Solmut auki

Toimivat liittymäjärjestelyt

6

Liittymäsuunnittelun lähtöruutu

Liittymien toimivuus ja turvallisuus on avainasia

Pyöräilijöiden ja kävelijöiden suurin liikenneonnettomuusriski on liittymissä. Liittymät muodostavat pyörä- ja kävelyreiteille myös merkittäviä häiriöpisteitä. Ne ovat pullonkauloja, jotka määrittävät väylän kapasiteettia ja liikkumisen mukavuutta. Liittymien huolellinen suunnittelu erityisesti pyöräilijän ja jalankulkijan kannalta on tämän vuoksi tärkeä osa liikennesuunnittelua.

Liittymien suunnittelussa tulee ottaa huomioon käytettävyys ja pyrittävä minimoimaan konfliktipisteiden määrä. On tärkeää, että liittymät palvelevat käyttötarkoitustaan eli eri liikennemuotojen sujuvaa ja turvallista kulkua. Toisaalta liiallinen huomion kiinnittäminen ainoastaan konfliktipisteiden rajoittamiseen voi johtaa liikennejärjestelmän tarpeettomaan monimutkaistumiseen.

Käytettävyyden ehdoilla toteutetun liittymän ominaisuuksia ovat ohjaavuus, selkeys, turvallisuus ja mukavuus. Pyörällä tulee päästä liittymän yli mahdollisimman suoraan: ylittämisen tulee tapahtua nopeasti, eikä se saa pidentää kohtuuttomasti reittiä. Jos pyöräilijä joutuu liittymissä ylittämään reunakiviä, kärsii mukavuus oleellisesti. Pyöräliikenteen ohjauksen tulee olla niin selkeä, että pyöräilijä hahmottaa jo liittymään saapuessaan, miten hän sen ylittää. Kävelijöiden näkökulmasta tärkeitä liittymän ominaisuuksia ovat lyhyet odotusajat sekä esteettömyys, eli kävelyn sujuvuus sekä näkö- ja liikuntarajoitteisten huomioon ottaminen.

Turvallisuuden parantamiseksi on tärkeää suunnitella liittymät niin, että pyöräilijät ja kävelijät ovat autoilijoiden näkökentässä. Lisäksi pyöräilijöiden on nähtävä kävelijät konfliktien välttämiseksi. Moottoriajoneuvojen nopeus tulee minimoida, koska pyöräilijän ja kävelijän riski loukkaantua vakavasti tai kuolla onnettomuudessa kasvaa ajoneuvon nopeuden kasvaessa.

Liikenneympäristön tulee olla selkeä, mutta toisaalta antaa myös ärsykkeitä. Jos ihminen kokee liikenteessä kaiken olevan hallinnassa, hänen tarkkaavaisuutensa voi heikentyä. Tämä saattaa johtaa onnettomuuksiin.

Liittymäsuunnittelun tärkeimmät periaatteet

- Näkemien on oltava riittäviä, sillä huonot näkemät ovat riski tienkäyttäjän varovaisuudesta huolimatta.
- Tienkäyttäjien on havaittava toisensa helposti.
- Liikenneympäristö tukee väistämisvelvollisuutta ja alentaa nopeuksia.
- Liittymän tulee ohjata tienkäyttäjiä oikeiden ratkaisujen tekemiseen.
- Liittymän ylityksen on oltava sujuvaa, eikä muodostaa raskaita estevaikutuksia.
- Ali- ja ylikulut eivät saa pidentää kävelijöiden ja pyöräilijöiden matkaa.

1
Kööpenhaminassa pyöräteiden päätsuunnat jatkuvat liittymien yli siniseksi värjättyinä. Kaikkia suuntia ei ole merkitty, koska se vähentää tutkimusten mukaan turvallisuutta.

Liittymän laatutekijät

Turvallisuus

Vakavien konfliktien vaara

Konfliktit moottoriliikenteen kanssa on minimoitava. Jos kävelijän tai pyöräilijän reitti risteää nopeasti liikennöivän ja/tai raskaan liikenteen kanssa, suositellaan risteämistä eritasossa. Samassa tasossa risteävien kulkutapojen nopeuserot on minimoitava.

Liikenneympäristön on ohjattava liikkujaa mahdollisimman yksiselitteisesti. Pyöräilijöiden ja kävelijöiden on oltava moottoriajoneuvon kuljettajan näkökentässä. Valaistuksen on oltava riittävä pimeään aikaan.

Mukavuus, selkeys

Tasaisuus

Pyöräväylän pinnan tulee olla tasainen ja liikkumisen sujuvaa madallettujen reunakivien myötä. Eritasoliittymät eivät saa aiheuttaa tarpeettoman suuria korkeuseroja.

Ylittämisen mukavuus

Liittymäkohdissa pitää olla riittävä määrä tilaa. Hyvä näkyvyys mahdollistaa ennakoinnin, jolloin pyöräilijä voi sopeuttaa paremmin vauhtinsa tilanteen mukaan.

Viivytysten minimointi

Todennäköisyys pysähtymistarpeelle tulee olla mahdollisimman pieni.

Suojautuminen liikenteen haitoilta

Pyöräilijöiden erottaminen moottoriajoneuvoista pienentää pyöräilijän altistumista haitallisille lähipäästöille ja melulle.

Suojautuminen säältä

Suoja tuulelta ja sateelta sekä lisäksi talvella liukkauden torjunta lisäävät pyöräilyn ja kävelyn mukavuutta ja turvallisuutta.

Ohjaavuus

Liikenneympäristön tulee ohjata tienkäyttäjää oikeisiin ratkaisuihin liittymissä.

Houkuttelevuus

Myös sosiaalinen turvallisuus, siisteys, näkyvyys ja valaistus tulee ottaa huomioon liittymäsuunnittelussa, erityisesti alikuluissa.

Sujuvuus

Ylittämisen nopeus

Pysähtymistarpeen todennäköisyyden tulee olla pieni ja odotusajan liittymää ylittettäessä mahdollisimman lyhyt. Liikennevaloissa tulee olla etuuksia pyöräilijöille ja kävelijöille.

Ylittämisen sujuvuus

Pyöräilijän ei tarvitse liittymän takia tehdä jyrkkiä käännöksiä. Lisäksi risteysalueen alittamisen tai ylittämisen vuoksi matka ei saa pidentyä.

Liittymäsuunnittelijoita kaupunkeihin

Euroopan edistyneimmissä pyöräily- ja kävelykaupungeissa kiinnitetään erityistä huomiota turvallisten ja toimivien liittymien kehittämiseen. Esimerkiksi Kööpenhaminassa on erikseen suunnittelijoita, jotka keskittyvät nimenomaan liittymien suunnitteluun. Liittymien aiheuttamat haasteet pyöräilylle ja jalankululle otetaan tosissaan ja pyritään minimoidaan ongelmat.

Liittymä on toimivuudeltaan hyvä, kun todennäköisyys pysähtymiselle on pieni ja odotusajat lyhyitä. Liittymän ylittäminen on loogista, kun kulkureitti on suoraviivainen ja se on ohjattu selkeästi liittymän yli. Monissa maissa liittymäsuunnittelun painopiste on edelleen autoliikenteessä. Erityisesti pyöräilyn suhteen tämä johtaa siihen, että omaa infrastruktuuria ei ole, vaan liittymän joutuu ylittämään autoliikenteen ehdoin ajoradalla tai suojatietä pitkin jalankulkijoiden ehdoilla.

2
Esimerkki pyöräilyn suoraviivaisesta ja selkeästä ohjauksesta liittymän läpi. (Kööpenhamina)

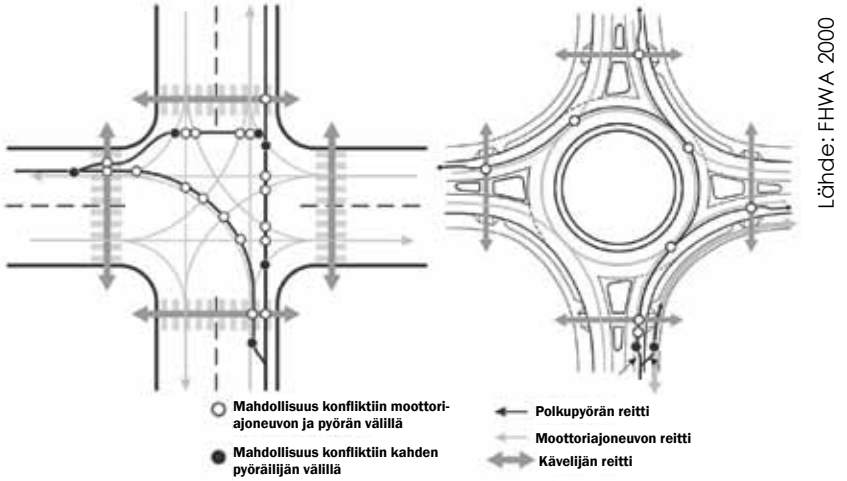
Konfliktitilanteet minimiin

Liittymien turvallisuuteen liittyen yksi näkökulma on tarkastella, kuinka monta mahdollista konfliktitilannetta voi liittymää ylitettäessä syntyä. Turvallisin liittymätyyppi on monitasoinen, sillä sen avulla voidaan eliminoida konfliktin mahdollisuudet. Koska monitasoinen risteys ei useimmiten ole mahdollinen, pitää risteäminen tehdä samassa tasossa. Tällöin on tärkeää, että liikkujat pystyvät havaitsemaan toisensa helposti ja ennakoimaan toistensa liikkeitä.

