Tielaitos

# Kevyen liikenteen suunnittelu



Liikennetekniikka

Helsinki 1998

TIEHALLINTO
Tie- ja
liikennetekniikka

Suomen Kuntaliitto
Finlands Kommunförbund

# Kevyen liikenteen suunnittelu

**Tielaitos**
TIEHALLINTO
Helsinki 1998

ISBN 951-726-431-3
TIEL 2130016

Edita Oy
Helsinki 1998

Julkaisua myytävänä:
Tielaitos, Kirjasto
Opastinsilta 12 A, 00520 HELSINKI
puh. 0204 44 2053
telefax 0204 44 2652
Suomen Kuntaliitto, julkaisumyynti
Toinen linja 14, 00530 HELSINKI
puh. 09 - 7711
telefax 09 - 7712 331




Painotuote

**Tielaitos**
TIEHALLINTO
Tie- ja liikennetekniikka
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihde 0204 44 150

**Tielaitos**

MUU OHJAUS

20.04.1998

218/98/20/KH2
(3.31.10)

Tiepiirit

SÄÄDÖSPERUSTA
TieL 117.2 §

KORVAA/MUUTTAA

KOHDISTUVUUS
Tielaitos

VOIMASSA

1.5.1998 - toistaiseksi

ASIASANAT
Kevyt liikenne, jalankulkuliikenne, polkupyöräliikenne, liikennesuunnittelu

---

**KEVYEN LIIKENTEEN SUUNNITTELU, TIEL 2130016**

Kevyen liikenteen suunnitteluohje käsittelee jalankulku- ja pyöräliikenteen järjestelyjen suunnittelua painottuen liikennesuunnitteluun. Ohje kattaa erilaiset yhdyskuntarakenteet ja liikenneympäristöt tiiviistä kaupunkikeskustasta hajaasutusalueisiin. Ohjetta voidaan soveltaa sekä Tielaitoksen että kuntien kevyen liikenteen ratkaisujen suunnitteluun.

Suunnitteluohje sisältää pääpiirteissään kaikki jalankulun ja pyöräilyn suunnittelun osa-alueet. Ainoastaan keskustojen jalankulkualueita ja kävelykatuja on käsitelty suppeasti. Tiettyjä erityisaiheita (kuivatus, päällysrakenne, varusteet yms.) suunniteltaessa sovelletaan viittauksen mukaista erityisohjetta tai sen mahdollista uudempaa versiota.

Apulaisjohtaja
Tie- ja liikennetekniikka

Pauli Velhonoja

Diplomi-insinööri

Ari Liimatainen

---

LISÄTIETOJA
Dipl.ins. Ari Liimatainen
Tielaitos, tie- ja liikennetekniikka
Puh. 0204 44 2334

JAKELU/MYYNTI
Tielaitos, kirjasto
Opastinsilta 12 A tai PL 33
00521 HELSINKI
fax 0204 44 2652
puh. 0204 44 2053

Suomen Kuntaliitto, julkaisumyynti
Toinen linja 14
00530 HELSINKI
fax 09 - 7712 331
puh. 09 - 7711

JAKELU

Keskushallinto
Tielaitoksen tuotanto
- tuotantoalueet
- konsultoinnin yksiköt
Liikenneministeriö
Suomen Kuntaliitto
Ympäristöministeriö
Liikenneturva
Suomen pyöräilykuntien verkosto
Antero Naskila, Helsingin kaupunki
Risto Aunola, Uudenmaan tiepiiri
Ari Liimatainen, Htl
Sini Puntanen, Htl
Taustaryhmän jäsenet:
- Olli Hintikka, Liikenneministeriö
- Merja Nikkinen, Liikenneministeriö
- Anneli Tanttu, Liikenneministeriö
- Mauri Heikkonen, Ympäristöministeriö
- Pekka Kouri
- Maija Könkkölä ja Ari Kurppa, Invalidiliitto ry
- Kari Ojala, Suomen Kuntaliitto
- Sirpa Rajalin, Liikenneturva
- Heikki Summala, Helsingin yliopisto
- Mariitta Vuorenpää, Yhteiskuntasuunnittelun seura
- Helsingin polkupyöräilijät ry.
- Liikenneliitto
- David Beilinson, Espoon kaupunki
- Manu Heikkilä, Porin kaupunki
- Markku Lahtinen, Kangasalan kunta
- Jussi Mantere, Keravan kaupunki
- Mauri Myllylä, Oulun kaupunki
- Jaana Salo, Espoon kaupunki
- Eero Sipilä, Helsingin kaupunki
- Jorma Hokkeri, Keski-Suomen tiepiiri
- Esko Isomäki, Turun tiepiiri
- Pekka Kammonen, Kaakkois-Suomen tiepiiri
- Markku Lindroos, Lapin tiepiiri
- Jarmo Tihmala, Savo-Karjalan tiepiiri
- Martti Toppi, Oulun tiepiiri
- Markku Uusitalo, Hämeen tiepiiri
- Ari Vandell, Hämeen tiepiiri
- Martti Varis, Joensuun kaupunki
- Seppo Weckman, Tielaitos, Tuusulan tukikohta
- Anders Östergård, Vaasan tiepiiri
- Uudenmaan tiepiiriin liikenneturvallisuustiimi
- Tapio Puurunen, LT-konsultit Oy
- Juha Vehmas, Insinööritoimisto A-tie Oy
- Hannu Krzywacki, Hlp
- Mirja Peljo, Hos
- Saara Toivonen, Hos
- Jorma Saarelainen, Htl
- Pauli Velhonoja, Htl

