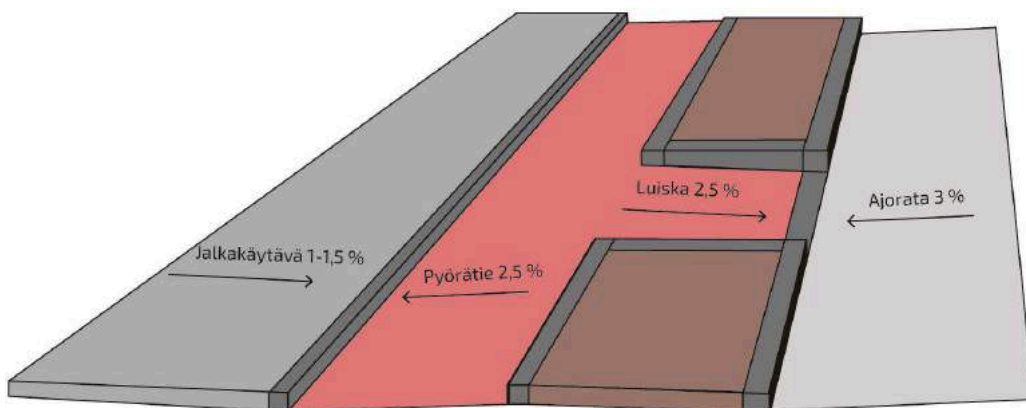
Siirtymäluiskan pituutta voidaan kasvattaa, jos reunatuet ovat pyörätien suuntaisia ja molemmin puolin siirtymäluiskaa. Ajomiellyttävyys kasvaa, kun ajoradan ja pyörätien välinen tasoero tasataan pidemmällä matkalla. Yleensä riittävä siirtymäluiskan pituus on kuivatusjärjestelyn mukaan 5–10 m.



Kuva 196 Pyöräkaistan ja pyörätien saumakohdalla siirtyminen toteutetaan riittävän pitkän siirtymäluiskan avulla (kuva Niko Palo).

Pyörätien jatke tai pyöräilijän ylityspaikka toteutetaan yleensä ilman reunatukea. Risteyksessä reunatuen paikalle muodostuu päällysteeseen helposti notkelma, jos pyörätien ja ajoradan välinen tasoero tasataan. Notkelmaa on hankala pitää puhtaana, minkä lisäksi se kerää sohjoa, joka urautuu jäätyessään. Usein myös viereiselle suojatielle tarvitaan matala reunatuki. Korkeuseron tasaaminen vieressä olevan pyörätien kohdalla on asfalttimassalla haasteellista.

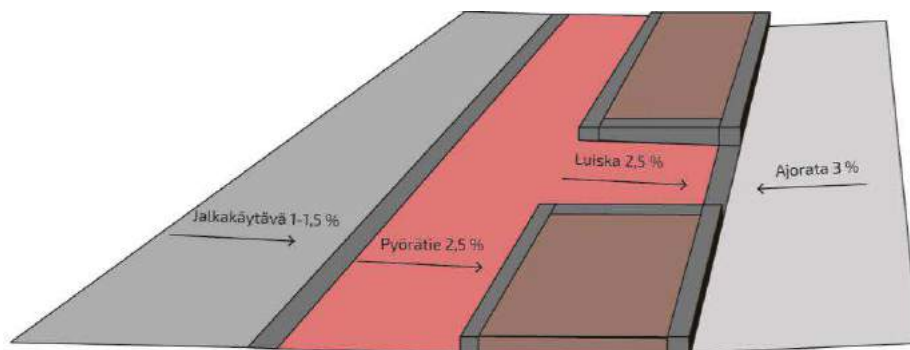
Jalkakäytävällä ja pyörätiellä välttytään suurilta kaltevuuksilta silloin, kun pyörätien taso on lähellä ajoradan tasoa. Tällöin siirtymäluiskan kaltevuus pyörätien ja ajoradan välillä on pieni ja siirtymäluiska voi olla lyhyempi korkeuseron tasoittamiseksi. Lisäksi pyörätien kuivattaminen jalkakäytävän suuntaan madaltaa pyörätien ja ajoradan välistä tasoeroa, jolloin siirtymäluiskan suunnittelu helpottuu. (kuvat 197–199).



Kuva 197 Pyörätien ja ajoradan välisellä erotusalueella on molemmilla puolilla reunatuet ja pyörätie on sivukalteva jalkakäytävään päin.



Kuva 198 Jalkakäytävällä ja pyörätiellä vältetään suurilta kaltevuuseroilta, kun pyörätien taso on lähellä ajoradan tasoa.



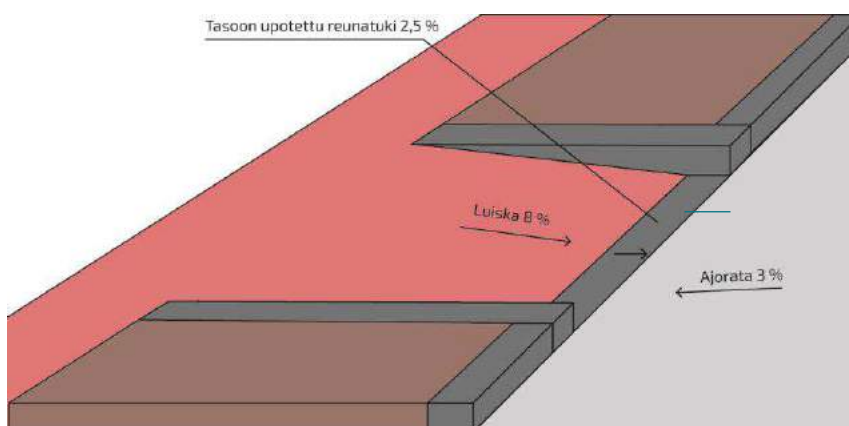
Kuva 199 Pyörätien ja ajoradan välisellä erotusalueella on molemmilla puolilla reunatuet ja pyörätie kuivataan ajoradan suuntaan.

Pyörätien ja ajoradan väliin toteutetaan molemmin puolin reunatuella varustettu siirtymäluiska, jos pyörätien ja ajoradan välissä on tasoero (kuva 200). Reunatuki helpottaa tasoeron hallintaa suojatien suuntaan, koska pinnan korkeustaso muuttuu reunatuen kohdalla.



Kuva 200 Pyöräilijän ylityskohta suojatien rinnalla voidaan toteuttaa laadukkaasti rakentamalla siirtymäluiskan suuntaiset reunatuet.

Väistämisvelvollisella suunnalla voidaan käyttää ajoradan ja pyörätien välissä tasoon upotettua reunatukea. Tasoon upotettu reunatuki pehmentää kaltevuuskulman muutoksesta aiheutuvaa tärähdystä, koska kaltevuuden muutos tapahtuu asteittain (kuva 201).



Kuva 201 Väistämisvelvollisen suunnan siirtymäluiska ja tasoon upotettu reunatuki helpottavat tilannetta, jos luiskauksesta tulee tavoitekaltevuutta jyrkempi.

9.2 Hidasteet

Pyöräliikenteen väylän hidasteessa otetaan huomioon pyöräilijän ajomukavuus ja hidasteesta aiheutuva täristävä vaikutus. Pyöräliikenteeseen vaikuttavia hidasteita ovat ajoradan hidasteet sekä pyörätien jatkeeseen tai muuhun ajoradan ylityskohtaan kohdistuvat hidasteet, kuten korotetut alueet, ajoradan sivusiirtymät, kavennukset ja saarekkeet.

Tavanomaiset ajoradan hidastetyypit tuntuvat pyöräilijästä epämiellyttävälle ja kiveyksellä toteutetut hidasteet voivat ajan kuluessa hajota. Pyöräliikenteen ollessa ajoradalla ja muilla pyöräliikenteen väylillä käytetään yleensä pyöräily-ystävällisiä hidastemalleja. Näitä ovat sinitöyssyt ja tyynyhidasteet soveltuvien osien sekä ajoradan sivuttaissiirtymät.

Korotettua pyörätien jatketta ja suojatietä sekä laajempia korotettuja alueita käytetään yleensä rakennetulla alueella. Ne korostavat jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen ylityskohtia ja alentavat autoliikenteen ajonopeuksia. Korotettu suojatie on jalankulkijoiden näkökulmasta tyyssä parempi ratkaisu, koska se alentaa tehokkaammin ajonopeuksia ja parantaa liikenneympäristössä tehokkaammin jalankulkijan asemaa suhteessa muihin liikennemuotoihin.