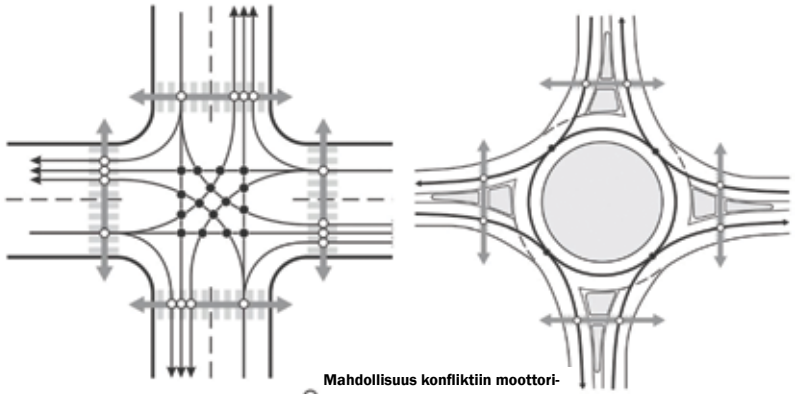
Turvallisuuden kannalta on tärkeää minimoida liittymissä sellaiset tilanteet, joissa voi syntyä konflikteja. Lisäksi suunnittelussa on otettava huomioon, että pyöräilijät ja kävelijät ovat autoilijan näkökentässä liikennemuotojen risteämisalueilla. Pyörä- ja kävelyteitä risteävät T-liittymät ovat nelihaaraliittymiä turvallisempia, koska konfliktipisteitä on vähemmän ja pyöräilijät sekä kävelijät on helpompi havaita. Konfliktipisteiden määrää tarkastellen kiertoliittymä on turvallisin tasoliittymä, koska siinä mahdollisia konfliktitilanteita on vähän.

	Liittymätyyppi		
		Nelihaara-liittymä	Kierto-liittymä
Konfliktin osapuolet	Auto vs. auto	16	4
	Auto vs. kävelijä	16	8
	Auto vs. pyörä	18	8

3



Lähde: FHWA 2000



4

3
Kiertoliittymän etu vähäisten konfliktipisteiden lisäksi on sen selkeys. Liittymässä kaikki ajoneuvot kiertävät samaan suuntaan ja kaarrosten myötä nopeudet pysyvät melko alhaisina.

4
Kuvassa on esitetty konfliktipisteitä nelihaara- ja kiertoliittymissä pyöräilijän ja autoilijan näkökulmasta. Nelihaaraliittymässä mahdollisia konfliktipisteitä pyöräilijän ja moottoriajoneuvon välillä on 18, kun niitä kiertoliittymässä on vain 8.

5
Alankomaissa Zwollen rautatieasemalta lähtee kohti keskustaa suora kävely-yhteys. Liittymässä on kiinnitetty erityisesti huomiota kävelijöiden ylityskohdan suoruuteen. Lisäksi ylityskohdassa on keskisaarekkeet turvallisuuden parantamiseksi, ja esteettömyys on otettu huomioon. Pyöräilijät kulkevat muun ajoneuvoliikenteen tapaan ajoratojen varsilla ja kiertoliittymissä.

Risteämistavan valinta vaikuttaa turvallisuuteen

Sujuvuuden ja liikenneturvallisuuden kannalta paras liittymävaihtoehto pyöräilijälle ja kävelijälle on eritasoliittymä, jos se on toteutettu niin, että tasovaihtelut eivät ole turhan jyrkkiä eikä ratkaisu pidennä matkaa. Yleisin liittymätyyppi on kuitenkin tasoliittymä, joista turvallisin vaihtoehto on kiertoliittymä. Pyöräilijät voivat kiertää samassa kiertotilassa henkilöautoliikenteen kanssa, jos autojen nopeudet ovat korkeintaan 30-40 km/h. Suuremmilla nopeuksilla pyöräilyn ja moottoriliikenteen välille on syytä tehdä erottelukaista. Liikennevaloliittymät ovat toiseksi turvallisimpia, jos autojen nopeudet ja liikennemäärät ovat korkeat. Kaikille liikennemuodoille on usein tärkeä tehdä erillinen valo-ohjaus, ja mahdollisuuksien mukaan pyöräilylle ja kävelylle on syytä tehdä etuuksia, kuten mahdollisuus kääntyä vapaasti oikealle valo-ohjauksesta riippumatta. Autoliikenteen hidastamiseksi voidaan käyttää risteysalueella muun muassa hidastetöyssyjä, korotuksia tai keskisaarekkeita.

Pyöräilyn pääväylillä tulee olla etuajo-oikeus tonttikatuihin, hiljaisempiin kokoojakatuihin ja alempitasoisiin pyöräväyliin nähden. Väistämisvelvollisuuden yksiselitteinen osoittaminen on liikenneturvallisuuden ja sujuvuuden kannalta tärkeää.

6
Liittymässä tulee ottaa huomioon kaikki kulkutavat tasapuolisesti. Kuvassa on hyvin toteutettu liittymä, jossa kaikki liikennemuodot on ohjattu selkeästi. (Amsterdam)

Yleisesti voidaan todeta seuraavanlaisia käyttösuosituksia liittymävaihtoehdoille moottoriliikenteen ajonopeuksien perusteella. Lisäksi liittymätyypin valintaan vaikuttavat liikennemäärät ja väylien leveys.

Eritasoliittymä:

- Nopeuksien ollessa yli 70 km/h

Liikennevaloliittymä:

- Nopeuksien ollessa 40-50 km/h

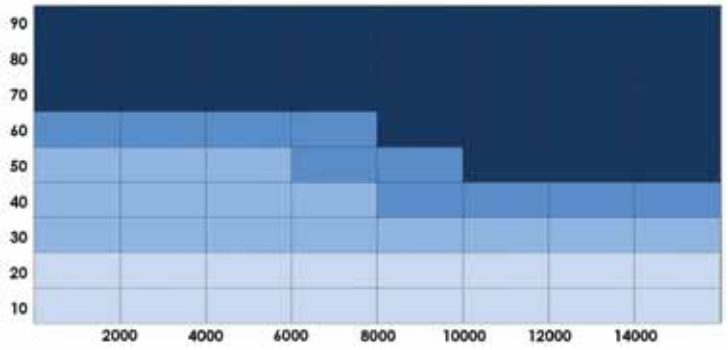
Keskikorokkeellinen ja/tai hidasteellinen suojatie:

- Nopeuksien ollessa 30-40 km/h

Suojatie ilman keskisaareketta:

- Nopeuksien ollessa 30 km/h tai sen alle

Moottoriliikenteen nopeusrajoitus
km/h



ajoneuvoa/vrk
Moottoriliikenne poikkileikkauksessa

7
Kööpenhaminassa käytetään paljon resursseja erityisesti pyöräilyn turvallisuuden edistämiseen. Kaupungissa on erikseen suunnittelijoita, jotka keskittyvät liittymien suunnitteluun. Turvallisuus ja toimivuus ovat tärkeitä kriteerejä laadukkaalle liittymälle.

Pyöräliikenne pitää ohjata

Liikennemerkeillä ja katumerkinnöillä annettavan informaation tulee olla selkeää ja yksiselitteistä. Liikenteen ohjaukseen on käytettävä vain tieliikenneasetuksen hyväksymiä liikennemerkkejä. On kuitenkin muistettava, että osa liikenteen käyttäjistä ei tunne liikennesääntöjä ja -merkkejä, joten on tärkeää, että erityisesti liittymässä liikenneympäristö ohjaa liikkujaa. Ympäristön hyvä suunnittelu vähentää tarvetta liikennemerkeille. Jos merkkejä on tarpeettoman paljon, niiden uskottavuus ja huomioarvo vähenevät. Lisäksi väylien jatkuvuutta tukee se, että tiemerkinnät ja viitoitus ovat ajantasalla.

Pyörä on ajoneuvo, joten pyöräilyn ohjaus tulee tehdä ajoneuvoliikenteen vaatimusten mukaan. Euroopan esimerkkikaupungeissa pyöräily on liittymissä yhtä loogista kuin autoilu, kuten kuvista 8 ja 9 käy ilmi. Ympäristö on tehty sellaiseksi, että pyöräilijän on helppo tietää, miten hänen tulee käyttäytyä. Esimerkiksi eri suuntiin kääntyvät pyöräilijät ohjataan liittymässä usein eri kaistoille. On huomattava, että myös pyöräteiden liittymät on tehty ajoneuvoliikenteen kriteereillä. Muun muassa väistämisvelvollisuudet on osoitettu selkeästi kärkikolmioilla ja katumerkinnöillä.

Riittävät näkemät auttavat ennakoimaan

Hyvien näkemien ansiosta liikkujat pystyvät havaitsemaan toisensa riittävän välimatkan päästä, jotta heille jää tarpeeksi aikaa toimia turvallisesti. Riittävien näkemien aikaansaamiseksi esimerkiksi liittymien näkemäalueilla kasvillisuus saa olla korkeintaan noin puolen metrin korkuista. Riittävien näkemien varmistaminen on tärkeää myös erilaisten työmaa- ja kunnossapitotöiden aikana, jolloin liittymäjärjestelyt saattavat muutenkin poiketa totutusta. Jos riittäviä näkemiä ei voida esimerkiksi maaston muodoista johtuen varmistaa, on muutettava liittymien olosuhteita. Toimenpiteitä ovat esimerkiksi nopeuksien alentaminen ja varoittavien merkintöjen, kavennusten tai saarekkeiden käyttäminen.

8
Kahden pyörätien liittymässä etuajo-oikeus on merkitty selkeästi katumerkinnöin. (Houten)

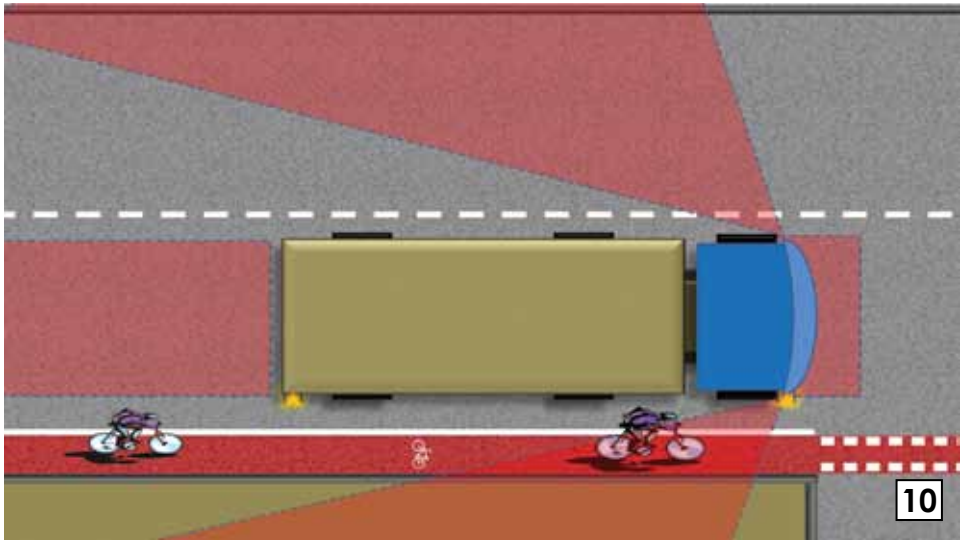
9
Hyvät näkemät lisäävät liittymän turvallisuutta. Houtenissa autoilijat väistävät pyöräilijöitä.