TIEDOKSI

Tiekonsultit

# ALKUSANAT

Kevyen liikenteen olojen parantaminen ja jalankulun ja pyöräilyn edistäminen toteuttavat osaltaan taloudellisen ja ympäristöystävällisen liikennejärjestelmän yleistavoitteita. Tarvittavat investoinnit ovat pienehköjä ja ne edistävät sosiaalista tasa-arvoa ja säästävät elinympäristöä ja luonnonvaroja. Kevyen liikenteen suunnittelu erilaisissa yhdyskuntarakenteissa ja liikenneympäristöissä vaatii kevyen liikenteen ominaisuuksien, teknisten ratkaisujen ja monien yksityiskohtien tuntemista. Ohjeen tarkoituksena on auttaa suunnittelijaa hahmottamaan sopivat suunnitteluperiaatteet ja ratkaisut ympäristön ja kevyen liikenteen tarpeista lähtien. Ohje on tarkoitettu kevyen liikenteen ratkaisujen suunnitteluun sekä Tielaitoksessa että kunnissa.

Suunnitteluohje on laadittu Tielaitoksessa yhteistyössä Suomen Kuntaliiton ja muiden sidosryhmien kanssa. Ohjeen sisällöstä ja käytännön toteutuksesta on vastannut projektiryhmä, jonka jäseninä ovat olleet dipl.ins. Ari Liimatainen (projektinvetäjä) ja dipl.ins. Sini Puntanen (projektisihteeri) Tielaitoksen tie- ja liikennetekniikka -yksiköstä sekä dipl.ins. Antero Naskila Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirastosta ja rkm. Risto Aunola Uudenmaan tiepiiristä.

Projektiryhmän työtä on sen eri vaiheissa kommentoinut taustaryhmä, jonka jäsenet on lueteltu norminkuvailulehdellä. Ohjeen havainnollistamiseen ovat osallistuneet arkk.yo. Päivi Holmström sekä piirtäjät Maria Karjalainen ja Pirjo Ekman.

Helsingissä huhtikuussa 1998

*Tielaitos*
*Tie- ja liikennetekniikka*

*Suomen Kuntaliitto*

## SISÄLTÖ

1 JOHDANTO 11
1.1 Lähtökohdat suunnitteluohjeille 11
1.2 Ohjeiden sisältö ja käyttö 11
1.3 Käsitteitä 12

2 KEVYEN LIIKENTEEN OMINAISUUDET 14
2.1 Jalankulkuliikenne 14
2.1.1 Jalankulku osana liikennejärjestelmää 14
2.1.2 Jalankulkuliikenteen ominaisuudet 15
2.1.3 Jalankulkijan mitat 19
2.2 Pyöräliikenne 20
2.2.1 Pyöräliikenne osana liikennejärjestelmää 20
2.2.2 Pyöräliikenteen ominaisuudet 20
2.2.3 Polkupyöräilijän mitat 25
2.3 Mopoliikenne 26

3 SUUNNITTELUPROSESSI 27
3.1 Suunnittelun lähtökohdat 27
3.2 Vuoropuhelu 27
3.3 Liikennejärjestelmäsuunnittelu 28
3.4 Hankkeiden ohjelmointi ja priorisointi 29
3.5 Hankekohtainen suunnittelu 29
3.5.1 Suunnitteluprosessi yleisillä teillä 29
3.5.2 Suunnitteluprosessi kunnissa 31

4 KEVYEN LIIKENTEEN VERKKOSUUNNITTELU 32
4.1 Lähtökohtia 32
4.2 Kevyt liikenne maankäytön suunnittelussa 33
4.3 Pyöräliikenneverkon hierarkia 34
4.4 Verkkosuunnittelun apuvälineitä 36
4.4.1 Liikennelaskennat 36
4.4.2 Matkaennuste- ja reitinvalintamalleja 37