Pyöräliikenteen pääverkolla ei yleensä käytetä hidastetöyssyjä tai korotettuja suojateitä silloin, kun pyöräliikenne on ajoradalla. Sama pätee pyöräkaistaan, kylätiehen, 2-1 -tiehen ja pyöräkatuun. Pyöräliikenteen pääverkon ulkopuolella voidaan käyttää pyöräily-ystävällisiä hidasteita pyöräliikenteen ollessa ajoradalla. Erillisillä pyöräteillä hidastetöyssyjä ei käytetä.

Erillisen pyörätien ja tienylityspaikan kohdalla (kohta 5.8.4) voidaan toteuttaa ajoradan kavennus ja/tai korotus. Kaventamalla ajorataa ja sijoittamalla pysäköinti taskuihin parannetaan jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen havaittavuutta ja lyhennetään ajoradan ylitysmatkaa. Ajoradan kavennus voidaan toteuttaa yksi- tai kaksipuolisena.

9.3 Materiaalit

Pyöräliikenteen väylän päällysteenä käytetään yleensä asfalttibetonia (AB). Niillä alueilla, joissa kaupunkikuvalliset tai kulttuurihistorialliset arvot ovat tärkeitä, voidaan perustellusta syystä käyttää muita materiaaleja. Sora- tai kivituhkapinnoitetta voidaan käyttää pyöräliikenteen pääverkkoon kuulumattomilla reiteillä. Sora- ja asfalttipintaisen väylän risteyksessä huolehditaan, ettei sora leviä asfalttipinnalle.

Luonnon- tai betonikiveystä voidaan käyttää pyöräliikenteen pääreitillä erityistapauksissa, jos pinta on sileä ja tasainen. Pinnan tulee säilyä tasaisena ikäntymässään eivätkä saumat saa muodostaa haitallisia uria. Nupu- ja noppakiveystä voidaan käyttää herätepinnoitteena tai -raitana sekä erottelukaistana.

Värillinen päällyste pyöräliikenteen väylällä tehostaa pyöräliikenteen havaittavuutta sekä korostaa erottelua jalankulusta ja autoliikenteestä. Väriä voidaan käyttää yksittäisissä kohdissa parantamaan turvallisuutta esim. risteyksissä.

Huomioväriä käytetään yleensä pyörätien jatkeella, pyöräkaistalla tai pyöräilijän odotustilassa. Värillinen päällyste jatketaan risteyksen yli tehostamaan väistämissääntöjä. Huomioväri voidaan merkitä liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä myös väistämisvelvolliselle suunnalle, mikäli risteävän autoliikenteen määrä on suuri tai risteyksen geometria edellyttää ajolinjan korostamista. Väri merkitään yleensä enintään kahdelle konfliktialttiimmalle suunnalle.

Värillistä päällystettä voidaan käyttää koko väylän pituudelta esim. laatukäytävillä (baanoilla) viestittämään reitin laadukkuudesta ja jatkuvuudesta (kuva 202). Värillistä päällystettä voidaan käyttää myös pääverkolla tiiviisti rakennetussa liikenneympäristössä tai kohdissa, joissa on paljon jalankulkijoita. Värillistä päällystettä käytetään korostamistarkoituksessa pyörätien tai -kaistan, pyöräkadun, kylätien ja 2-1-tien linjaosuudella tai risteyksissä. Värillistä päällystettä ei yleensä käytetä yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä.



Kuva 202 Värillinen päällysten viestittää pyöräliikenteen väylän laatua, Oulun Linnabaana Kuusisaarella (kuva Reijo Vaarala).

Värillinen päällyste on yleensä punainen. Maalilla tai massalla toteutettu väri on yleensä syvämpi ja erottuvampi. Massapinta kestää maalipintaa paremmin kulumista. Värillinen päällyste voidaan tehdä myös käyttämällä asfaltissa värjättyä sideainetta, lisäämällä asfalttimassaan rautaoksideja tai käyttämällä värillistä kiviainesta, mutta tällöin värin sävy on hillitympi.

9.4 Varusteet

9.4.1 Kaide

Maantien reunassa oleva autoliikenteen edellyttämä tiekaide varustetaan korotusosalla, silloin, kun pyöräilijöitä ja jalankulkijoita on paljon ja kaiteen takana on korkea pengeri tai vaarallinen vesistö. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää vähintään 1,0 m korkuista betonikaidetta. Sillan reunassa ja tukimuurien päällä käytetään siltakaidetta. Pieniauukoissa putkisilloissa voi riittää tiekaide, jossa on korotusosa. Pyörätiellä käytetään avaruuskestävyysluokan 4 kaidetta, jossa on korotusosa tai 1,0 m korkuista betonikaidetta, jos pyörätien vieressä on korkea pengeri tai vaarallinen vesistö.

Erillisellä pyörätiellä sekä muulla tiellä, joilla liikkuu paljon pyöräilijöitä, kiinnitetään huomiota pyöräilijöiden turvallisuuteen erityisesti sellaisten alamäkien jälkeen, joissa nopeus kasvaa suureksi (korkeusero yli 3 m enintään 100 m matkalla). Tällaisessa paikassa suistumisriskiä voidaan pienentää pyörätietä levenyttämällä, viemällä pyörätie kauemmaksi esteestä tai vesistöstä, luiskauksella tai kasvillisuudella.

Pyörätien ja ajoradan välillä käytetään vähintään 1,1 m korkuista kaidetta, joka estää kaiteeseen törmännyttä pyöräilijää suistumasta tiekaiteen yli ajoradalle. Pyöräilijöitä varten voidaan liikennevalo-ohjatussa ajoradan ylityskohdassa asentaa myös erillinen tukikaide, johon pyöräilijä voi tukeutua odottaessaan valojen vaihtumista.

Rakennetulla alueella tienpitäjä voi hyväksyä maisemallisten syiden perusteella huonommin avaruutta kestävä kaiteen, joka ei perustu tiekaiteen päälle tehtävään korotusosaan.

Kaiteista on kerrottu enemmän Väyläviraston tiekaiteiden suunnitteluohjeessa ja siltojen kaiteiden suunnitteluohjeessa.

Kaiteen sijoittamisesta tien reunaan kerrotaan kohdassa 4.4.3.

Pyöräilijän ja kaiteen välisen vapaan tilan mitoituksista on kerrottu kohdassa 4.4.1.

9.4.2 Valaistus

Tässä ohjeessa pyöräliikenteelle tarkoitettujen alueiden valaisemisesta kerrotaan yleisiä periaatteita. Tievalaistuksen suunnittelusta on kerrottu tarkemmin Väyläviraston maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelua koskevassa ohjeessa.

Valaistustarve

Pyöräteiden valaistus on tärkeää liikenneturvallisuuden, yleisen turvallisuuden sekä viihtyvyyden vuoksi. Valaistus myös korostaa reitin jatkuvuutta ja auttaa hahmottamaan liikenneympäristöä.

Valaistuksen suunnittelussa otetaan huomioon rakennuskustannusten lisäksi valaistuksen hoitokustannukset, jotka jakautuvat energia- ja kunnossapitokustannuksiin. Kustannuksiin voidaan vaikuttaa valitsemalla valaistusluokka todellisen käyttötarpeen mukaan, optimoimalla käytettävien valaisimien teho ja optiikka valaistuskalkelmien perusteella ja käyttämällä valaistuksen ajoittaista vähentämistä esim. kellonaikojen tai liiketunnistuksen perusteella. Energiansäästön lisäksi hyvin suunniteltu valaistus ja valaistuksenohjaus vähentävät häiriövalon määrää.

Pyöräliikenteelle tarkoitettu väylä sijoitetaan yleensä niin lähelle autoliikenteen ajorataa, että kumpikin väylä voidaan valaista tien valaistuksella. Valaistuksen riittävyys tarkistetaan valaistusteknisillä laskennoilla. Pyöräliikenteelle tarkoitettu väylä tai sellaisena toimiva rinnakkaistie valaistaan erikseen sellaisella osuudella, jolla autoliikenteen ajoradan valaistus ei valaise riittävästi pyöräliikenteelle tarkoitettua väylää. Tähän voi olla syynä väylien välinen etäisyys, korkeusero tai peittävä kasvillisuus. Erillistä valaistusta ei tarvita, jos pyöräliikenteen määrä on vähäistä tai liikennevirrat painottuvat kesä- ja päiväsaikaan.