Kuollut kulma uhkana pyöräilyn turvallisuudelle

Pyörätaskut ja autoliikenteen pysäytysviivan siirtäminen taaemmaksi parantavat pyöräilijöiden turvallisuutta liikennevalo-ohjatuissa liittymissä. Pyöräilijät saadaan näkyvämmiksi, sillä autoilijoiden on helpompi havaita eteensä pysähtyneet pyöräilijät. Riskitilanne syntyy silloin, kun pyöräilijä saapuu liittymään vihreän vaiheen aikana ja moottoriajoneuvo kääntyy oikealle suoraan pyöräilijän eteen. Autoilijan on vaikea nähdä takaa tulevaa pyörää. Suurin vaara on raskaan ajoneuvon kääntyessä oikealle, silllä kuorma-autosta on rajoittunut näkyvyys oikealle puolelle.

Onnettomuudet pyörän ja raskaan ajoneuvon välillä ovat yleensä hyvin vakavia. Hollannissa on tutkittu, että niistä 32 % johtaa pyöräilijän kuolemaan. Pyöräväylän yli oikealle kääntyvän rekan ja pyörän väliset onnettomuudet ovat vielä vakavampia, sillä niissä pyöräilijöiden kuolleisuus on jopa 41%.

Kuolleesta kulmasta johtuvien onnettomuuksien riskiä voidaan vähentää esimerkiksi raskaisiin ajoneuvoihin tai liittymiin asennettavilla lisäpeileillä tai kameroilla. Suositulle pyöräreiteille, joiden varsilla liikkuu myös paljon raskasta liikennettä, voidaan asentaa huomiovalot, jotka aktivoituvat, kun pyörä ja auto ovat vaarallisessa liittymässä samanaikaisesti. Suositeltavinta on erotella pyöräväylä ajoradasta erotuskaistalla liittymän kohdalla. Rekankuljettajan on helpompi huomata kauempana autostaan oleva pyöräilijä.



10
Punaiset alueet muodostavat kuolleen kulman rekan sivupeileistä katsottuna. Ajoneuvon oikealla puolella pyöräkaistaa ajava pyöräilijä on vaarassa, mikäli rekka kääntyy liittymästä oikealle ja pyöräilijä jatkaa suoraan.

11
Liittymään on asennettu peili, josta raskaiden ajoneuvojen kuljettajat pystyvät näkemään, onko vieressä kulkevalla pyöräkaistalla pyöräilijöitä. (Freiburg)

12
Tonttikatu risteää pyöräilyn pääväylän kanssa. Autoilla on väistämisvelvollisuus, joka on osoitetttu kärkikolmiolla. Lisäksi liikenneympäristö on toteutettu kavennuksen ja korotuksen avulla niin, että se ohjaa autoilijaa hidastamaan. (Groningen)

13
Kaksisuuntainen pyöräilyn pääväylä ylittää tonttikadun. Värillinen pinta sekä selkeät merkinnät korostavat pyörän etuajo-oikeutta. Kellekään tienkäyttäjälle ei jää epäselväksi, kenen pitää väistää. Jalkakäytävä on erotettu pyörätien vasemmalle puolelle.

Liittymän ohjaavuus

Reitti pitää pystyä valitsemaan vauhdissa

Ihmiset tekevät ratkaisunsa liikenteessä yleensä sen mukaan, kuinka tilanteen päätellään kehittyvän, eikä sen mukaan, miten se tietyllä hetkellä nähdään. Odotukset muiden tienkäyttäjien käyttäytymisestä sekä oma käyttäytyminen tällaisissa tilanteissa ovat sidoksissa kokemukseen, joka on saatu liikenteessä. Erityisesti liittymissä ennakointia voidaan tukea selkeällä ohjauksella ja hyvällä näkyvyydellä. Ennakointia voidaan parantaa myös esimerkiksi liikennevaloilla, joissa on valon vaihtumista ennakoivaa informaatiota.

Liittymään tultaessa on tärkeää, että liikkuja hahmottaa helposti ja nopeasti, miten liittymä on ylitettävä. Reitinvalintapäätös pitää pystyä tekemään ennen liittymään ajoa, jotta ylitys on sujuva ja turvallinen. Liikkujan on tiedettävä, mihin pitää ryhmittyä ja tarvittaessa pysähtyä ja mikä suunta on etuajo-oikeutettu. Toimivuuden kannalta on myös tärkeää, että liittymän suunnittelussa on otettu kaikki sitä käyttävät liikkujat huomioon. Priorisoitaviin liikennemuotoihin vaikuttaa se, millä kaupunkiseudun vyöhykkeellä se sijaitsee ja mikä on liittymään tulevien väylien rooli. Esimerkiksi joukkoliikenneväylän varrella olevissa liittymissä voidaan suosia joukkoliikennettä. Sujuvasti toimivassa liittymässä kaistat ja liikennevalot on oikein mitoitettu ja tiemerkinnät selkeitä.

14 & 15
Alankomaissa liittymään saapuminen ja sen ylittäminen on pyörällä selkeää, sujuvaa ja turvallista. Eri suuntiin kääntyvät pyöräilijät ryhmittyvät omille kaistoilleen pyörätiellä. Alankomaissa pyöräilijä voi kääntyä oikealle myös punaisten valojen palaessa. (Ylh. Groningen, alh. Zwolle)

16
Kuvassa on esimerkki liittymästä, jossa pyöräijöille ja autoilijoille on selvää, miten liittymässä tulee ajaa. Groningenissa liittymät suunnitellaan niin, että pyöräilijöiden tarve ylittää autokaistoja ryhmittymisalueella on mahdollisimman pieni. Värjätty pinta auttaa pyöräkaistan hahmottamisessa.

Tonttikatu liittyy yksisuuntaiseen pyörätiehen

Tonttikadulta korkeampitasoiselle väylälle tultaessa voidaan hierarkiatason vaihtumista korostaa materiaali- sekä tasoerolla. Tonttikadulta tullessaan pyöräilijät ja autoilijat väistävät korkeampitasoisella väylällä liikkuvia ajoneuvoja sekä kävelijöitä. Hierarkiatason eron huomaa selvästi myös korkeatasoisemmalta väylältä tultaessa tasoerojen ja kadun kavennuksen perusteella.

Kokoojakatu liittyy pääväylään

Vasemmalta kokoojakadulta tulevilla on väistämisvelvollisuus liittymässä. Hierarkian muutoksesta kertoo pintamateriaalien muuttuminen, pieni tasoero ja väylien poikkileikkauksen muutos.

Pyöräkatu liittyy pyörätiehen

Väistämisvelvollisuus toteutuu autoliikenteen tavoin, kun pyörätieltä liitytään pyöräkadulle, jossa myös autoliikenne on sallittu.

Pyöräilyn yhdysväylä liittyy pyöräilyn pääväylään

Vasemmalta kaksisuuntaiselta pyörätieltä tulevat ovat väistämisvelvollisia, mikä osoitetaan katuun maalatuilla kärkikolmioilla.

Tonttikatu liittyy kokoojakatuun

Kokoojakadulta tonttikadulle tultaessa hierarkiatason muutos on selkeä. Pintamateriaali vaihtuu asfaltista kivetykseen ja poikkileikkaus kapenee selvästi. Sekä tontti- että kokoojakadulta tultaessa pitää ylittää jalkakäytävä, jonka huomaa matalista reunakivistä ja pintamateriaalin muuttumisesta.

Kaksisuuntainen pyörätie liittyy sekaliikenneväylään

Pyöräilijöiden vauhtia hidastetaan töyssyllä ennen liittymää. Pyörätiellä on väistämisvelvollisuus, mikä on osoitettu katumerkinnöillä.

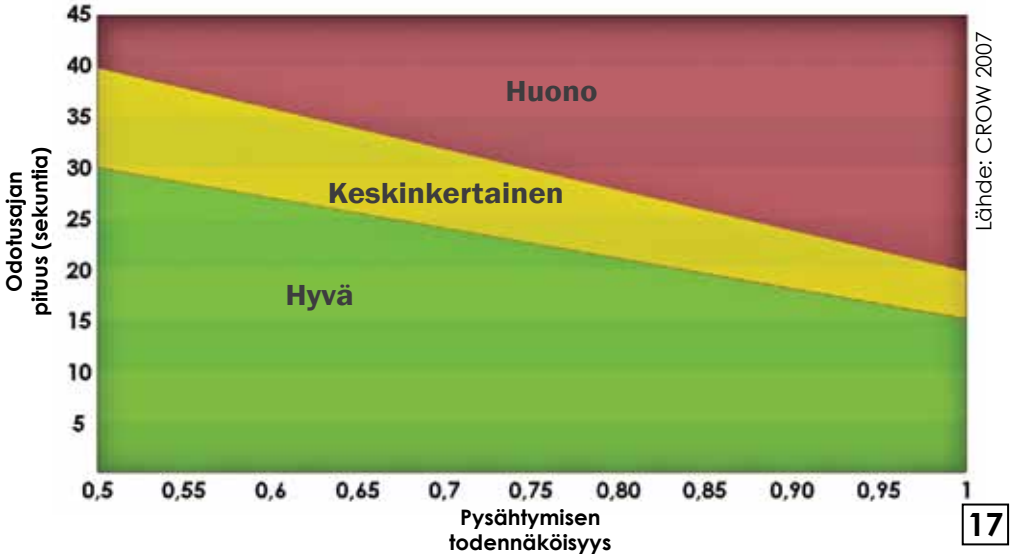
Ratkaisut eri liittymätyypeissä

Etuudet valo-ohjatuissa liittymissä

Liikennevaloja käytetään, jotta kaikkia liittyviä suuntia ja väyliä voidaan palvella tarkoituksenmukaisesti. Valo-ohjaus on toimiva ratkaisu liittymissä, joissa päivittäin liikennöi 10 000 – 30 000 ajoneuvoyksikköä. Valo-ohjatut liittymät eivät kuitenkaan yllä turvallisuudeltaan kierto- ja eritasoliittymien tasolle, minkä johdosta niitä ei pidetä parhaana mahdollisena vaihtoehtona.