5 LIIKENNEMUOTOJEN EROTTELU 39
5.1 Jalankulun erottaminen moottoriajoneuvoliikenteestä 40
5.2 Pyöräilyn erottaminen moottoriajoneuvoliikenteestä 42
5.3 Mopoilun erottaminen muusta moottoriajoneuvoliikenteestä 44
5.4 Jalankulun ja pyöräilyn erottelu 45
5.5 Liikenteen rauhoittaminen 47

6 VÄYLÄN SUUNTAUS 48
6.1 Suuntauksen suunnittelun lähtökohdat 48
6.1.1 Mitoitusperusteet 48
6.1.2 Näkemät 49
6.2 Linjaus 50
6.3 Tasaus 51

7 VÄYLÄN POIKKILEIKKAUS 54
7.1 Poikkileikkauksen mitoitusperusteet 54
7.2 Jalkakäytävä, pyörätie sekä yhdistetty jalankulku- ja pyörätie 55
7.3 Pyöräkaista 62
7.4 Jalankulun ja pyöräilyn keskinäiset erottelutavat 65
7.5 Muut kevyen liikenteen järjestelyihin liittyvät poikkileikkaustilat 67
7.5.1 Välikaista 67
7.5.2 Lumitila 69
7.5.3 Luiskat 69
7.6 Kevyt liikenne ajoradalla ja pientareella 70
7.6.1 Taajaman ulkopuoliset alueet 70
7.6.2 Taajama-alueet 70
7.7 Linja-autopysäkit 71
7.8 Väylän päällyste ja rakenne 72
7.8.1 Päällysteen valinta 72
7.8.2 Väylän rakenne ja kuivatus 74

8 LIITTYMÄJÄRJESTELYJEN SUUNNITTELU 76
8.1 Näkemät liittymissä 76
8.1.1 Mitoitusperusteet 76
8.1.2 Näkemäalueet 76
8.2 Risteämistavan valinta 79
8.3 Risteäminen tasossa 81
8.3.1 Ajoradan ylityskohdan sijainti 81
8.3.2 Suojatie ja pyörätien jatke 83
8.3.3 Keskisaareke ja reunatuet 83
8.3.4 Korotukset ja muut hidastimet 86
8.3.5 Liikennevalo-ohjatut liittymät 88
8.3.6 Kiertoliittymät 92
8.3.7 Kevyen liikenteen keskinäiset risteykset 93
8.4 Risteäminen eritasossa 94
8.4.1 Kevyt liikenne autoliikenteen eritasoliittymien yhteydessä 94
8.4.2 Alikulut 96
8.4.3 Sillat 99

9 LIIKENTEEN OHJAUS 100
9.1 Yleistä 100
9.1.1 Liikenteen ohjauksen periaatteita 100
9.1.2 Liikennemerkkien sijoittaminen 100
9.2 Kevyelle liikenteelle tarkoitetun tien tai alueen merkitseminen 101
9.2.1 Liikennemerkit väylän tai alueen merkitsemisessä 101
9.2.2 Tiemerkinnät linja-osuudella 107
9.3 Kevyen liikenteen risteämiskohdat 109
9.3.1 Suojatien merkitseminen 110
9.3.2 Tiemerkinnät risteämiskohdassa 111
9.3.3 Väistämisvelvollisuudet risteämiskohdissa 112
9.3.4 Risteämiskohdasta varoittaminen 113
9.4 Kevyen liikenteen kieltojen ja rajoitusten merkitseminen 115
9.5 Yksisuuntaiset tiet ja pyöräily 116
9.6 Kevyen liikenteen reittien viitoitus 117
9.6.1 Viitoitusperiaatteet 117
9.6.2 Viitoituskohteet 117
9.6.3 Viitoitusreitit ja viittojen sijoittaminen 118
9.6.4 Viitoituksessa käytettävät merkit 119
9.6.5 Pyöräretkeilyreittien opastus 121

10 VÄYLIEN VARUSTEET 122
10.1 Valaistus 122
10.1.1 Valaistustarve 122
10.1.2 Valaistusluokat 123
10.1.3 Valaisinten sijoitus 124
10.1.4 Valaisimet 125
10.1.5 Erityiskysymyksiä 125
10.2 Erityisrakenteet 126
10.3 Vihersuunnittelu ja maisemointi 129
10.4 Väyliin liittyvät kalusteet 131

11 PYÖRIEN PYSÄKÖINTI JA SÄILYTYS 132
11.1 Yleistä 132
11.2 Pyöräpysäköinnin sijoittaminen 133
11.3 Pyörätelineet 135

12 KEVYEN LIIKENTEEN JÄRJESTELYJEN KUNNOSSAPITO 136
12.1 Yleistä 136
12.2 Talvikunnossapito 137
12.2.1 Tavoitteet ja vastuut 137
12.2.2 Talvikunnossapitoluokat 137
12.2.3 Talvikunnossapidon suoritus 138
12.3 Kesäkunnossapito 139
12.4 Päällysteen kunnossapito 139