Jalankulkijoille ja pyöräilijöille tarkoitettun väylän tai rinnakkaistien erillinen valaistus ei saa haitata päätien optista ja visuaalista ohjausta. Siksi erillinen jalankulkijoille ja pyöräilijöille tarkoitettu valaistus tulee hyvin harvoin kysymykseen, jos pääväylää ei ole valaistu.

Valaistusluokat

Valaistusluokat on esitetty Väyläviraston maantie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelua koskevassa ohjeessa. Lisäksi erilaisten julkisten alueiden valaistuksessa otetaan huomioon esteettömyyden erikoistason ratkaisut (SuRaKu 2008) sekä mahdolliset kaupunkikohtaiset ohjeet.

Valaisinten ja pylväiden sijoitus

Tieosilla ja yleensä tiehen kuuluvilla alueilla valaisimet sijoitetaan yhteen pylväsjonoon. Valaisinpylväät ja valaisimet sijoitetaan siten, että tienkäyttäjä saa pimeällä oikean käsityksen väylästä ja sen lähiympäristöstä, väylän jatkuvuudesta ja linjauksesta, liikenteen ohjauslaitteista sekä muista liikennejärjestelyistä.

Pyöräliikenteen väylän valaistuksen suunnittelussa huomioon otettavia tekijöitä ovat:

- Valaisin- ja pylväsjono on yhdensuuntainen väylän linjan kanssa.
- Valaisimet ja pylvää sijoitetaan niin, että valaisinjonoja syntyy mahdollisimman vähän ja ne erottuvat selvästi toisistaan.
- Valaisimia ei siirretä toiselle puolelle väylää kaarteessa tai optisen ohjauksen kannalta harhaanjohtavissa paikoissa.
- Valaisin- ja pylväsjono on oltava juohea sekä sopusoinnussa väylän linjan ja tasauksen kanssa.
- Valaisinpylväiden sijainti suurten erikoiskuljetusten reiteillä ei estä erikoiskuljetusten läpipääsyä.
- Valaistuslaitteiden mitat ovat oikeassa suhteessa väylään ja sen ympäristöön nähden.

- Valaistus ei saa häiritsevästi valaista lähellä olevia rakennuksia ja asunto-alueita. Erityisesti ikkunoiden eteen tulevat valaisimet aiheuttavat huomattavasti häiriövaloa asuntoihin.
- Häiriövalon minimoimiseksi väylävalaistus toteutetaan valaisimilla, jotka eivät anna ylöspäin suuntautuvaa valoa.
- Erityyppisten valaisimien ja pylväiden käyttöä samalla väylän osuudella vältetään.
- Valon väriä ei muuteta yhtenäisillä väylän jaksoilla.

Suunnittelussa tuotetaan selkeitä kokonaisuuksia, joissa on yhtenäinen tyyli ja kalusteet. Valaistuksen asennuskorkeuden tulee olla sopusoinnussa rakennusten korkeuden kanssa. Katujen ja aukoiden vaihtelu tulee näkyä myös pimeällä. Aukion keskellä tarvitaan yleensä vähemmän valoa kuin sen laitamilla. Viesielementti on kaupunkikuvassa tärkeä tekijä, koska se antaa omaleimaisuutta ja tuo tunnelmaa. Erityisesti veden heijastusvaikutusta käytetään hyväksi. Puitojen valaistus korkealta katujen tapaan estää valon pääsyn lehvästön läpi puistokäytävälle. Toisaalta puut muodostavat umpinaisessa kaupunkirakenteessa tärkeän pehmentävän kontrastin, jota valon avulla korostetaan esim. kohdevalaistuksella. Puiden valaistuksessa punnitaan tarkoin, toteutetaanko valaistus väylävalaisimilla vai erillisillä korostusvalaisimilla. Väylävalaisimilla toteutettu korostusvalaistus aiheuttaa usein häikäisyongelmia ja turhaa valosaastetta.

Pylväiden sijoittaminen aloitetaan pakkopisteistä, kuten risteyksistä ja suoja-teistä sekä pyörätien jatkeista. Erillisellä pyörätiellä käytetään yksirivistä reunasijoitusta. Asennuskorkeus taajamissa on yleensä 5 m ja taajamien ulkopuolella 6 m. Pylväs sijoitetaan enintään 1 m etäisyydelle väylän reunasta (vapaan tilan vaatimus vähintään 0,5 m, kohta 4.4.1). Alamäen jälkeisissä kaarteissa pylvät sijoitetaan riskittömiin paikkoihin ja kauemmas väylän reunasta.

Valaisimet ja lamput

Valaisintyyppi valitaan siten, että valaistustekniset vaatimukset täyttyvät ja valaisimen valonjako-ominaisuudet soveltuvat hankkeeseen mahdollisimman taloudellisesti. Valaisimen alenemakertoimen tulee olla mahdollisimman korkea ja valaisimen tulee soveltua valittuun asennustapaan. Alkuvaiheen ylitysoitoksen välttämiseksi valaisimet pyritään varustamaan CLO-tekniikalla (Constant Light Output). Valaistusluokkien täytyminen varmistetaan valaistuseläimillä.

Valon väri vaikuttaa liikenneympäristön ulkonäköön ja viihtyisyyteen, sekä jos-sain määrin yleiseen turvallisuuden tunteeseen, havaitsemiseen ja häikäisyyn. Valon sävyn tulee vastata ympäristön sävyä. Luontoarvoltaan herkillä tai arvok-kailla alueilla valitun valonsävyn vaikutus alueen eliöstöön tarkastellaan erik-seen.

Valaistus ajoradan ylityskohdassa

Pyörätien jatkeen ja muun ajoradan ylityskohdan välittömässä läheisyydessä pylvää sijoitetaan ajosuunnassa ennen ajoradan ylityskohtaa siten, että pyörä-liikenteeseen kohdistuva pystytason valaistusvoimakkuus on mahdollisimman suuri. Tällöin pyöräilijä muodostaa positiivisen luminanssikontrastin taustaan nähden.

Ajoradan ylityskohtien valaistusta suunnitellessa varmistetaan, että valaistus ulottuu varsinaisen ylityskohdan ulkopuolelle. Tällöin auton kuljettaja havaitsee paremmin ylityskohtaa lähestyvän ihmisen.

Alikulkukäytävän valaistus

Pyöräliikenteelle tarkoitettu alikulkukäytävä valaistaan pimeään aikaan aina silloin, kun se liittyy valaistuun pyöräliikenteelle tarkoitettuun väylään. Alikulkukäytävä valaistaan myös päivisin, jos käytävän pituus on vähintään kuusi kertaa leveys tai yli 25 m. Tätä lyhyemmät käytävät valaistaan, jos silta on kaareva, alikulkukorkeus on pieni tai alikulku ei saa riittävää valaistusta ympäristöstään tai sen seinät ovat hyvin tummat. Jos alikulkukorkeus on poikkeuksellisen suuri, valaistusvaatimus voi olla pienempi.

Valaistus vaikuttaa voimakkaasti alikulkujen turvallisuudentunteeseen ja tätä voidaan lisätä suunnittelemalla riittävä valaistus väylän lisäksi myös alikulun seinäpinnoille.

Valaistus linja-autopysäkillä

Valaistulla tiellä linja-autopysäkit saavat yleensä riittävästi valoa päätien valaistuksesta ilman lisävalaisimia. Pysäkki voidaan valaista erikseen, jos päätien valaisimet ovat tien vastakkaisella reunalla. Valaisemattoman tien pysäkit valaistaan yleensä vain silloin, jos ne ovat valaistun jalankululle ja pyöräliikenteelle tarkoitetun väylän tai ajoradan ylityspaikan yhteydessä tai runsasta henkilöliikennettä synnyttävän laitoksen läheisyydessä (esim. koulu).

Valaistus asemaympäristössä

Asemaympäristöt ovat jalankulun, pyöräliikenteen ja ajoneuvoliikenteen solmu-kohtia, joiden valaistukseen varsinkin esteettömyyden kannalta liittyy paljon huomioitavia tekijöitä. Myös pyöräpysäköintipaikat valaistaan.

Yleisiä ohjeita ja suosituksia asema-alueiden valaistukselle on annettu mm. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisussa 39/2006 Esteetön valaistus ja selkeät kontrastit asema-alueilla.