Odotusajat liikennevaloissa ovat pyöräilijöille ja kävelijöille perinteisesti pitkiä, koska he ylittävät liittymän hitaammin kuin moottoriajoneuvot ja vihreän valon kesto on lyhyt. Erilaisilla ratkaisuilla odotusaikaa voidaan huomattavasti lyhentää, jolloin pyöräilijöiden ja kävelijöiden liikkuminen sujuvoituu ja turvallisuus sekä mukavuus parantuvat.

Jos pyöräilijä tai kävelijä joutuu pysähtymään liikennevaloihin, voidaan alle 15 sekunnin odotusaikaa pitää tavoiteltavana. Toisaalta, jos todennäköisyys liikennevaloissa pysähtymiseen on pieni, pyöräilijät ja kävelijät sietävät pidempiä odotusaikoja. Ennakoitavuutta liikenteessä voidaan parantaa esimerkiksi varustamalla liikennevalot näytöllä, joka kertoo valojen vaihtumiseen kuluvan ajan.



17

Eri liikennemuodoille oma valo-ohjaus

Tavoiteltavassa liikennejärjestelmässä jokaisella liikennemuodolla on pääsääntöisesti omat väylänsä. Tästä syystä myös jokaisella liikennemuodolla tulee olla omat valo-opastimensa valo-ohjatussa liittymässä. Tällöin auto-, pyörä- ja kävelyliikennettä voidaan ohjata omina liikennemuotoinaan. Lisäksi voidaan tarvittaessa antaa etuuksia sellaisille liikennemuodoille, joiden sujuvuutta pyritään edistämään.

Monissa Euroopan kaupungeissa on hyviä esimerkkejä kävelyn ja pyöräilyn etuuksista valo-ohjatuissa liittymissä. Perinteisiä tapoja on ollut jäljellä olevan odotusajan näyttäminen tai pyöräilijöiden liikennevalojen vaihtuminen vihreäksi ennen moottoriliikenteen vihreää. Tekniikan kehittyminen on mahdollistanut myös kävelijöiden ja pyöräilijöiden tunnistamisen, jolloin heille voidaan antaa etuuksia automaattisesti. Esimerkiksi jalankulkijoiden valo-ohjausta voidaan muuttaa joko vuorokauden tai vuodenaikojen mukaan. Liikennevalojen vihreää vaihetta voidaan lisätä aamu- ja iltaruuhkan aikaan jalankulkuväylillä, joilla on paljon työmatkaliikkujia. Talvisin taas liukkauden takia jalankulkijalla menee tien ylittämiseen pidempi aika, jolloin vihreän valon vaihetta voidaan pidentää kävelijöille.

Seuraavilla sivuilla on esitelty parhaimpia ratkaisuja, joilla pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden etuuksia on parannettu liittymissä.

17
Tyytyväisyys liikennevalojen toimintaan perustuu vihreän valon odotusajan pituuteen sekä todennäköisyyteen joutua pysähtymään punaisiin valoihin. Jos todennäköisyys punaisiin valoihin pysähtymiseen on alhainen, koetaan liikkuminen sujuvaksi. Pyöräilijän ja kävelijän keskimääräisen odotusajan tulisi olla alle 30 sekuntia, jotta reitillä olevien liittymien ylittäminen koetaan mielekkääksi.

18
Odotusajan ennakoimiseksi Kööpenhaminassa on kävelijöiden liikennevaloissa sekuntinäyttö.

19
Groningenissa pyöräilijöille ja kävelijöille on omat liikennevalot. Vilkkaimpien väylien liittymissä liikennevaloissa on vasemmalla puolella valopalkki, jonka avulla voi ennakoida odotusaikaa.

20
Keltaisella lisävalolla osoitetaan, että pyöräilijöillä on mahdollisuus kääntyä vapaasti liittymästä oikealle. Ratkaisu on kokeiluasteella yhdessä liittymässä Strasbourgissa.

21
Odensessa on liikennevaloissa kävelijöille opaste, joka kertoo valojen vaihtumiseen kuluvan ajan. Kävelijä voi ennakoida sekuntinäytön avulla, kannattaako suojatietä lähteä ylittämään.

Pyöräilijöiden vapaa oikea

Yksi toimiva ratkaisu pyöräilijöiden etuuksien parantamiseksi liittymissä on oikealle kääntymisen salliminen vapaasti valo-ohjauksesta riippumatta. Tällöin suunnittelussa on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että konfliktit pyöräilijöiden ja kävelijöiden välillä minimoidaan.

Vapaan oikean toteuttamiseksi on eurooppalaisissa kaupungeissa pääsääntöisesti kaksi vaihtoehtoa. Pyöräliikenne voidaan ohjata liikennevalo-opastimen ohi oikealta puolelta tai pyöräilijöille annetaan oikeus kääntyä oikealle päin punaista valoa. Jälkimmäinen on sallittua esimerkiksi Hollannissa.

22

23

24

22
Hollannissa pyöräilijä voi liikennesääntöjen mukaan kääntyä oikealle myös punaisten valojen palaessa. Erilliset ryhmittymiskaistat korostavat polkupyörän asemaa ajoneuvona. (Zwolle)

23
Vapaasti oikealle kääntyminen voi aiheuttaa konfliktin pyöräilijöiden ja kävelijöiden välillä. Joskus Hollannissa vapaa oikea kielletään jalankulkijoiden turvallisuuden vuoksi. Tällöin oikealle kääntyville pyöräilijöille on erikseen valo-ohjaus. (Zwolle)

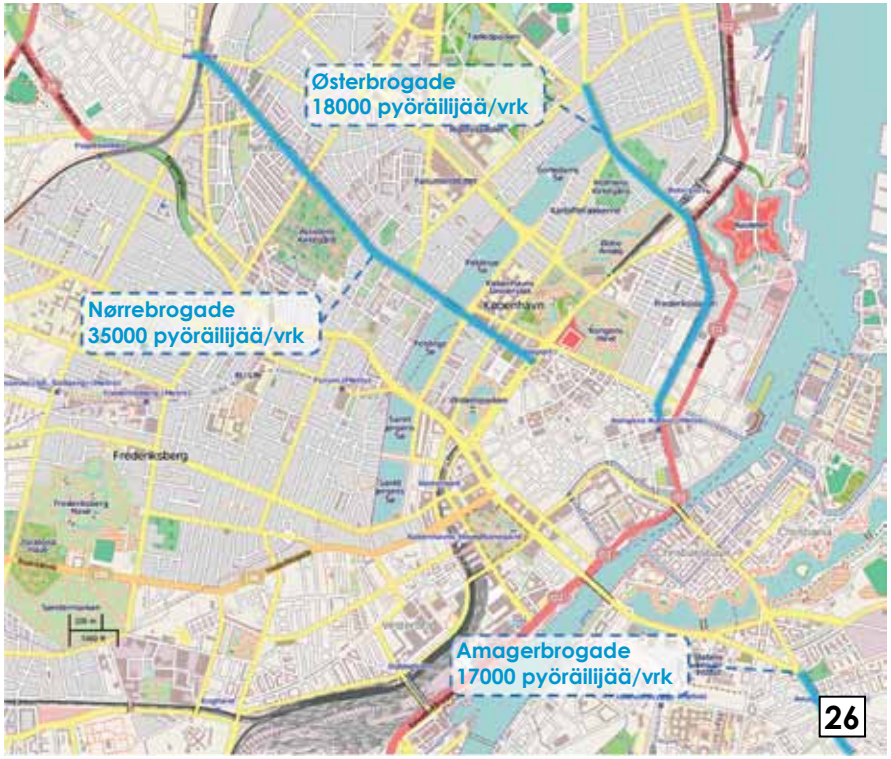
24
Myös sekaliikenneväylillä pyöräilijöille voidaan antaa etuisuuksia. Kuvassa pyöräilijöillä on oikeus ohittaa valo-ohjaus pyörätietä pitkin oikealle kääntyessään. Väylä jatkuu yksisuuntaista katua vastakkaiseen suuntaan. (Tukholma)

25
Korkeatasoisesti toteutettu liittymä, jossa jokainen liikennemuoto on otettu huomioon. Pyöräilijöillä on oma valo-ohjaus ja vapaa oikea. Kaksisuuntaisella pyörätiellä kaistat on erotettu keskiviivalla. Kävelijöille on erikseen suojatie – myös pyörätien kohdalla. (Amsterdam)

Pyöräilijöiden vihreä aalto

Monissa kaupungeissa moottorilikenteen käytetyimmillä väylillä valo-ohjaus on yhteenkytketty siten, että suunniteltua keskinopeutta ajaessaan moottoriajoneuvot saavat vihreän valon peräkkäisissä liikennevaloissa. Vihreää aaltoa on sovellettu myös pyöräilyyn esimerkiksi Kööpenhaminassa ja Odensessa. Kööpenhaminassa liittymien valo-ohjaus on ajoitettu siten, että ajaessaan 20 km/h pyöräilijä voi ajaa keskeytyksettä. Vihreää aaltoa sovelletaan erityisesti työmatkaliikenteessä. Aamulla aalto toimii keskustaan päin ja iltapäivällä keskustasta pois, kun ihmiset palaavat kotiin.

Odensessa pyöräilijöiden vihreää aaltoa on jalostettu telematiikan avulla. Pyörätien sivuun on asennettu valot, jotka osoittavat pyöräilijän olevan vihreässä aallossa. Näin pyöräilijät voivat pitää helpommin oikeaa keskinopeutta, jolla matkanteko sujuu ilman pysähdyksiä. Väylälle liittyessään pyöräilijä voi valoja seuraamalla joko kiihdyttää tai hidastaa vauhtiaan päästäkseen vihreään aaltoon.



Automaattiset ilmaisimet

Tukholmassa osalle pyöräilyn pääreiteistä on asennettu asfalttiin induktiosilmukat, jotka tunnistavat automaattisesti valo-ohjattua liittymää lähestyvän pyöräilijän. Ratkaisun etuna on se, että pyöräilijän ei tarvitse erikseen painaa liikennevalopylväässä olevaa painonappia. Tämä helpottaa pyöräilyä ja myös nopeuttaa matkantekoa, kun ilmaisimet pyytävät pyöräilijöille vihreää automaattisesti. Ne mahdollistavat myös pyöräilyn laskentalaitteen lisäämisen järjestelmään. Näin liittymässä voidaan helposti laskea pyöräilijöitä ja seurata pyöräilymäärien kehittymistä.