13 ERITYISKYSYMYKSIÄ 140
13.1 Työnaikaiset liikennejärjestelyt 140
13.1.1 Yleisperiaatteita 140
13.1.2 Työ kevyen liikenteen väylällä 141
13.2 Kevyen liikenteen reittien muu käyttö 143
13.3 Polut kevyen liikenteen verkon lisänä 144
13.4 Pyöräilijöiden nopeuden alentamiskeinot 144

14 LÄHDEKIRJALLISUUTTA 146

15 HAKUSANALUETTELO 149

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Lähtökohdat suunnitteluohjeille

Hyvät kevyen liikenteen yhteydet ovat edellytys turvalliselle liikkumiselle sekä jalankulun ja pyöräilyn lisäämiselle.

Jalankulun ja pyöräilyn turvallisuuden parantaminen on osa valtakunnallista turvallisuustavoitetta, josta on valtioneuvoston periaatepäätös (Valtioneuvoston... 1997). Tielaitos ja kunnat ovat lisäksi asettaneet omia jalankulun ja pyöräilyn turvallisuustavoitteita.

Pyöräilyn valtakunnallinen liikenteellinen tavoite on pyöräilyn määrän kaksinkertaistaminen vuoden 1986 tasosta vuoteen 2005 mennessä siten, että pyöräliikenteen osuus kaikista matkoista on tuolloin 25 % (Liikenneministeriö 1996). Pyöräilyn kaksinkertaistamistavoitteen toteutuminen edellyttää kuntien ja kaupunkien omia pyöräilynedistämisohjelmia.

Tavoitteet edellyttävät hyvää jalankulku- ja pyöräliikenneverkon liikennöitävyyttä ja turvallisuutta sekä myös turvallisuudentunteen ja mukavuuden vuoksi hyvää standardia ja huolellista suunnittelua. Jalankulun ja pyöräilyn määrää voidaan edistää monin suunnittelullisin keinoin.

Kansanterveyden edistämiseksi on välttämätöntä saada ihmiset liikkumaan nykyistä enemmän omin voimin. Jalankululla ja pyöräilyllä on myös merkittäviä yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia. Tärkeimmäksi eduksi on kuitenkin nousemassa niiden ympäristölliset vaikutukset tilan säästön sekä melun ja pakokaasupäästöjen, erityisesti kasvihuonekaasujen, vähenemisen kautta. Jalankulkua ja pyöräilyä edistämällä on mahdollista saada toimivia, terveellisiä ja viihtyisiä taajamia. Nykytilanteessa pyöräilyn edistämisessä on jalankulkua suurempi potentiaali.

Jalankulku- ja pyöräliikenteen suunnittelussa ja kehittämisessä on paneuduttava uusien väylien rakentamisen ohella yhä enemmän kunnossapitoon sekä vanhojen väylien laatutason nostamiseen, rakenteiden kunnossapitoon ja peruspparantamiseen.

Jalankulku- ja pyöräilyverkon tulee toimia kokonaisuutena, minkä vuoksi Tielaitoksen ja kuntien yhteistyötä ja yhteistyömahdollisuuksia on kehitettävä sekä lainsäädännössä että rakentamisen ja kunnossapidon rahoituksessa.

## 1.2 Ohjeiden sisältö ja käyttö

Nämä kevyen liikenteen suunnitteluohjeet keskittyvät liikennesuunnitteluun. Suunnitteluohjeet on tarkoitettu kattamaan erilaiset yhdyskuntarakenteet ja liikenneympäristöt tiiviistä kaupunkikeskustoista haja-asutusalueisiin. Erilaisia ympäristöjä varten on esitetty erilaisia kevyen liikenteen ratkaisuja. Tavoitteena on ollut yhdenmukaistaa suunnitteluperiaatteet ja -ratkaisut Tielaitoksen ja kuntien kesken lähtien ympäristön ja kevyen liikenteen tarpeista.

Karkeasti ympäristöt jaetaan kolmeen eri luokkaan, joita tässä ohjeessa on pääosin käytetty:

- keskusta: kaupungin, kaupunginosan tai taajaman keskusta, jolle on ominaista tiivis rakentaminen ja monet toiminnot kuten liiketoiminta, palvelut ja asuminen. Liikenne on vilkasta ja useista eri kulkumuodoista koostuvaa.
- reuna-alue: kaupungin tai taajaman osa, jossa on lähinnä yhtä toimintoa kuten asumista tai teollisuutta. Liikenne on vilkasta läpi- tai ulosmenoteillä ja kehäteillä. Niiden väliin jäävillä suppeilla alueilla on ainoastaan sisäistä liikennettä välittäviä väyliä.
- haja-asutusalue: rakennettujen alueiden ulkopuoliset harvaanasutut alueet. Haja-asutusalueella on korkeintaan pieniä kyliä ja tienvarren nauha-asutusta.