9.5 Liikennelaskennat

Liikennelaskentojen avulla voidaan osoittaa pyöräliikenteen edistämistoimenpiteiden vaikuttavuus, mikä auttaa päätöksentekijöitä kohdistamaan rahoitusta vaikuttavimpiin toimenpiteisiin.

Pyöräliikenteen laskentaa suositellaan tehtävän vuosittain. Valtakunnallinen laskentapisteverkko tulee kytkeä maanteiden yleisiin liikennelaskentoihin. Suurimmille kaupunkiseuduille tulee rakentaa pysyvä automaattinen laskentapisteverkko, jota täydennetään otoslaskennoilla. Laskentajärjestelmän avulla saadaan kattavaa tietoa pyöräilijämäärien lisäksi aika- ja säävaihtelukertoimista.

Tietoa pyöräliikenteen määrästä käytetään mm. seuraaviin asioihin:

- Liikennemäärien seuranta ja vertailu eri alueilla
- kulkumuodon kehityksen seuranta

-
- strategioiden tai kehitysohjelmien, tavoitteiden saavuttamisen seuranta
 - pyöräliikenteen pääverkon määrittely
 - väylätyypin ja erottelutavan valinta
 - liikennemallin kalibrointi
 - infrastruktuurin riittävyyden arviointi
 - kunnossapidon ohjaus
 - väylän palvelutason määrittely, mm. talvihoitoluokka
 - toimenpiteiden vaikutusten arviointi ja seuranta
 - investointitarpeen priorisointi ja perustelu.

Liikennelaskennoista on kerrottu enemmän Väyläviraston Pyöräilyn ja kävelyn laskennat ohjeissa ja selvityksissä.

10 Pyöräliikenteen laatunormisto

10.1 Laatunormisto osana suunnittelua

Maankäytön suunnittelu

Maankäytön suunnittelun yhteydessä määritellään pyöräliikenteen verkko (luku 3). Pyöräliikenteen yhteyksien suunnittelu on sitä tarkempaa, mitä yksityiskohteisemmasta kaavatasosta on kyse. Pyöräliikenteen ratkaisut otetaan huomioon myös kaavan vaikutusten arvioinnissa.

Maakuntakaavassa esitetään tavoitteet ja suunnitelmat alueiden käytöstä. Liikennejärjestelmäsuunnittelu kytkeytyy yleensä maakuntakaavaan, jonka osana esitetään pyöräliikenteen maakunnalliset tavoitteet. Maankäytön sijoittumisella voidaan vaikuttaa pyöräliikenteen toimivuuteen arkiliikkumisessa. Mahdolliseen liikenneverkkosuunnitelmaan tai kehittämis- ja pääsuuntaselvitykseen kytetään maakunnan tason pyöräliikenteen verkkosuunnittelu. Tarkasteltavia asioita ovat ainakin kuntien väliset yhteydet ja pyörämatkailu.

Yleiskaavassa määritetään toimintojen ja palvelujen sijainti ja liikenneverkko, jotka ohjaavat liikenteen kysyntää ja kulkumuodon valintaa. Huonoja ratkaisuja on vaikeata korjata enää tarkemmalla suunnittelutasolla. Tästä syystä yleiskaavan ratkaisut ovat pyöräliikenteen potentiaalille elintärkeitä.

Pyöräliikenteen suunnittelu kytetään yleiskaavaprosessiin yleensä yleiskaavan yhteydessä tehtävässä liikenneselvityksessä. Yleiskaavan yhteydessä määritellään pyöräliikenteen pääverkko. Koko kuntaa koskevassa yleiskaavassa, strategissa yleiskaavassa tai useamman kunnan yhteisessä yleiskaavassa pyöräliikenteen suunnittelu painottuu pääreitteihin, mutta siihen voidaan kytkeä myös aluereittien suunnittelu. Aluereittien suunnittelu tulee viimeistään mukaan osayleiskaavassa. Yleiskaavassa selvitetään pyöräliikenteen nykytila sekä määritellään laadulliset ja määrälliset tavoitteet ja luodaan seurantaan varten mittarit. Laadulliset tavoitteet esitetään yleiskaavamääräyksenä. Tarkennetussa verkkosuunnittelussa otetaan kantaa pyöräliikenteen väylätyyppeihin sekä järjestelyjen yksi- ja kaksisuuntaisuuksiin vähintään kaupunkikeskustojen osalta. Pyöräpysäköinnin periaatteet määritetään yleensä kaavaselostuksessa. Yleiskaavassa voidaan hahmottaa myös virkistysreittien rooli osana pyöräliikenteen verkkoa.

Yleiskaavaa voidaan tarkentaa kaavarungolla ennen asemakaavoitukseen ryhtymistä. Mahdolliset tarkennukset tehdään myös pyöräliikenteen verkkoon.

Asemakaava ohjaa rakentamista, lähiympäristöön liittyviä ratkaisuja ja katusuunnittelua. Asemakaavassa määritetään alueen tuleva käyttö ja tehdään tarvittavat tilavaraukset. Pyöräliikenteen osalta varmistetaan, että ylemmän kaava- ja strategiatason ratkaisut voidaan toteuttaa. Asemakaavassa varmistetaan, että kaikki maankäytön kohteet ovat pyörällä saavutettavissa. Pyöräliikenteen verkkoa täydennetään paikallisreiteillä ja suunnittelualueen liittyminen ympäröivään liikenneverkkoon esitetään. Pyörien pysäköintinormi esitetään yleensä asemakaavamääräyksenä, jossa määritetään pyöräpysäköinnin määrä- ja laatuvaatimukset.

Asemakaavan yhteydessä laaditaan yleensä kadulla yleissuunnittelun tarkkuudella tehty liikenneväyläsuunnitelma ja tiellä tiesuunnitelma. Suunnitelmissa kuvataan vähintään pyöräliikenteen väylien tilatarpeet, risteysjärjestelyt ja näkemät sekä vilkkaan joukkoliikenteen pysäkin yhteydessä pyöräpysäköinnin tarve, määrä ja laatu.

Kiinteistöjen pyöräliikenteen ratkaisut tarkistetaan rakennuslupavaiheessa.

Pyöräliikenteen väylien suunnittelu ja toteutus

Pyöräliikenteen väylien toteutusvaiheessa laaditaan hallinnolliset suunnitelmat, joita ovat tiesuunnitelma, katupiirustus, puistosuunnitelma, reittisuunnitelma tai toteutussuunnitelma (= rakennussuunnitelma). Suunnitelman tulee olla mahdollisen kaavan mukainen ja sisällöltään samanlainen riippumatta pyöräliikenteen väylätyypistä. Suunnitelmassa esitetään reitin sijainti vaaka- ja korkeussuunnassa sekä poikkileikkausten tyypilliset mitat. Suunnittelun yhteydessä ratkaistaan reitin hallinnan ja kunnossapidon vastuut.

Rakennussuunnitelmassa työstetään varsinaisen väyläsuunnittelun lisäksi pyöräliikenteen kannalta merkittäviä yksityiskohtia. Tällaisia ovat kuivatuksen yksityiskohdat, mahdollisten reunatukien korkeuserot sekä liikennemerkkien ja valaisinpylväiden vaatimat tilat ja sijainnit.

Pyöräliikenteen väylien toteutuksessa huolehditaan, että suunnitteluratkaisut yksityiskohtineen toteutuvat maastossa. Esimerkiksi kuivatuksen ja näkemien sekä risteämisratkaisut mahdollisine reunakivineen tulee vastata suunnitelmia tai olla ohjeiden mukaisia.

Kunnossapito

Pyöräliikenteen väylän kunnossapito on suunniteltua ja ohjelmoitua. Prosessissa määritetään vastuut sekä sovitaan kunnossapidon ja urakka-alueiden rajoista.

Pyöräliikenteen pääverkolla kunnossapidon taso on korkeinta luokkaa. Alemmalla verkolla voidaan tavoitella samaa tai lähes samaa tasoa pääverkon kunnossapidon kanssa. Kunnossapidon laadun tulee olla koko väyläjaksolla mahdollisimman yhdenmukainen riippumatta siitä, kulkeeko väylä kadulla, tiellä tai erillisenä yhteytenä tai kuuluuko väylä kunnalle tai valtiolle.

Kunnossapidon aika- ja laatutavoitteiden määrittely on tärkeää, erityisesti kunnossapidon kilpailutuksen yhteydessä.