Alankomaissa on kokeiltu säätilan mukaan toimivaa liikennevalo-ohjausta. Järjestelmä sisältää kävelijän ja pyöräilijän tunnistimen lisäksi sadetunnistimen. Kun taivaalta tippuu pisaroita, vihreän vaihtumista nopeutetaan ja kestoa pidennetään pyöräilijöille ja kävelijöille.

26
Kööpenhaminassa on muutama väylä, joilla on vihreä aalto pyöräilijöille. Pyöräilijä saa väylällä ajaessaan jatkuvan vihreän, kun nopeus on 20 km/h.

27
Odensessa on kehitetty innovaatio, jolla pyöräilijä ohjataan vihreään aaltoon. Keskimmäinen pyöräilijä saa väylällä aina vihreän valon ylläpitämällä nykyisen vauhtinsa. Vasemmalla olevan pyöräilijän on hidastettava hieman vauhtiaan ja vastaavasti oikealla olevan pyöräilijän on hieman nopeutettava vauhtiaan päästäkseen vihreään aaltoon.

28
Groningenissa pyöräilyä on nopeutettu antamalla autoliikenteen eri liikennevalovaiheiden välissä kaikille pyöräilysuunnille yhtä aikaa vihreä. Näin pyöräilijät eivät joudu odottamaan vihreää pitkään. Ratkaisu on todettu turvalliseksi, eikä konflikteja pyöräilijöiden välillä ole juuri syntynyt. Vasemmalle käännyttäessä voi risteysalueen ylittää myös keskeltä viistosti.

Pyöräilijöiden vihreän aikaistaminen

Kööpenhaminassa osalla pyöräilyn pääväylistä valo-ohjaus on ajoitettu siten, että pyöräilijöille vaihtuu vihreä viisi sekuntia aiemmin kuin samaan suuntaan pyrkiville autoilijoille. Pyöräilijät pääsevät ajamaan liittymän yli ennen muuta ajoneuvoliikennettä, mikä vähentää pyöräilijöiden riskiä joutua konfliktiin erityisesti oikealle kääntyvien autojen kanssa.

29
Kööpenhaminassa pyöräilyn keskeisillä väylillä liikennevalot vaihtuvat vihreiksi 5 sekuntia aikaisemmin kuin autoliikenteen valot.

Moottoriajoneuvojen odotustila taaemmaksi

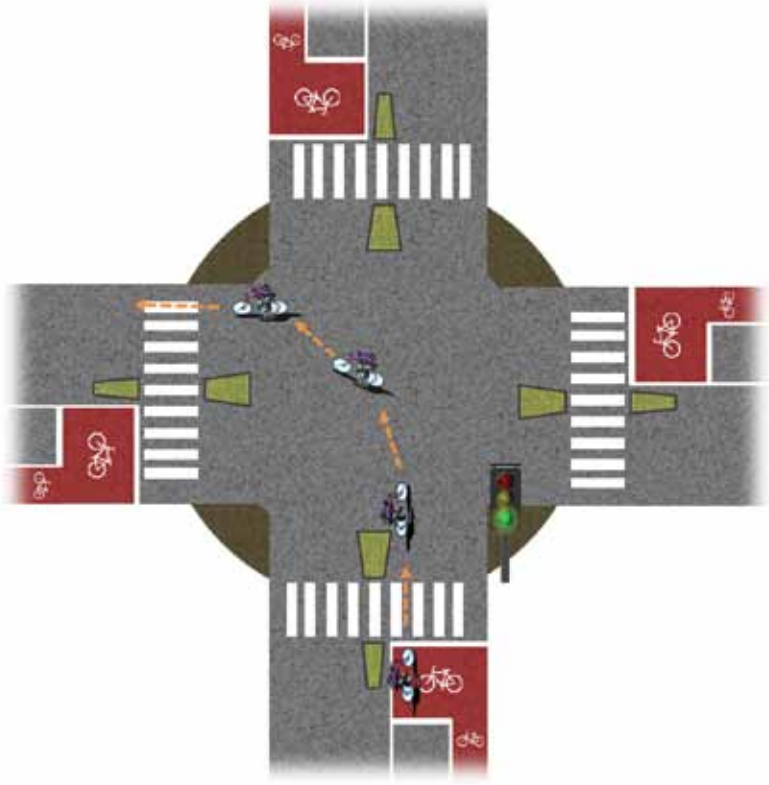
Siirtämällä moottoriliikenteen pysäytysviivaa 4-5 metriä taaemmaksi voidaan muodostaa liikennevalo-ohjattuun liittymään odotusalue pyörille. Odotusaluetta voidaan myös laajentaa ajoradan levyiseksi ja havainnollisuuden vuoksi alueelle voidaan maalata pyörä-symboli ja värjätä sen pinta esimerkiksi punaiseksi. Näin syntynytta aluetta kutsutaan myös pyörätaskuksi.

Ratkaisun avulla pyöräilijä pääsee punaisten valojen palaessa ryhmittymään siten, että liittymästä sekä vasemmalle että oikealle kääntyminen ja suoraan ajaminen on sujuvaa. Kun pyöräilijä pääsee autojen eteen odottamaan, on näkyvyys hyvä ja pyörälijät ovat autoilijoiden näkökentässä. Pyöräilijöille etuna on lisäksi se, että he pääsevät liittymästä ensimmäisenä liikkeelle, eikä heidän tarvitse jäädä odottelemaan liikennevalojen vaihtumista pakokaasun keskelle.

30
Moottoriajoneuvojen kaistalla pysäytysviiva on muutaman metrin taaempana kuin pyöräilyn pysäytysviiva. Ratkaisu lisää pyöräilijöiden näkyvyyttä liittymässä, kun he voivat ajaa autojen etupuolelle. (Geneve)

Kaksi eri mallia liittymässä vasemmalle kääntymiseen

Tanskassa ja Alankomaissa pyöräilijöiden liikennesäännöt vasemmalle kääntyessä poikkeavat toisistaan. Tanskassa liikennevalo-ohjatusta liittymässä vasemmalle käännyttäessä pyöräilijän on tehtävä pitkä käännös (kuva 31), jolloin hänen täytyy ensin ylittää liittyvä katu suoraan ja tehdä suorakulmakäännös vasemmalle. Alankomaissa pyöräilijä voi oikaista suoraan liittymän läpi (kuva 32). Tanskalaisessa mallissa moottoriajoneuvojen pysäytysviiva on 5 metriä pyöräilijöiden pysäytysviivan takana. Yksisuuntaiset pyörätiet muuttuvat liittymissä usein pyöräkaistoiksi, jotka on pyöräilyn pääsuunnissa värjätty sinisellä liittymän läpi. Alankomaiden mallissa pyöräilijät ajavat liikennevaloliittymissä pyöräkaistaa pitkin pyörätaskuihin autojen eteen.



Pyörätaskut

Pyörätaskut soveltuvat pieneen tilaan

Pyörätasku on liikennevalo-ohjatuissa liittymissä pyöräilijöille varattu odotustila autoliikenteen edessä. Taskujen etu on se, että pyöräilijät pääsevät vihreän vaihtuessa liikkeelle autojen edestä sujuvasti ja turvallisesti. Valojen vaihtumista on myös miellyttävämpi odottaa autojen edessä. Pyörätaskut mahdollistavat pyöräilijälle loogisen tavan ylittää liittymäkohdat, mutta ne eivät vaikuta väistämissääntöihin tai anna erioikeutta kääntymisiin, jos se muuten on kielletty.

Pyörätaskujen käyttö edellyttää sitä, että pyöräilijät ajavat muiden ajoneuvojen tapaan ajoradalla joko sekaliikenteenä tai pyöräkaistalla. Pyörätaskun merkitsemiseen käytetään yleensä pyöräsymbolia ja taskun selventämiseksi sen pintamateriaali voi olla värjätty.

31
Pyörätaskun ansiosta pyöräilijät pääsevät lähtemään liikkeelle ennen autoja liikennevalojen vaihduttua vihreiksi. Groningenin keskustassa pyörätaskut ovat tuttu näky.

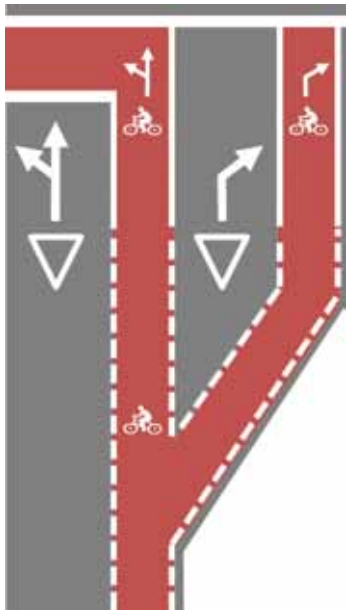
32
Kun oikealle kääntyvää liikennettä tai raskasta ajoneuvoliikennettä on paljon, on turvallista ohjata pyöräilijät pyöräkaistaa pitkin oikealle kääntyvien kaistan vasemmalle puolelle. Tällä vähennetään onnettomuusriskiä oikealle kääntyvien moottoriajoneuvojen ja kuolleeseen kulmaan jäävien pyöräilijöiden välillä.

33
Växjön kaupungissa on otettu käyttöön pyöräkaistoja ja -taskuja. Växjön pyörätaskuissa logiikka on sama kuin Alankomaiden mallissa eli vasemmalle käännyttäessä pyöräilijät ryhmittyvät taskussa vasempaan reunaan.

Pyörätaskujen logiikka vaihtelee

Groningenissa liittymät ovat hyvin selkeitä. Värillinen pinta lisää pyöräkaistojen näkyvyyttä ja ryhmittymisnuolet helpottavat reitinvalintaa. Tässä liittymässä on pyörätasku vasemmalle ja suoraan ajaville pyöräilijöille. Oikealle kääntyvät pyöräilijät ryhmittyvät omalle kaistalleen. Autojen ja pyörien pysähtymisviivat ovat samassa linjassa.