Ohjeeseen on lisäksi koottu keskeisiä kohtia Tielaitoksen ja kuntien kuivatusta, päällysrakennetta, varusteita yms. erityisaiheita koskevista ohjeista. Muihin ohjeisiin, joissa jalankulkuun ja pyöräilyyn liittyvät asiat ovat omana, selkeänä ja kattavana kokonaisuutenaan, on yleensä pelkästään viitattu. Erityisaihetta koskevissa ohjeissa noudatetaan mahdollista uudempaa erityisohjetta. Ohje painottuu jalankulku- ja pyöräteihin ja sen vuoksi keskustojen jalankulkualueita ja kävelykatuja on käsitelty suppeasti.

Ohjeet ovat suosituksia, joita tulisi mahdollisuuksien mukaan noudattaa, eikä minimeistä pitäisi tinkiä. Kokonaisuuden vuoksi on joskus lyhyellä matkalla huononkin palvelutason antava järjestely parempi kuin tilanne, jossa ei ole lainkaan järjestelyjä.

Ohje ei ole rakennustapaohje eikä sellaisenaan sovellu kokonaisvastuu-urakan asiakirjojen liitteeksi, vaan sisältää vaihtoehtoisia ratkaisuja jalankulun ja pyöräilyn järjestämiseksi. Ohjeet eivät sisällä tyyppipiirustuksia, jotta kulloisessakin suunnittelukohteessa toimittaisiin olemassa olevan ympäristön ehdoilla.

Ohjeen päälukuihin liittyvät lähteet ja muu kirjallisuus on koottu julkaisun loppuosaan. Myös hakusanaluettelo on julkaisun loppuosassa.

Ohjeessa on käytetty lainsäädännöstä seuraavia lyhenteitä:

| | |
|---|---|
| **TLL** | tieliikennelaki |
| **TLA** | tieliikenneasetus |
| **LMp** | liikenneministeriön päätös liikenteen ohjauslaitteista |
| **LVP** | liikenneministeriön päätös tieliikenteen liikennevaloista |
| **RAK** | asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista |
| **RakL** | rakennuslaki |

## 1.3 Käsitteitä

**alikulku (alikäytävä)**
jalankululle ja pyöräilylle tarkoitettu, ajoradan alituksen mahdollistava silta

**erillinen jalankulku- ja pyörätie**
jalankulku- ja pyörätiellä on ajoradasta riippumaton linjaus

**eroteltu jalankulku- ja pyörätie (rinnakkainen jalankulku- ja pyörätie)**
jalankulku ja pyöräily on eroteltu toisistaan tiemerkinnällä tai rakenteellisesti kiveyksellä, viherkaistalla tms.

**erottelukaista**
erottaa jalankulun ja pyöräilyn toisistaan

**estekorkeus**
tien pinnalla, vaadittavalla näkemäetäisyydellä, olevan mitoittavan esteen pystysuora korkeus mitattuna tien pinnasta

**hidaskatu**
katu tai tie, jonka nopeusrajoitus on yleensä $\leq$ 30 km/h ja jolla on nopeutta alentavia rakenteita

**hidastuvuus**
nopeuden väheneminen aikayksikköä kohden ($m/s^2$)

**jalankulku- ja pyörätie**
liikennemerkillä osoitettu jalkakäytävä ja pyörätie

**jalankulkija** *ks. luku 2.1.2*

**jalkakäytävä**
jalankulkijoille tarkoitettu tie tai sen osa

**kevyen liikenteen reitti**
erilaisista osuuksista koostuva, jalankululle ja/tai pyöräilylle tarkoitettu yhtenäinen reitti

**kevyen liikenteen verkko**
kevyen liikenteen väylistä, pyöräkaistoista sekä niitä täydentävistä hiljaisista kaduista tai teistä koostuva yhtenäinen jalankulku- ja pyöräilyverkko

**kevyen liikenteen väylä, raitti**
yleensä pelkästään kevyen liikenteen käyttöön tarkoitettu tie tai sen osa

**kevyt liikenne**
jalankulku, pyöräily ja mopoilu

**kohtaamisnäkemä**
matka, jonka etäisyydeltä kahden kohtaavan ajoneuvon kuljettajat voivat nähdä toisensa ja normaaliolosuhteissa pysähtyä yhteenajon välttämiseksi

**kävelykatu**
liikennemerkein pääasiassa jalankululle osoitettu katu

**liikennejärjestelmäsuunnittelu** *ks. luku 3.3*

**liikennetila (L)**
sisältää liikenneyksiköiden perusmitat, liikkumisvaran toisiin tienkäyttäjiin ja liikennetilan reunaan