10.2 Tarkistuslistat

Pyöräliikenteen järjestelmällinen kehittäminen ja liikennemuodon määrän kasvuun kohdistuvat valtakunnalliset tavoitteet edellyttävät, että pyöräliikenne otetaan kaikissa maankäytön suunnittelun, pyöräliikenteen väylien suunnittelun ja toteutuksen sekä kunnossapidon vaiheissa huomioon. Tehtävä voidaan hoitaa käyttämällä tarkoitusta varten räätälöityjä tarkistuslistoja.

Taulukoissa 37 ja 38 on esitetty esimerkki pyöräliikenteen edistämisen tarkistuslistoista, joissa kuvataan eri kaavavaiheissa, toteutussuunnittelussa ja kunnossapidon hankinnassa pyöräliikenteen näkökulmasta tarkistettavia asioita. Taulukossa 38 käsitellään pyöräliikenteen reittien yksityiskohtia. Listat ovat suuntaa antavia ja hankkeen alussa tarkistetaan, sisältyykö hankkeeseen muita pyöräliikenteeseen vaikuttavia asioita. Suunnitteluhankkeen alussa selvitetään yleensä nykytilanne ja määritetään tavoitteet. Tämän jälkeen esitetään suunnitteluratkaisut ja arvioidaan ratkaisujen kykyä toteuttaa tavoitteet.

Taulukko 37 Pyöräliikenteen edistämisen tarkistuslista (++ on tarkistettava, + on yleensä tarkistettava, 0 tarkistus ei ole välttämätön).

TARKASTELTAVA ASIA	Yleis- kaava	Asema- kaava	Pyörärei- tin suun- nittelu	Pyörärei- tin kun- nossapito
Selvitetään kohteeseen liittyvät pyöräliikenteen selvitykset ja suunnitelmat, ml. strategiat.	++	++	+	+
Selvitetään suunnittelualueen liikenteellinen vaikutusalue.	+	++	+	+
Kartoitetaan liikenteen ja erityisesti pyöräliikenteen nykytila (verkko, pyöräliikennettä synnyttävät kohteet ja toiminnot, liikenneympäristön estevaikutukset pyöräliikenteen kannalta, turvallisuus, joukkoliikenne).	++	++	+	+
Tunnistetaan pyöräliikenne osaksi liikennejärjestelmää.	++	++	+	+
Tunnistetaan ja tarkennetaan pyöräliikenteen tavoitteet ja laatuvaatimukset sekä pyöräliikenteen mittarit.	+	++	+	++
Määritellään pyöräliikennettä koskevat lisäselvitystarpeet (voidaan tehdä laajemman liikenneselvityksen yhteydessä).	+	+	+	+
Havaitaan ja nimetään pyöräliikennettä synnyttävät uudet kohteet ja toiminnot sekä sijainti.	+	++	+	0
Määritetään/tarkennetaan katuluokittelu. Määritellään alustavasti katuverkon järjestelyt (mm. nopeusrajoitukset, väistämisvelvollisuudet, valaistus) siten, että ne tukevat kestäviä liikkumismuotoja.	+	++	++	0
Laaditaan/tarkistetaan pyöräliikenteen verkko. Tunnistetaan virkistysreittien mahdollinen rooli pyöräliikenteen verkon osana ja täydentäjänä.	+++	+++*	+	0
Määritetään jalankulun, pyöräliikenteen sekä autoliikenteen risteysratkaisut, näkemät ja tilavaraustarpeet ml. pyöräliikenteen (ja jalankulun) ali- ja ylikulkujen sijainnit ja lumitilat.	+	++	+	0
Määritetään pyöräliikenteen 1- ja 2-suuntaisuudet sekä väylätyyppien periaatteet (tarkennettu verkkosuunnitelma).	++	++	0	0
Tarkennetaan pyöräliikenteeseen tarkoitettujen reittien yksityiskohtainen sijainti, geometria ja tilatarpeet lumitiloineen.	+	++	++	0
Määritetään pyöräpysäköinnin ratkaisut.	+	++	++	0
Määritetään kunnossapitoluokitus ja kunnossapidon laatu-määrittelyt.	0	0	+	++
Määritetään rakennetun ympäristön huoltoliikenteen reitit ja ratkaisut.	0	+	++	0
Varmistetaan, että nykyiset ja uudet kohteet ja toiminnot ovat saavutettavissa pyöräillen.	+	++	+	+
Varmistetaan, että pyöräliikenteen ratkaisut tukevat toimivia matkaketjuja.	+	++	+	+
Analysoidaan, ovatko pyöräliikenteen yhteydet turvallisia kiinnittäen erityisesti huomiota paikkoihin, joissa on paljon liikennettä tai jotka synnyttävät paljon liikkumistarvetta.	+	++	++	+
Arvioidaan toteuttavatko ratkaisut pyöräliikenteen määrälliset ja laadulliset tavoitteet ja vaatimukset sekä ovatko pyöräliikenteen yhteydet turvallisia, sujuvia ja jatkuvia.	++	++	++	+
Tehdään liikenneturvallisuuden auditointi (ulkopuolinen tarkastaja).	+	+	+	0
Toimenpiteiden toteuttamistavan suunnittelu ja vastuuta-hojen määrittäminen.	+	+	++	++

* pääverkko (pääreitit ja yleensä aluereitit)

** pää-, alue- ja paikallisreitit

Taulukko 38 *Pyöräliikenteen tarkistuslista reittien yksityiskohdista (++ on tarkistettava, + on yleensä tarkistettava, 0 tarkistus ei ole välttämätön).*

TARKASTELTAVA ASIA	Raken- nussuun- nittelu	Toteutta- minen / rakenta- minen	Kunnos- sapito
Käytetään pyöräliikenteen ratkaisuihin ohjeiden suositus- tai maksiarvoja, ei minimiarvoja.	++	++	++
Tunnistetaan ja otetaan pyöräliikenteen olosuhteiden laatu huomioon.	++	++	++
Huomioidaan eri kulkumuodot ja varataan niille riittävä tila poikkileikkauksessa. Huomioidaan myös erotusalueet sekä pyöräliikenteen kohtaaminen ja ohittaminen.	++	+	++
Huomioidaan tilavarauksissa puut, liikennemerkit, portaalit, valaisinpylväät, mahdolliset liikennevalopylväät, erilaiset laitekaapit jne.	++	+	++
Huomioidaan lumitila: riittävä mitoitus, rakenteet, puut ja pensaat, mahdollinen lumen siirtäminen, sulamisvedet, kunnossapitokaluston huomioiminen.	++	+	+
Tunnistetaan kunnossapidon menetelmät ja kaluston vaatimukset tilavarauksissa ja materiaalivalinnoissa.	++	+	+
Varataan pyöräpysäköintiä varten riittävästi tilaa. Varmistetaan, että telineet, katokset, valaistus, pintamateriaalit jne. ovat käyttökelpoisia, kestäviä ja kunnossapidettäviä.	++	++	++
Tingitään kaikkien liikennemuotojen tilavarauksista, jos tilaa ei ole riittävästi käytettävissä.	++	0	0
Varmistetaan eri kulkumuotojen näkemät linjaosuudella ja risteyksessä.	++	+	++
Huolehditaan, että pyörätie on jatkuva linjaosuudella ja risteyksissä.	++	+	+
Varmistetaan liikenteen ohjaus, jotta pyöräliikenne on helppoa, selkeää ja johdonmukaista.	++	+	+
Varmistetaan, että liikennejärjestelyt ja materiaalit vastaavat väistämässäntöjä.	++	+	+
Varmistetaan pyöräreitien valaistuksen riittävyys sekä varmistetaan alikulkusiltojen ja tunneleiden kesäaikainen valaistus.	++	++	++
Varmistetaan reitin pinnan tasaisuus pyöräreitien ja kunnossapidon luokat huomioiden.	++	++	++
Varmistetaan pyöräreitien reunatuettomuus.	++	++	+
Tarkistetaan kaivojen ja kaivonkansien sijoittuminen ja korkeusasema. Kaivonkansia ei yleensä sijoiteta pyöräliikenteen pääreitille.	++	++	+
Suunnitellaan huleveden virtaus siten, ettei se valu pyörätien yli.	++	++	++
Lisätään risteyksissä liikenneturvallisuutta alentamalla autoliikenteen ajonopeuksia. Käytetään tarvittaessa autoliikenteen osalta kapeita ajokaistoja, korotuksia tai tiukkaa geometriaa.	++	+	0
Varmistetaan erilaisten polkupyörätyyppien kääntymisen tilatarve risteyksessä. Käytetään tarvittaessa ajouratarkasteluja.	++	+	+
Varmistetaan liikennevaloristeyksissä, että pyöräliikennettä koskevat liikennevalot ovat hyvin havaittavissa ja liikennevalo-ohjaus tunnistaa pyöräliikenteen.	++	+	+
Osoitetaan risteyksiin jalankulkijoiden odotusalue.	++	+	+
Osoitetaan risteyksiin pyöräliikenteen odotus- ja ryhmitystila.	++	+	0

Lähteet

Airaksinen, N. 2018. Polkupyöräilijöiden, mopoilijoiden ja moottoripyöräilijöiden tapaturmat – vammojen vakavuus ja tapaturmien tilastointi.