Onnettomuusriski on korkein kohdassa, jossa oikealle ryhmittyvät autot joutuvat ajamaan suoraan menevän pyöräkaistan yli.

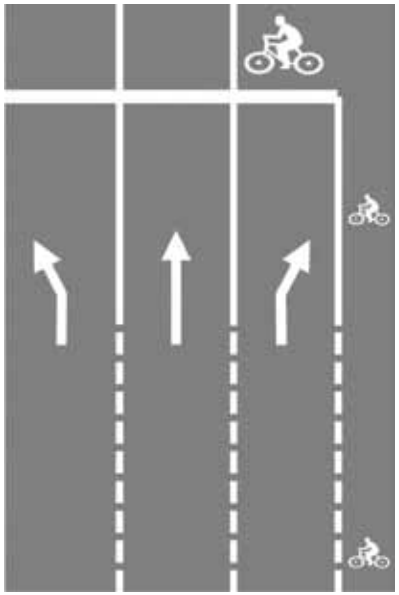


Turvallisuuden tunne ★★★★☆

Helppokäyttöisyys ★★★★★

Kööpenhaminassa on rakennettu hyvin vähän pyörätaskuja. Kuvan pyörätasku on Fredriksbergissä. Liittymässä on mahdollista ajaa pyörällä suoraan tai kääntyä oikealle. Pyörätaskussa ei ole mahdollisuutta ryhmittyä vasemmalle, koska liittymässä vasemmalle käännyttäessä täytyy tehdä niin sanottu pitkä käännös.

Pyöräilijöiden pysäytysviiva on edempänä kuin autoilijoiden pysäytysviiva, mikä lisää pyöräilijöiden turvallisuutta. Suurimman riskin tässä ratkaisussa aiheuttavat oikealle kääntyvät autot, jotka voivat törmätä suoraan ajavaan pyöräilijään. Taskusta lähtemistä on helpotettu siten, että vihreät valot vaihtuvat pyöräilijöille muutamaa sekuntia aiemmin kuin samaan suuntaan meneville autoilijoille.



Turvallisuuden tunne ★★★★☆

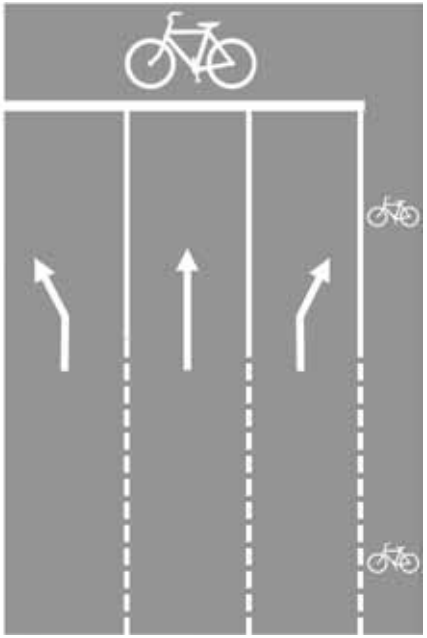
Helppokäyttöisyys ★★★★☆

Pyöräkaista johtaa pyörätaskuun, josta voidaan kääntyä vasemmalle tai ajaa suoraan. Oikealle käännyttäessä pyöräilijän on mentävä samaa kaistaa moottoriajoneuvojen virran mukana. Tässä ratkaisussa autot ajavat pyöräkaistan yli kääntyessään liittymässä oikealle.

Erityisesti ruuhka-aikana ongelmia aiheuttavat autot, jotka jäävät odottamaan valojen vaihtumista pyöräkaistan päälle. Tällöin liittymässä suoraan tai vasemmalle kääntyvät pyörät ohittavat pyöräkaistalla olevat autot vasemmalta autokaistaa pitkin (Freiburg)

Turvallisuuden tunne ★★★☆☆

Helppokäyttöisyys ★★★☆☆



Tukholmassa monikaistaisen kadun pyörätasku on toteutettu kuvan osoittamalla tavalla. Tasku on koko ajoradan levyinen, jolloin siinä ryhmitytään omaan kulkusuuntaan menevän autoliikenteen eteen. Pyörätaskussa ei ole erikseen ryhmittymismerkintöjä.

Erityisesti vasemmalle käännyttäessä pyöräilijän turvallisuuden tunne jää heikoksi. Pyöräilijä joutuu väistämään vastaantulevaa autoliikennettä, ja jos hän joutuu pysähtymään, taakse muodostuu jono samaan suuntaan menevistä autoista. Pyöräilijä saattaa kokea jäävänsä autoliikenteen "puristukseen". Lisäksi ruuhka-aikana autojen välissä pujottelu vähentää pyöräilyn turvallisuuden tunnetta.

Turvallisuuden tunne ★★☆☆☆

Helppokäyttöisyys ★★★☆☆

Kiertoliittymä

Turvallinen tasoliittymätyyppi

Kiertoliittymät ovat turvallisia, koska niissä konfliktipisteiden määrä on moninkertaisesti pienempi kuin esimerkiksi nelihaaraliittymässä. Hyvin toteutettuna ne ovat turvallisia ja sujuvia myös pyöräilijälle. Kiertoliittymää ajaessaan pyöräilijä voi ajaa autoliikenteen mukana. Pyörällä kiertoliittymään on luontevaa liittyä joko suoraan pyöräkaistalta tai vaihtoehtoisesti sekaliikennekadulta, jossa moottoriajoneuvot ja pyörät ajavat samalla ajoradalla.

Yksikaistaiset kiertoliittymät, jossa pyörät ja autot ajavat kiertotilassa sekaliikenteenä, on todettu turvallisimmiksi. Kuitenkin erillinen pyöräkaista lisää tietyissä tilanteissa pyöräilyn sujuvuutta. Jos autoliikenteen määrät ja nopeudet ovat suuret ja raskasta kalustoa on paljon, on turvallisuuden parantamiseksi suositeltavaa tehdä kiertoliittymään erillinen pyörätie. Olemassa olevia kiertoliittymiä voidaan melko pienillä toimenpiteillä saada suotuisiksi pyöräilijöille.

Kiertoliittymien avulla liikenneympäristö voidaan suunnitella siten, että nopeudet hidastuvat. Toisaalta kiertoliittymien käytöllä voidaan myös viestittää autoilijoille taajama-alueen alkamisesta tai vaihtaa sujuvasti väylähierarkiaa esimerkiksi alueellisesta pääväylästä kokoojakaduksi.

Kiertoliittymät soveltuvat parhaiten kahden, melko samoilla liikennemäärillä liikennöityjen, väylien risteämiseen. Tyypillisesti kiertoliittymät soveltuvat kohtiin, joissa kaksi kokoojakatua tai kokoojakatu ja tonttikatu risteävät.

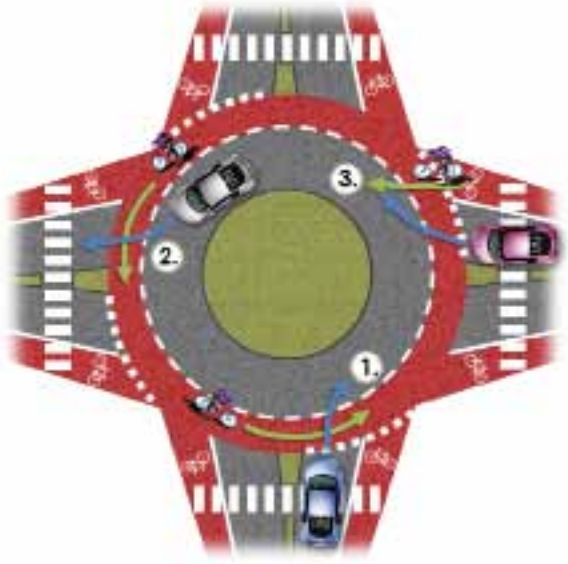
Kolme konfliktipaikkaa

Kiertoliittymät eivät poista täysin konfliktin mahdollisuutta pyöräilijän ja autoilijan välillä, mutta vähentävät niiden määrää muihin liittymiin verrattuna. Tyypillisiä konfliktitilanteita on kolmenlaisia.

1 Yksi mahdollinen konflititilanne syntyy, kun autoilija tulee kiertoliittymään eikä huomaa liittymässä ajavaa pyöräilijää. Tilanne on yleisempi monikaistaisissa kiertoliittymissä, joissa pyöräilijä voi jäädä huomaamatta autoilijan pyrkiessä liittymän sisäkaistalle.

2 Toinen mahdollisuus konfliktiin syntyy, kun autoilija poistuu liittymästä eikä huomaa liittymän ulkokehällä ajavaa pyöräilijää. Tilanne syntyy useimmiten kiertoliittymissä, joissa pyöräilijät ajavat omalla kaistallaan kiertoliittymän ulkokehällä.

3 Kolmas mahdolinen konflikti syntyy, kun pyöräilijä ajaa kaistaa pitkin auton vieressä kiertoliittymään, ja autoilijan katse on kiinnittynyt vasempaan. Tällöin hän ei välttämättä huomaa eteen ilmestynyttä pyöräilijää.



34
Kiertoliittymä, jossa pyörät kulkevat omalla kaistallaan. Ratkaisu on toimiva esimerkiksi pyöräilyn pääväylillä, kun ajoneuvoliikenteen nopeudet ovat korkeintaan 40 km/h ja raskasta liikennettä on vähän. (Kööpenhamina)

Yksikaistainen kiertoliittymä on turvallisin

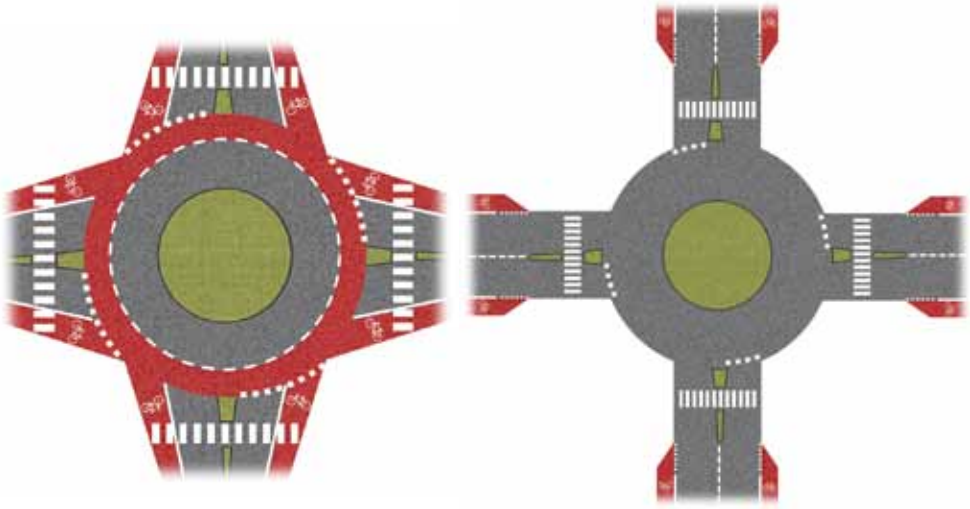
Pienissä yksikaistaisissa kiertoliittymissä tapahtuu vähän onnettomuuksia. Ne soveltuvat tästä syystä myös hyvin tasoliittymiksi korkealaatuiselle pyöräily- ja kävelyverkolle. Pyöräilyn erottelu kiertoliittymässä pyöräkaistalla lisää tietyissä olosuhteissa pyöräilyn sujuvuutta ja turvallisuuden tunnetta.