**liikkumisesteinen**
henkilö, jonka toiminta- ja liikkumiskyky tai kyky suunnistautua on iän, vamman tai sairauden takia pysyvästi tai tilapäisesti rajoittunut

**mitoitusnopeus**
nopeustaso, jonka perusteella väylä mitoitetaan

**mopoilija** *ks. luku 2.3*

**näkemä**
tietä pitkin mitattu matka, jonka etäisyydelle ajoneuvon kuljettajan tai jalankulkijan tulee voida nähdä tiellä oleva este

**näkemäalue**
tien kaarrekohdissa ja liittymissä tarvittava alue ajoesteen tai toisen tienkäyttäjän näkemiseen

**pihakatu** *ks. luku 9.2.1*

**pysähtymisnäkemä**
matka, jonka etäisyydeltä ajoneuvon kuljettaja voi nähdä tiellä olevan esteen voidakseen normaaliolosuhteissa pysäyttää ajoneuvonsa ennen estettä

**pyöräkaista**
tiemerkinnöin osoitettu ajoradan pituussuuntainen osa, joka on tarkoitettu pyöräilijöille ja mopoilijoille

**pyöräilijä** *ks. luku 2.2.2*

**pyöräliikenneverkko (pyöräilyverkko)**
pyöräilylle tarkoitettu kevyen liikenteen verkko

**pyörätie**
pyöräilylle tarkoitettu, liikennemerkillä osoitettu, ajoradasta rakenteellisesti erotettu tai erillinen tien osa tai erillinen tie

**pyörätieverkko**
pyöräteistä ja muista pyöräilyyn tarkoitetuista teistä koostuva pyöräliikenneverkon osa

**pääverkko/alueverkko/lähiverkko**
jalankulku- ja pyöräilyverkon hierarkiatasot (**paikallisverkko** = alue- ja lähiverkko)

**raitisto, raittiverkko**
kevyen liikenteen väylistä koostuva jalankulku- ja pyöräilyverkko

**reaktioaika**
aika, joka kuluu siitä hetkestä, jolloin ajoneuvon kuljettaja (tai muu tienkäyttäjä) havaitsee esteen siihen, kun ajoneuvon nopeus alkaa jarrutuksen vaikutuksesta hidastua

**seutureitti, pääreitti, aluereitti, lähireitti**
jalankulku- ja pyöräilyreittien hierarkiatasot

**seutuverkko**
kuntaa laajemmalla alueella oleva jalankulun ja pyöräilyn verkko, joka muodostuu eri kuntien pääverkkojen osista

**silmäpistekorkeus**
tienkäyttäjän silmän ja tien pinnan välinen pystysuora etäisyys

**sosiaalisesti turvallinen**
tienkäyttäjällä ei ole liikkumisympäristössään vaaraa tai vaaran tunnetta joutua rikoksen uhriksi

**ulkoilureitti/pääulkoilureitti**
pääasiassa ulkoiluun tarkoitettu yhtenäinen reitti/kunnan ylimmän hierarkiatason ulkoilureitti

**ulkoilutie**
ulkoilureitin osa

**vapaa tila**
liikennetilan ulkopuolinen vapaa tila esteisiin

**välikaista**
erottaa ajoradan suuntaisen jalankulku- ja pyörätien ajoradasta

**yhdistetty jalankulku- ja pyörätie**
jalankulku ja pyöräily on sijoitettu samaan tilaan

# 2 KEVYEN LIIKENTEEN OMINAISUUDET

***Jalankulku ja pyöräily ovat peruskulkumuotoja lyhyillä matkoilla. Kaikkiin matkoihin sisältyy jalankulkuosuus. Kevyt liikenne koostuu erilaisista tienkäyttäjistä, joiden kyvyt, tiedot ja taidot, tarpeet ja liikkumisvälineet vaihtelevat. Liikennejärjestelmän tulisi kestää tienkäyttäjien tekemät virheet ilman, että niistä aiheutuu onnettomuuksia. Tärkeimmät reitinvalintaperusteet ovat reitin lyhyys, viihtyisyys ja helppous.***

## 2.1 Jalankulkuliikenne

### 2.1.1 Jalankulku osana liikennejärjestelmää

Henkilöliikennetutkimuksen mukaan 18 – 70 -vuotiaat suomalaiset tekevät keskimäärin 2,97 matkaa vuorokaudessa. Kaikista matkoista 13 % tehtiin jalan. (Tielaitos 1993)

Eniten käveltiin kotiperäisillä ostos- ja asiointimatkoilla (16 %). Työmatkoilla kulkutapana oli jalankulku 12,5 %:lla naisista ja 6,9 %:lla miehistä. (Tielaitos 1993) Jalankulkuliikenteen matkatuotokset ja osuudet on esitetty yhdessä pyöräliikenteen vastaavien tietojen kanssa *taulukossa 2.1.*