Cherry, C. R. ja MacArthur, J. H. 2019. E-bike safety. A review of Empirical European and North American Studies. A white paper prepared for PeopleForBikes.

CROW 2016. Design manual for bicycle traffic. Ede. 387 s.

ECF 2020. Safer cycling advocate program, best practice guide.

Malin, F. ja Luoma, J. 2020. Nopeusrajoituksen 30 km/h turvallisuusvaikutukset ja kaupunkien kokemukset rajoituksen käytöstä. Kuntaliitto.

Helsingin kaupunki 2017. Pyöräilyn reitit ja sujuvuus. Kaupunkiympäristön julkaisu 2017:16.

Helsingin kaupunki 2018. Pyöräilybarometri 2018. Kaupunkiympäristön julkaisu 2018-22.

HLT 2016. Henkilöliikennetutkimus 2016. Traficom.

Lahden kaupunki 2016. Lahden pyöräilykatsaus 2016 – tuoretta tietoa pyöräilystä.

Liikenneviraston ohjeita

- [Maanteiden talvihoito – laatuvaatimukset](#), 33/2018.
- [Tiekaiteiden suunnittelu](#), 16/2014
- [Siltojen kaiteet](#), 25/2012
- [Tie- ja rautatiealueiden valaistuksen suunnittelu](#), 16/2015
- [Tien poikkileikkauksen suunnittelu](#), 29/2013
- [Tien suuntauksen suunnittelu](#), 30/2013
- [Maanteiden liikennevalojen suunnitteluohje LIVASU 2016](#), 37/2016.
- [Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat](#), 28/2017.

Väyläviraston ohjeita

- [Kävely- ja pyöräilyväylien hoito – Menetelmätieto](#), 2/2020
- Tiemerkintöjen suunnittelu, 30/2020 tulossa
- Tieliikenteen viitoituksen suunnittelu, 29/2020 tulossa
- Liikennemerkkien käyttö maantiellä, 20/2020 tulossa
- [Pyöräliikenteen viitoituksen suunnittelu](#), 16/2020

Liikennevirasto 2018. [Talvihoidon toimintalinjat](#). Liikenneviraston toimintalinjat 1/2018.

Tiehallinto 2001. [Tasoliittymät](#).

Tiehallinto 2003. [Linja-autopysäkit](#).

Niska, A. 2011. Cykelvegars standard, en kunskassammanställning med fokus på drift och underhåll.

Pasanen, E. ja Räsänen, M. 1999. Pyöräilyn riskit Helsingissä. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä L 1999:5.

Räsänen, M. 2000. Liikenneympäristö, väistämissäännöt ja käyttäytyminen polkupyöräonnettomuuksissa pyörätien ja ajoradan risteämiskohdissa. Helsingin yliopisto, Liikennetutkimusyksikkö. Tutkimuksia 34//2000.

Schepers, P. 2013. A safer road environment for cyclists. SWOV-Dissertation.

[Tieliikenteen onnettomuusrekisterin peittävyystutkimus 2012](#). Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma. LINTU-julkaisuja 7/2012.

Tiehallinto 2004. Tietoa tien suunnitteluun nro 78. Kevyen liikenteen väylät liikunnassa. Tiehallinto, liikennetekniikka 12.10.2004.

Tilastokeskus 2019. Tieliikenneonnettomuudet. Suomen virallinen tilasto (SVT). Helsinki.

Utriainen, R. 2020. Characteristics of Commuters' Single-Bicycle Crashes in Insurance Data. Safety 2020.

Vaismaa, K.; Mäntynen, J.; Metsäpuro, P.; Luukkonen, T.; Rantala, T.; ja Karhula, K. 2011. Parhaat eurooppalaiset käytännöt pyöräilyn ja kävelyn edistämiseksi. Tampereen teknillinen yliopisto. Liikenteen tutkimuskeskus Verne. Tampere.
VTI 2017. Cyklisters hastigheter Kartläggning, mätningar och observation. VTI Rapport 943.

Jalankulku- ja pyöräteiden suunnittelu -ohjeesta voimaan jäävät osuudet

Luku 1 Johdanto

- 1.4
- 1.5 osa käsitteistä

Luku 2 Jalankulun ominaisuudet

Luku 4 Verkkosuunnittelu

- 4.1

Luku 5 Väylät

- 5.5
- 5.7 Jalankulkua koskevat osiot, näistä erityisesti mainittakoon esteettömyys.

Luku 6 Liittymät ja risteämiset

- 6.3
- 6.5
- 6.6
- 6.9
- 6.10

Luku 7 Liikenteen ohjaus

- soveltuvien osien jalankulun näkökulmasta. Tieliikennelaki aiheuttanut muutoksia jalankulkua koskeviin merkkeihin ja merkintöihin.

Luku 8 Varusteet

Luku 9 Toteuttaminen, käyttö ja kunnossapito

- jalankulun näkökulmasta

Luku 10 Erityiskysymyksiä

- soveltuvien osien jalankulun näkökulmasta

Käsitteitä

Ajallinen saavutettavuusalue

Matka, jonka pyöräilijä ehtii kulkemaan erikseen sovittavassa ajassa ottaen huomioon matkan varrella olevat viivytykset, esim. 60–75 minuutin aikana tapahtuva matka.

Ajoratapysäkki

Pysäkkityyppi, jossa linja-auto pysähtyy ajoradalle. Linja-auton pysäyttämistä varten ei ole varattu erillistä tilaa ajoradalta.

Alikulku

Jalankululle ja pyöräliikenteelle sekä tarvittaessa mopoilulle tarkoitettu ajoradan tai radan alituksen mahdollistava silta.

Autoliikenne

Ajoneuvot, joiden ainoa käyttövoima on moottori ja jota käytetään henkilöiden tai tavaroiden kuljettamiseen tiellä (vrt. moottoriajoneuvoliikenne).

Baana

Erittäin korkeatasoinen pyörätie, jonka poikkileikkaus ja varustelu erottuvat muusta pyöräliikenteen verkosta. Synonyymi laatuikäytävälle.

Erillinen pyörätie

Pyörätiellä on ajoradasta riippumaton linjaus.

Eroteltu pyörätie ja jalkakäytävä (pyörätie ja jalkakäytävä rinnakkain)

Jalankulku ja pyöräliikenne on eroteltu toisistaan tiemerkinällä tai rakenteellisesti kiveyksellä, viherkaistalla tms.

Erotusalue

Erottaa ajoradan suuntaisen jalankulku- ja pyöräliikenteen väylän ajoradasta.

Eroittelukaista

Erottaa pyöräliikenteen ja jalankulun toisistaan.

Esteettömyyden perustaso

Laadukas, esteetön ja turvallinen laatutaso suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa, joka mahdollistaa pääosin kaikkien käyttäjäryhmien esteettömän liikkumisen ympäristössä; ei sisällä eri käyttäjäryhmien vaatimuksista lähteviä erikoisratkaisuja.

Esteettömyyden erikoistaso

Alueet, joilla on korkeimmat esteettömyysvaatimukset: kävelykatuympäristöt; keskusta-alueet, joilla on julkisia palveluja; vanhus-, vammais-, sosiaali- ja terveyspalveluja tarjoa-vien toimipaikkojen ympäristöt; alueet, joilla paljon vanhus- ja vammais-asuntoja; julkisen liikenteen terminaalialueet ja pysäkkialueet; liikunta- ja leikkipaikat, joilla huomioitu kaikki käyttäjät; esteettömät reitit esim. virkistysalueilla.

Estekorkeus

Tien pinnalla vaadittavalla näkemäetäisyydellä olevan mitoittavan esteen pystysuora korkeus mitattuna tien pinnasta.