Yksikaistaisen kiertoliittymän turvallisuus perustuu näihin seikkoihin:

- Nelihaaraliittymässä konfliktipisteitä jalankulkijoiden ja autojen sekä pyöräilijöiden ja autojen välillä on yhteensä 34 kun kiertoliittymässä niitä on vain 16.
- Kiertoliittymässä logiikka väistämisen suhteen on aina sama.
- Kiertoliittymässä nopeudet vähenevät konfliktipisteissä, koska niiden kohdalla on tehtävä kaarros. Lisäksi konfliktipisteissä ei ole kohtaamisonnettomuuden vaaraa, vaan mahdollisen konfliktin osapuolet liikkuvat jo valmiiksi lähes samaan suuntaan.
- Kiertoliittymän kapasiteetti on korkea, mikä vähentää odotusaikoja esimerkiksi nelihaaraliittymään verrattuna.

Suunnitteluohjeita yksikaistaiselle kiertoliittymälle

- Ajokaistan suositeltu leveys on 5–6 metriä, ulkokehän halkaisija 12,5–20 metriä ja keskisaarekeen halkaisija 6,5–15 metriä.
- Liittymän keskellä olevalle saarekkeelle voidaan rakentaa pienellä tasoerolla eroteltu kaistale, jolla raskas liikenne saa lisäleveyttä kääntymistä varten.
- Pyöräkaistaa ei tarvitse olla 20–30 metrin matkalla ennen kiertoliittymää, jolloin pyörät ajavat kiertoliittymään sekaliikenteenä autoliikenteen kanssa.
- Poistumiskaistat voivat parantaa liittymän välityskykyä ja moottoriliikenteen turvallisuutta, mutta lisäävät yhden merkittävän konfliktipisteen pyöräilijöille.
- Pyöräkaista pakottaa pyöräilijän liittymän ulkokehälle, jossa konfliktipisteiden määrä tuplaantuu verrattuna tilanteeseen, jossa pyöräilijä ajaa autoliikenteen mukana kiertotilassa. Tutkimusten mukaan pyöräkaista luo kiertoliittymässä virheellisen tunteen turvallisuudesta.

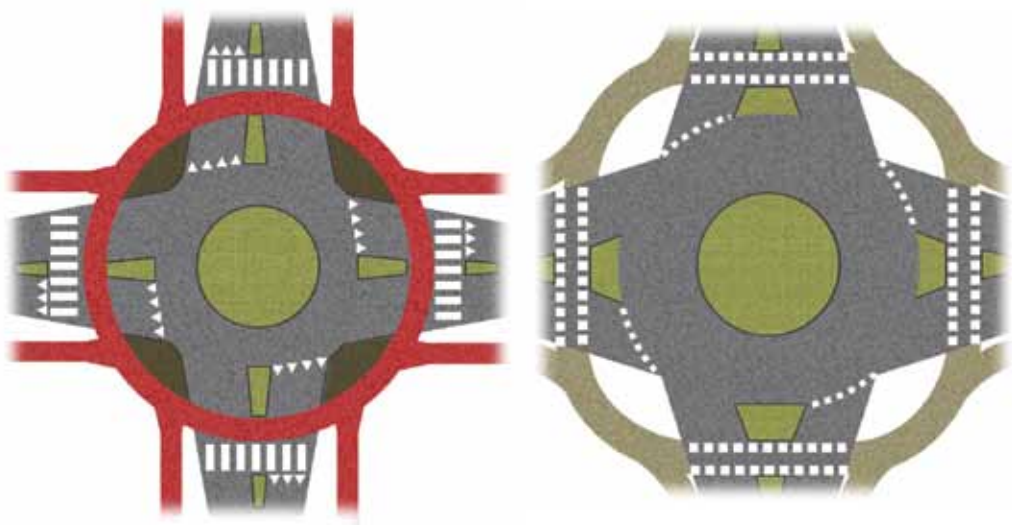


35
Pienillä liikennemäärillä kiertoliittymä, jossa ei ole erillistä pyöräkaistaa, vaan pyöräilijät ajavat samalla ajoradalla autojen kanssa, on todettu turvallisimmaksi vaihtoehdoksi. Pyöräväylä liittyy ajorataan ennen kiertoliittymää, ja pyöräily siirtyy taas omalle väylälleen liittymän jälkeen.

Suunnitteluohje kiertoliittymälle, jossa on erillinen pyörätie

Vilkkaissa yksikaistaisissa (yli 6 000 ajoneuvoyksikköä/vrk) tai kaksikaistaisissa kiertoliittymissä on perusteltua erotella pyöräliikenne omalle pyörätielleen. Tässä ratkaisussa pyöräilijät joutuvat kiertämään pidemmän matkan, mutta vastaavasti turvallisuus paranee. Erityistä huomiota suunnittelussa on kiinnitettävä hyvään näkyvyyteen suojateiden kohdalla, joita on kiertoliittymään mentäessä ja sieltä poistuttaessa.

- Pyörätien leveys koko matkalla on 2–2,5 metriä.
- Ajoradan ja sitä kiertävän pyörätien välille on jätettävä 5 metrin saarekkeet kadunylityskohdissa. Tämä helpottaa autoilijoita huomaamaan pyöräilijät, ja vähentää liittymän ruuhkautumista, kun autoilijat voivat ajaa pois kiertotilasta väistäessään pyöräilijöitä ja jalankulkijoita.
- Kiertoliittymään tulevaa ajoradan kaistaa kavennetaan nopeuden vähentämiseksi. Lisäksi tämä lyhentää suojatien pituutta eli jalankulkijoiden ylitysmatkaa.
- Kiertoliittymään tulevien ajoratojen erottaminen keskisaarekkeella jättää pyöräilijöille ja jalankulkijoille turva-alueen kadunylityskohdissa.
- Käyttämällä kaksikaistaisissa kiertoliittymissä vain yhtä kaistaa liittymästä poistumiseen, parannetaan pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden turvallisuutta. Kaksikaistaisessa liittymässä poistuvat autot voivat viedä toisiltaan näkyvyyttä.
- Korotetut suojatiet parantavat pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden näkyvyyttä sekä herättelevät autoilijoiden huomiokykyä ja hidastavat liikennettä.
- Autoilijoiden huomio kiinnitetään mahdollisiin konfliktikohtiin paremmin, kun pyöräilijöiden ylityskohdat ja jalankulkijoiden suojatiet asetetaan vierekkäin.
- Kasvillisuutta on vältettävä pyörätien ja kiertoliittymän ajoradan välillä, koska se huonontaa näkyvyyttä.



36
Vilkkaasti liikennöityjen väylien liittymissä pyörätie voidaan rakentaa kuvan mukaisesti eroteltuna ajoradasta. Kuvassa punaisella päällysteellä värjätty pyörätie on etuajo-oikeutettu koko liittymän läpi. (Groningen)

37
Kiertoliittymä, jossa pyöräilijät ajavat autoilijoiden tapaan. Ratkaisu on selkeä, sujuva ja turvallinen, kun ajoneuvoliikenteen nopeudet ovat alhaisia ja raskasta liikennettä on vähän. (Groningen)

Risteäminen eri tasossa

Turvallisin tapa risteämiseen

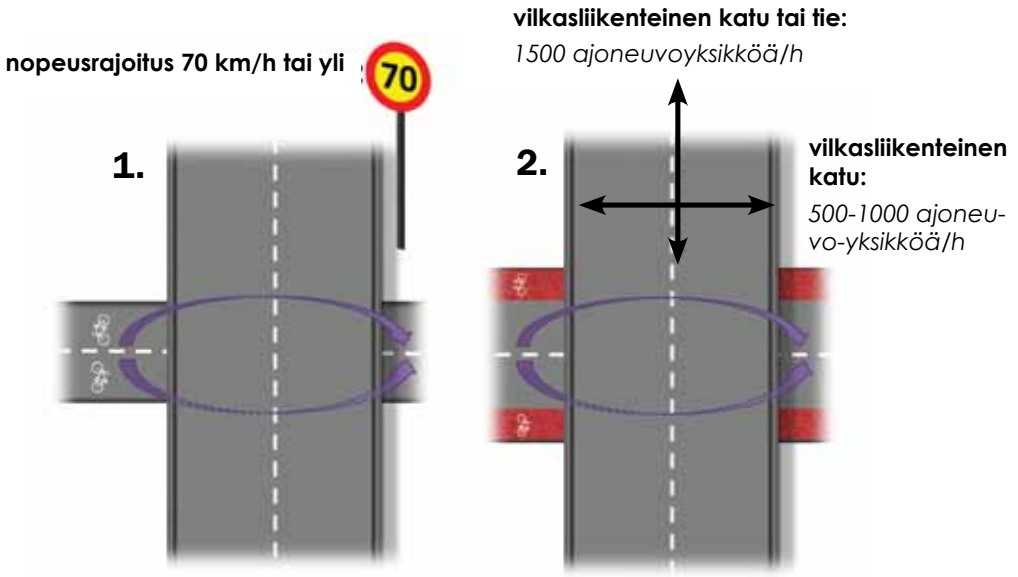
Pyöräilyn ja kävelyn eritasojärjestelyt autoliikenteen kanssa käsittävät erilaiset tunnelit ja sillat. Eritasoliittymillä voidaan luoda turvallisia ja suoria yhteyksiä erilaisista esteistä, kuten vilkkaasti liikennöidyistä väylistä ja liittymistä sekä kanavista tai rautateistä, huolimatta. Eritasojärjestelyiden suunnittelussa on otettava huomioon, etteivät pyöräilijät tai kävelijät joudu tarpeettoman paljon kiertämään eivätkä korkeusvaihtelut ole liian suuret. Tämän lisäksi eritasoratkaisu on suunniteltava siten, että se parantaa sekä koettua että todellista turvallisuutta.