*Taulukko 2.1: Matkatuotoksia ja jalankulku- ja pyörämatkojen osuuksia kulkumuotojakaumasta. Liityntämatkat eivät ole luvuissa mukana. Tunnusluvut ovat osittain epävarmoja, sillä osassa tutkimuksista on tarkasteltu ainoastaan täysi-ikäisten tienkäyttäjien liikkumista. (YTV 1997, Oulun...1995, TTKK 1997, Hämeenlinnan...1995, Tielaitos 1993)*

| | MATKATUOTOS / HENKILÖ MATKAA / VUOROKAUSI | | | KULKUTAPAOSUUS % KAIKISTA MATKOISTA | | TUTKIMUKSEN PERUSTIEDOT | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | KAIKKI MATKAT | KÄVELY-MATKAT | PYÖRÄ-MATKAT | KÄVELY-MATKAT | PYÖRÄ-MATKAT | AJANKOHTA | TUTKIMUSALUE | IKÄJAKAUMA |
| 1 | 4,66 | 1,70 | 0,78 | 36,5 | 16,7 | 6 ja 8 / 1997 | PÄÄKAUPUNKISEUTU | 7 – 80 v. |
| | 4,86 | 2,29 | 0,68 | 47,1 | 14,0 | | HELSINKI, KANTAKAUPUNKI | |
| | 4,67 | 1,61 | 0,73 | 34,5 | 15,6 | | HELSINKI, ESIKAUPUNKI | |
| 2 | 4,40 | 0,62 | 1,15 | 13,80 | 25,30 | 5 / 1994 | OULUN KAUPUNKI | 18 – 70 v. |
| 3 | 3,46 | 0,76 | 0,56 | 22 | 16 | 8 / 1997 | TAMPEREEN KAUPUNKI | YLI 14 v. |
| | 3,46 | 0,61 | 0,53 | 18 | 15 | | TAMPEREEN SEUTU | |
| 4 | 3,35 | — | — | 26,00 | 5,10 | 1995 | HÄMEENLINNAN SEUTU | 7 – 75 v. |
| 5 | 2,97 | 0,39 | 0,22 | 13,13 | 7,41 | 1 – 12 / 1992 | KOKO SUOMI | 18 – 70 v. |
| | 3,05 | 0,55 | 0,16 | 18,03 | 5,25 | | PÄÄKAUPUNKISEUTU | |
| | 3,18 | 0,49 | 0,24 | 15,41 | 7,55 | | 15 SUURINTA KAUPUNKIA | |
| | 3,25 | 0,42 | 0,28 | 12,92 | 8,62 | | ETELÄ-SUOMEN KAUPUNGIT | |
| | 2,74 | 0,26 | 0,22 | 9,49 | 8,03 | | ETELÄ-SUOMEN MUUT KUNNAT | |
| | 3,05 | 0,45 | 0,29 | 14,75 | 9,51 | | KESKI-SUOMEN KAUPUNGIT | |
| | 2,62 | 0,20 | 0,14 | 7,63 | 5,34 | | KESKI-SUOMEN MUUT KUNNAT | |
| | 3,08 | 0,38 | 0,24 | 12,34 | 7,79 | | POHJOIS-SUOMEN KAUPUNGIT | |
| | 2,73 | 0,27 | 0,18 | 9,89 | 6,59 | | POHJOIS-SUOMEN MUUT KUNNAT | |

Matkalla tarkoitettiin tutkimuksessa siirtymistä paikasta toiseen ja meno ja paluu merkittiin erillisiksi matkoiksi. Esimerkiksi virkistystarkoituksena tehty kävelylenkki koostui kahdesta eri matkasta, joista ensimmäisen päätepiste on lenkin kauimmainen etäisyyden lähtöpisteestä. Piste oli samalla toisen matkan alkupiste. Koska tutkimuksessa kysyttiin matkan pääasiallista kulkumuotoa, jalankulkuliikenteen osuus oli tuloksissa todellista huomattavasti pienempi liityntämatkojen ja lyhyiden, kirjaamatta jääneiden matkojen puuttumisen vuoksi. Liityntämatkojen määrä vaihtelee huomattavasti alueittain, esimerkiksi Helsingin kantakaupungissa liityntämatkoja on noin 50 % jalankulkumatkoista. (Tielaitos 1993)

### 2.1.2 Jalankulkuliikenteen ominaisuudet

**Jalankulkijat**

Jalankulkijoita ovat tieliikennelainsäädännössä jalan, suksilla, rullasuksilla ja -luistimilla tai vastaavilla välineillä liikkuvat ja potkukelkan tai -pyörän, lastenvaunujen, leikkiajoneuvon, pyörätuolin tai vastaavan laitteen kuljettajat sekä polkupyörän tai mopon taluttajat.