Funktio

Tien tai kadun rooli tai tehtävä liikenneverkossa.

Hidastuvuus

Nopeuden väheneminen aikayksikköä kohti (m/s^2).

Hoito

Väylien päivittäisen käytön turvaaminen oikea-aikaisilla ja pyöräliikenteelle sopivilla hoitotoimenpiteillä. Reittien hoitoon kuuluu väylän pinnan ja yläpuolisten osien hoito. Hoito voidaan jakaa talvihoitoon ja kesähoitoon.

Jalankulkija

Jalan, suksilla, luistimilla tai vastaavilla välineillä liikkuva ja potkukelkan, lastenvaunun, leikkiajoneuvon, pyörätuolin, jalankulkua avustavan tai korvaavan liikkumisvälineen tai vastaavan laitteen käyttäjä taikka polkupyörän tai mopon taluttaja (vrt. kävelijä).

Jalkakäytävä

Jalankulkijoille tarkoitettu ajoradasta rakenteellisesti erotettu tai erillinen tien osa taikka erillinen tie.

Kaksisuuntainen pyöräliikenteen järjestely

Pyöräliikenteen väylä, jolla ajaminen molempiin suuntiin on sallittu liikennemerkillä.

Kaksisuuntainen pyörätie

Pyörätie, jolla ajaminen molempiin suuntiin on sallittu liikennemerkillä.

Kevyt erottelu

Visuaalisesti (esim. tiemerkinnällä tai materiaalilla) toteutettu pyöräliikenteen ja jalankulun erottelu.

Kiertoliittymä

Liikennemerkillä osoitettu kahden tai useamman risteyksen muodostama kokonaisuus. Synonyymi liikenneympyrälle.

Kohtaamisnäkemä

Matka, jonka etäisyydeltä kahden kohtaavan ajoneuvon kuljettajat voivat nähdä toisensa ja normaaliolosuhteissa pysähtyä yhteenajon välttämiseksi.

Kokoojakatu

Katu, jonka tehtävä on välittää liikennettä tonttikatujen ja pääkatujen välillä.

Kulkumuoto

Matkan suoritustapa tai kulkuväline. Synonyymi sanalle kulkutapa.

Kunnossapito

Pyöräliikenteen reitin turvallisuus ja liikennöitävyys taataan huolellisella kunnossapidolla. Kunnossapitoon sisältyy väylien hoito ja ylläpito.

Kylätie

Liikennejärjestely, jossa merkitään normaalia leveämpi piennar ajoradan molemmille reunoille, ajorata on normaalia kapeampi ja kohtaamistilanteessa autot hyödyntävät piennarta.

Kävelykatu

Jalankulku- ja polkupyöräliikenteelle tarkoitettu liikennemerkillä osoitettu katu.

Kävelypainotteinen alue

Alue, joka muodostuu kävelykaduista, toreista, aukioista ja kaduista, joilla jalankululle on erotettu ajoradasta jalkakäytävät esim. matalalla reunakivellä, kourulla tai pollarilla ja autoliikenteen nopeutta on rajoitettu rakenteellisin keinoin esim. risteysalueiden ko-rotuksin.

Käyttö

Käyttäjämäärä tai liikennekäyttäytyminen.

Laatukäytävä

Erittäin korkeatasoinen pyörätie, jonka poikkileikkaus ja varustelu erottuvat muusta pyöräliikenteen verkosta. Synonyymi baanalle.

Liikennejärjestelmäsuunnittelu

Kulkumuotojen ja liikenneverkkojen kokonaisvaltainen suunnittelu.

Liikennejärjestely

Tien infrastruktuuri, rakenteellinen järjestely tai tilanjako kulkumuotojen välillä.

Liikennemalli

Liikennemalli kuvaa matemaattisesti liikkumiseen liittyviä nykytilanteen valintoja. Mallin avulla voidaan ennustaa, kuinka paljon matkoja syntyy, millä kulkumuodolla ne tehdään ja miten ne suuntautuvat.

Liikennetila (L)

Sisältää liikenneyksiköiden perusmitat, liikkumisvaran toisiin tienkäyttäjiin ja liikennetilan reunaan.

Liikenneverkko

Tässä yhteydessä teiden, pyöräteiden ja jalkakäytävien muodostama kokonaisuus.

Liikenneympyrä

Liikennemerkeillä osoitettu kahden tai useamman risteuksen muodostama kokonaisuus. Synonyymi kiertoliittymälle.

Liikenneympäristöt

Tiiviisti rakennetulla liikenneympäristöllä tarkoitetaan suuren kaupungin keskusta-alueita, jossa rakennukset ja/tai pysäköintialueet rajaavat katutilaa.

Väljästi rakennetulla liikenneympäristöllä tarkoitetaan suuren kaupungin ulkopuolista keskustaa sekä pienemmän kaupungin tai kunnan keskustaa. Väljästi rakennetussa liikenneympäristössä on käytettävissä enemmän tilaa kuin tiiviisti rakennetussa ympäristössä.

Rauhallinen liikenneympäristö on osa rakennettua liikenneympäristöä, ja sillä tarkoitetaan tiiviin tai väljään rakennetun alueen ulkopuolisia asemakaavoitettuja katuja ja teitä.

Rakentamattomalla alueella tarkoitetaan taajaman ulkopuolista aluetta maantien tai muun tien varressa.

Mitoitusnopeus

Nopeustaso, jonka perusteella väylä mitoitetaan.

Moottoriajoneuvoliikenne

Ajoneuvot, joiden ainoa käyttövoima on moottori ja jota käytetään henkilöiden tai tavaroiden kuljettamiseen tiellä (vrt. autoliikenne).

Mopoilija

Tässä yhteydessä kaksipyöräisen L1e- tai L2e-luokan, enintään 45 km/h rakenteellisella nopeudella varustetun, moottorikäyttöisen ajoneuvon kuljettaja.

Näkemä

Tietä pitkin mitattu matka, jonka etäisyydelle ajoneuvon kuljettajan tai jalankulkijan tulee voida nähdä tiellä oleva este.

Näkemäalue

Tien kaarekohdissa ja risteyksissä tarvittava alue ajoesteen tai toisen tienkäyttäjän näkemiseen.

Odotusalue

Risteyksessä jalankulkijalle varattu alue, yleensä pyörätien ja ajoradan välissä.

Piennar

Ajoradasta reunaviivalla erotettu tien pituussuuntainen osa.

Pihakatu

Jalankulku- ja ajoneuvoliikenteelle tarkoitettu liikennemerkillä osoitettu katu.

Pysäkin odotusalue

Pysäkestä matkustajille varattu tila linja-auton odottamista, siihen nousemista ja poistumista varten.

Pysäkkilevennys

Linja-autopysäkki on toteutettu ajorataan välittömästi liittyvänä levennyksenä.

Pysähtymisnäkemä

Matka, jonka etäisyydeltä ajoneuvon kuljettaja voi nähdä tiellä olevan esteen voidakseen normaaliolosuhteissa pysäyttää ajoneuvonsa ennen estettä.

Pyörä

Tässä yhteydessä polkupyörä eli yhden tai useamman henkilön tai tavaran kuljettamiseen valmistettu polkimin tai käsikammin varustettu ajoneuvo. Sähköavusteinen polkupyörä on enintään 250 W:n tehoisella sähkömoottorilla varustettu ajoneuvo, jonka moottori toimii vain poljettaessa ja joka kytkeytyy toiminnasta viimeistään nopeuden saavuttaessa 25 km/h.

Pyöräilijä

Polkupyörän kuljettaja.

Pyöräilijän odotustila

Liikennevalo-ohjatussa risteyksessä pyöräliikenteelle varattu alue autoliikenteen edessä.

Pyöräkaista

Pyöräliikenteelle tarkoitettu, tiemerkinnoin osoitettu ajoradan pituussuuntainen osa.

Pyöräliikenteen aluereitti

Pyöräliikenteen aluereitti yhdistää paikalliskeskuksen tai toimintoalueen kaupunkikeskukseen tai aluekeskukseen tai näihin johtavaan pääreittiin. Kahden aluekeskuksen välinen yhteys on aluereitti. Pyöräliikenteen ajallisen saavutettavuusalueen ulkopuolella oleva kaupunkikeskustan ja aluekeskuksen välinen yhteys on aluereitti.

Pyöräliikenteen hierarkkinen verkko

Pyöräliikenteen pää-, alue- ja paikallisreiteistä muodostuva kokonaisuus.