Toimivalle eritasoliittymälle on kaksi vaatimusta. Ensinnäkin sen pitää nopeuttaa matkaa, eli eritasojärjestelyt eivät saa aiheuttaa kiertomatkaa tai voimakkaita ylämäkiä eikä vähentää reitin viihtyisyyttä. Toiseksi eritasojärjestelyn pitää parantaa turvallisuutta. Se sopii paikkaan, jossa ei voida järjestää samassa tasossa turvallista ylitystä pyöräilijöille tai kävelijöille.

Eritason soveltuminen

EU:n rahoittamassa PRESTO-projektissa on laadittu suosituksia risteävien ajoratojen erottamiseksi eri tasoon. Näiden suositusten mukaan eritasoratkaisu soveltuu hyvin esimerkiksi seuraaviin tilanteisiin:

1. Kun merkittävä kävely- tai pyöräilyväylä risteää tien, jolla nopeusrajoitus on yli 70km/h
2. Kun pyöräily- tai kävely-yhteydellä varustettu, vilkkaasti liikennöity katu (500-1000 ajoneuvoyksikköä/h) risteää vilkkaasti liikennöidyn kadun tai tien (1500 ajoneuvoyksikköä/h) kanssa



Eritasoliittymät mahdollistavat silmukkakoon pienentämisen

Kaupunkialueella on usein erilaisia esteitä pyöräilylle ja kävelylle. Usein ylityskohtien välimatkat ovat melko suuria, jolloin pyörä- ja kävelyverkoston silmukkakoko kasvaa. Vaikeasti ylitettävät kohdat voivat luoda myös psykologisen esteen, jolloin reitin houkuttelevuus kärsii merkittävästi.

Eritasojärjestelyissä on kaksi vaihtoehtoa: silta tai tunneli. Kummallakin vaihtoehdolla on omat hyvät ja huonot puolensa. Huonosti suunniteltuna tunneli voi alentaa koettua turvallisuutta. Lisäksi tunnelin rakentaminen on melko kallista. Sillat ovat taas tunneleihin verratuna edullisempia ja niillä on mahdollista luoda visuaalisesti korkeatasoisia maamerkkejä. Toisaalta sillat kuitenkin tuovat reitille usein ylämäkiä, mikä vähentää reitin houkuttelevuutta.

Jotta eritasoratkaisu ei aiheuttaisi kävelijälle tai pyöräilijälle epämiellyttäviä korkeuseroja, voidaan ajorataa alentaa pyörä- tai kävelysillan kohdalla ja tunneleiden kohdalla ajorataa voidaan korottaa. Ratkaisut parantavat pyöräilyn ja kävelyn houkuttelevuutta, mutta eivät varsinaisesti vaikuta moottoriajoneuvolla liikkuvan matkustajan mukavuuteen.

39

40

Eritasoratkaisuilla voidaan parantaa pyöräilyn ja kävelyn verkoston sujuvuutta, nopeutta ja turvallisuutta.

38
Kun pyöräilyn pääväylä risteää nopeasti liikennöityä moottoriliikenteen pääväylää, on turvallisuuden ja sujuvuuden parantamiseksi perusteltua käyttää eritasoratkaisua. (Groningen)

39
Groningenissa vilkkasta jokireittiä risteävälle pyöräilyn pääväylälle on tehty nostosillan kummallekin puolelle kävelysilta. Niitä on tarkoitus käyttää, kun yhteys nostosillan kautta on katkaistu laivaliikenteen vuoksi.

40
Eritasojärjestelyiden haasteena on usein se, että turvallisuuden parantamiseksi on tehty monimutkainen ratkaisu, joka aiheuttaa reitille kiertoa. Kuvassa olevan väylän funktiota muutettiin moottoriliikenteen pääväylästä pyöräilyn ja joukkoliikenteen laatuväyläksi. Samalla kadun ylittäminen helpottui ja eritasojärjestelyt purettiin. Paikalle jätettiin kuitenkin portaat symboliksi muistuttamaan liikennesuunnittelun kehityksestä. (Strasbourg)

Jalankulkija liittymässä

Heikoimman ehdoilla

Jalankulkijat ovat suojattomimpia liikenteen käyttäjiä, minkä vuoksi heidän turvallisuutensa täytyy ottaa huomioon liikenteessä erityisen tarkasti. Suurin onnettomuusriski on kohdissa, joissa kävelyväylä risteää ajoneuvoliikenteen kanssa. Siksi liittymät on suunniteltava hyvin jalankulkijoiden näkökulmasta.

Yleinen käytäntö on merkitä jalankulkijoiden ylityspaikka kadulla suojatiemerkinnöillä. Se on turvallinen ratkaisu, jota autoilijat kunnioittavat Euroopassa. On huomattava, että pyöräily on ajoneuvoliikennettä, minkä vuoksi myös pyöräilyväylillä jalankulun ylityspaikat tulee merkitä suojateillä.

Suojatie on suositeltava ratkaisu, kun ajoneuvojen nopeudet ovat yli 30 km/h tai liikennemäärät suuret. Joissakin liikenneympäristöissä, kuten tonttikaduilla, suojateiden poistaminen on kuitenkin usein hyvä vaihtoehto. Tällöin jalankulkijat saavat ylittää kadun mistä haluavat. Oikeanlainen liikennekäyttäytyminen edistyy, kun kaikkien liikkujien täytyy ottaa toisensa paremmin huomioon.

41
Tien ylityskohtaan on maalattu suojatie myös pyörätien kohdalle. Tällä osoitetaan selkeästi, että pyöräilijätkin ovat väistämisvelvollisia, kun kävelijä ylittää suojatietä. (Odense)

42
Kun liikenneympäristö on suunniteltu liikenteen rauhoittamisen näkökulmasta, kadun ylittäminen on turvallista mistä kohtaa vain. Tällöin ylityskohtia ei tarvitse merkitä suojatiellä. Tonttikadulla kiertoliittymäkin voi toimia sekaliikenteellä. (Växjö)

Autoliikenteellä on estevaikutus

Esteettömyys on tärkeää liikuntarajoitteisille ja näkövammaisille, minkä vuoksi katusuunnittelussa näiden ryhmien huomioon ottaminen on olennaista. Kuitenkin on hyvä tiedostaa, että kadut ja tiet muodostavat usein esteen muillekin jalankulkijoille. Moottoritien eri puolilla asuvat lapset tuskin voivat mennä yksin toistensa luo leikkimään. Samoin voi olla kaupunkialueellakin. Pieniä lapsia ei voi päästää kulkemaan leveiden ja vilkasliikenteisten katujen yli. Jos tällaisia katuja on koulumatkan varrella, vanhemmat tekevät valinnan kuljettaa lapsensa kouluun. Keskustan ostosalueilla autoliikenne estää sujuvan kävelyn kadun yli liikkeestä toiseen. Vilkas autoliikenne myös vähentää kävelyn mukavuutta. Melu ja päästöt eivät ole vetovoimaisen kaupungin tunnusmerkkejä.

Jalankulkuvyöhykkeillä kävelyn tulee olla mahdollisimman viihtyisää, helppoa ja turvallista. Risteäminen ajoneuvoliikenteen kanssa on kävelyn pullonkaula samalla tavalla kuin pyöräilynkin kohdalla. Siksi jalankulkuvyöhykkeillä tulee pyrkiä minimoimaan jalankulun ja moottoriajoneuvoliikenteen risteäminen. Yksi keino on estää autoliikenne tietyillä alueilla tai kaduilla.

43

44

43
Raitiotieliikenne ei hyvin suunniteltuna aiheuta isoa estevaikutusta kävelykaduilla. (Freiburg)

44
Leveiden ja vilkkaiden autoliikenneväylien estevaikutus kaupungin keskustassa on suuri. (Pariisi)

Esteettömyys kuuluu laadukkaaseen liikkumisympäristöön

Liikkuminen yhdistää ihmisen elämään. Ellei ihminen pääse liikkumaan, on vaarana, että hän menettää otteensa yhteiskuntaan. Siksi on tärkeää varmistaa, että kaikilla ryhmillä on mahdollisuus kulkea kaupungissa. Erityisryhmiä, jotka tulee ottaa huomioon, ovat näkövammaiset ja liikuntarajoitteiset, joihin kuuluvat eri apuvälineillä liikkuvien ihmisten lisäksi muun muassa monet vanhukset, lapset, raskaana olevat naiset sekä lastenvaunujen kanssa liikkuvat. On huolehdittava, että heillä on esteetön pääsy jalankulkuväylillä, joukkoliikennepysäkeillä, -terminaaleissa ja -välineissä sekä kaikissa tärkeimmissä kohteissa, joihin heidän matkansa suuntautuu. Suunnittelijoiden yhteistyö näkövammaisten ja liikuntarajoitteisten etua ajavien organisaatioiden kanssa on tärkeää, kun suunnitellaan kävely-ympäristöjä ja joukkoliikennepalveluja.

45

46

47

45
Jalkakäytävän reunaan on tehty luiska, joka mahdollistaa kadun ylityksen esteettömästi. (Tukholma)

46
Raitiovaunupysäkille johtavaa luiskaa pitkin pääsee myös pyörätuolilla tai lastenvaunujen kanssa. (Strasbourg)

47
On sekä asiakkaan että kauppiaan etu, että asioimaan pääsevät esteettömästi myös erityisryhmät. (Växjö)

48
Joukkoliikenneterminaaleissa on varmistettava, että joukkoliikenteen käyttö on mahdollista näkövammaisille. (Strasbourg)

49
Näkövammaisen ihmisen liikkumisen tulee olla vaivatonta kotiovelta lähtien. (Växjö)