Pyöräliikenteen kohteet

Kaupunkikeskuksella tarkoitetaan seudun keskuskaupunkia tai vastaavaa, jossa on paljon palveluja ja toimintoja.

Aluekeskuksella tarkoitetaan verrattain paljon palveluja ja toimintoja sisältävää tilastollista suurosa-aluetta, isoa kaupunginosaa, kaupunkiseudun kuntakeskusta tai merkittävää työ-, opiskelu- tai palvelualueutta.

Paikalliskeskuksella tai toimintoalueella tarkoitetaan palveluja sisältävää kaupunginosaa, työ- tai opiskelupaikkaa tai asuinalueutta taikka merkittävää virkistys- tai vapaa-ajan aluetta.

Asuinalueella tai pienellä työpaikka-alueella tarkoitetaan rajalliset palvelut tai ei lainkaan palveluja sisältävää asuin- tai työpaikka-aluetta.

Pyöräliikenteen pääreitti

Pyöräliikenteen pääreitti yhdistää pyöräliikenteen saavutettavuusalueella olevan aluekeskuksen kaupunkikeskukseen.

Pyöräliikenteen pääverkko

Pyöräliikenteen pää- ja aluereittien muodostama kokonaisuus.

Pyöräliikenteen virta

Risteyksessä tai väylää pitkin tiettyyn suuntaan kulkevat pyöräilijät.

Pyöräliikenteen väylä

Pyöräliikenteelle tarkoitettu tai soveltuva väylä, kuten tie tai katu, erillinen pyörätie, puistokäytävä, polku tai vastaava.

Pyörätie

Pyöräliikenteelle tarkoitettu, liikennemerkillä osoitettu, ajoradasta rakenteellisesti erotettu tai erillinen tien osa taikka erillinen tie.

Pyörätien jatke

Pyöräliikenteelle tarkoitettu ajoradan ylityspaikka.

Pääkatu

Katu, jonka tehtävänä on välittää autoliikennettä kaupungin tai kunnan eri alueiden välillä ja jonka kapasiteetti suuri ja nopeustaso yleensä vähintään 40 km/h.

Pääreitti, aluereitti, paikallisreitti

Pyöräliikenteen toiminnallisen luokituksen mukaiset pyöräliikenteen reitit.

Pääsuunta

Tie, jonka suuntaisesti pyöräliikenteen pääverkkoon kuuluva reitti kulkee.

Pääverkko

Pyöräliikenteen pää- ja aluereitit.

Rakenteellinen erottelu

Fyysisellä esteellä (esim. tasoerolla tai leveällä erottelukaistalla) toteutettu pyöräliikenteen ja jalankulun erottelu.

Reaktioaika

Aika, joka kuluu siitä hetkestä, jolloin ajoneuvon kuljettaja (tai muu tienkäyttäjä) havaitsee esteen siihen, kun ajoneuvon nopeus alkaa jarrutuksen vaikutuksesta hidastua.

Ryhmitysalue

Tässä yhteydessä risteyksessä pyörätien tasossa oleva pyöräliikenteelle tien ylittämisen odottamista varten varattu tila.

Saumakohta

Paikka, jossa pyöräliikenteen suuntaisuus muuttuu kaksisuuntaisesta yksisuuntaiseen järjestelyyn tai päinvastoin (suuntaisuuden saumakohta). Paikka, jossa pyöräliikenteen väylätyyppi muuttuu toisesta väylätyypistä toiseen väylätyyppiin (väylätyypin saumakohta).

Sekaliikenne

Järjestely, jossa pyöräliikenteelle ei ole varattu tien poikkileikkauksesta erillistä osaa eikä ajokelpoista piennarta.

Siirtymäluiska

Pyöräliikenteen väylällä käytetty rakenne, joka tasaa korkeuseron ajoradan ja pyörätien välillä.

Silmäpistekorkeus

Tienkäyttäjän silmän ja tien pinnan välinen pystysuora etäisyys.

Sivusuunta

Tie, joka risteää pääsuuntaa ja on yleensä väistämisvelvollinen.

Suojatie

Jalankulkijoiden käytettäväksi ajoradan, pyörätien tai raitiotien ylittämiseen tarkoitettu, liikennemerkillä tai tiemerkinällä osoitettu tien osa.

Tarkennettu verkkosuunnitelma

Pyöräliikenteen pääverkon yksityiskohtainen määrittely mm. suuntaisuuden ja väylätyypin kannalta.

Tasoerottelu

Korkeussuuntainen rakenne kahden katuelementin esim. pyörätien ja jalkakäytävän välissä.

Tasoero

Korkeusero kahden katuelementin esim. ajoradan ja pyörätien välillä.

Tie

Maantie, katu, yksityinen tie, moottorikelkkailureitti tai muu yleiselle liikenteelle tarkoitettu taikka yleisesti liikenteeseen käytetty alue.

Tonttikatu

Katu, jonka tehtävä on välittää autoliikenne suoraan kiinteistöille tai pysäköintialueelle ja jonka nopeusrajoitus on yleensä alle 40 km/h.

Vapaa tila

Liikennetilän ympärillä oleva tila, johon ei sijoiteta esteitä, kaiteita, pylviä tms.

Vektoripohjainen pyöräliikenteen verkko

Pyöräliikenteen kohteiden välille muodostuvat yhteydet linnuntietä pitkin.

Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä

Pyöräliikenteelle ja jalankululle tarkoitettu, liikennemerkillä osoitettu, ajoradasta rakenteellisesti erotettu tai erillinen tien osa taikka erillinen tie.

Yksisuuntainen pyöräliikenteen järjestely

Pyöräliikenteen väylä, jolla ajaminen yhteen suuntaan on osoitettu liikennemerkillä.

Yksisuuntainen pyörätie

Pyörätie, jolla ajaminen yhteen suuntaan on osoitettu liikennemerkillä.

Ylläpito

Varmistaa väylän pysymisen hyvässä kunnossa. Ylläpitoon kuuluu päällysteen ylläpito, liikenneympäristön ylläpito sekä siltojen ylläpito.

2-1-tie

Liikennejärjestely, jossa merkitään pyöräkaista ajoradan molemmille reunoille. Ajorata on normaalia kapeampi ja kohtaamistilanteessa autot hyödyntävät pyöräkaistaa.

Väylän suuntaukseen liittyvät laskentakaavat

KAAVA 1 Pyöräilijän pysähtymisnäkemän laskeminen.

$$\text{Pysähtymisnäkemä } (L) = \text{Reaktiomatka } \left(\frac{V t_r}{3,6} \right) + \text{Jarrutusmatka } \left(\frac{v^2}{254(f \pm \frac{i}{100})} \right),$$

jossa

L on pysähtymisnäkemä [m]

V on mitoitusnopeus [km/h]

t_r on reaktioaika [s]

f on jarrutuskitkakerroin

i on tien pituuskaltevuus [%]

(negatiivinen = alamäki)

Jarrutuskitkakerroin $f=a/g$, jossa

a on hidastuvuus [m/s^2]

$g = 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]}$

KAAVA 2 Kuperan pyöristyskaaren pituuden laskeminen (kun pysähtymisnäkemä on enintään kaaren pituinen)

$$\text{Pyöristyskaari } s = \frac{l^2}{2(\sqrt{1,5} + \sqrt{0,0})^2}, \text{ jossa}$$

l on pysähtymisnäkemä [m]

1,5 m = silmäpisteen korkeus

0,0 m = esteen korkeus

KAAVA 3 Ajoin viettokaltevuuksien laskeminen

$$b = \sqrt{i^2 + q^2}, \text{ jossa}$$

b on viettokaltevuus

i on tien pituuskaltevuus ja

q on tien sivukaltevuus.



Väylävirasto
Trafikledsverket



ASIAKIRJA

Tämä asiakirja on allekirjoitettu Väyläviraston sähköisen allekirjoituksen palvelussa. Voit varmistaa Adobe Acrobatilla sähköisen allekirjoituksen eheyden.

ALLEKIRJOITUKSET

Allekirjoittaja	Ari Liimatainen
Allekirjoitusaika	16.12.2020 10:52
Allekirjoittaja	Pekka Rajala
Allekirjoitusaika	16.12.2020 11:01
Allekirjoittaja	Minna Torkkeli
Allekirjoitusaika	16.12.2020 18:01

ASIAKIRJAT

Asiakirja

VO 18-2020_Pyöräliikenteen_suunnittelu_16.12.2020.pdf