Jalankulkijat on monimuotoinen ryhmä, jonka eri jäsenillä on erilaiset tarpeet ja kyvyt liikenteessä. Jalankulku ei ole ainoastaan liikkumista paikasta toiseen vaan myös oleskelua. Lapset saattavat olla arvaamattomia, sillä he myös leikkivät liikenteessä. Vanhukset ja liikkumisesteiset liikkuvat hitaammin ja he tarvitsevat helpon ja yksinkertaisen liikenneympäristön. Pyörätuolilla ja lastenvaunujen kanssa liikkuvat tarvitsevat loivia kaltevuuksia ja kynnyksettömiä reittejä. Näkövammaisten liikenneympäristön on oltava helposti hahmotettavissa muun muassa suojateiden kohdalla reunatukien avulla.

Vauhdikkaita jalankulkijoita ovat rullaluistimilla ja -laudoilla sekä potkupyörällä liikkuvat. Jalankulkijat liikkuvat usein pareittain tai ryhmissä.

**Jalankulkumatkojen tarkoitus**

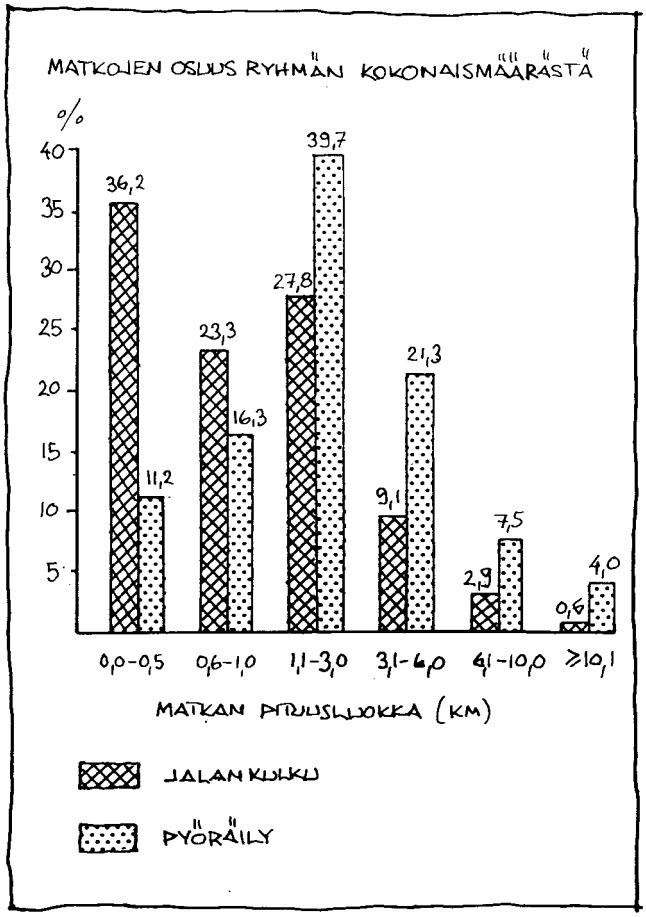
Jalankulkua käytetään liikennemuotona monissa eri tarkoituksissa (luvuissa ei ole liityntämatkojen osuuksia):

- työ- ja opiskelumatkoilla (15 - 25 % jalankulkumatkoista)
- ostos- ja asiointimatkoilla (30 - 40 % jalankulkumatkoista)
- vapaa-ajan- ja virkistysmatkoilla (20 - 45 % jalankulkumatkoista)
- osana matkaketjua (liityntä linja-autoon, junaan).

Jalankulkumatkat ovat pelkän jalankulun ohella usein liityntämatkoja johonkin muuhun kulkumuotoon. Periaatteessa kaikkiin matkoihin sisältyy jalankulkuosuus.

Tyypillisimmät jalankulku- ja pyörämatkojen pituudet on esitetty *kuvassa 2.1*. Jalankulkumatkan keskimääräinen pituus oli 1,7 km ja keskimääräinen matka-aika 23,9 minuuttia. (Tielaitos 1993)

Helsingin keskustan jalankulkututkimuksessa kaikkien kävelymatkojen keskipituus oli 1090 m. Pelkästään kävellen tehtyjen matkojen keskipituus oli 1520 m ja osittain ajoneuvolla tehtyjen matkojen kävelyosuus 930 m. Kävelymatkojen keskipituudet eivät vaihdelleet paljoa eri matkan tarkoitusten mukaan. (Helsingin... 1990)




*Kuva 2.1: Jalankulku ja pyörämatkojen jakauma matkan pituuden mukaan. Osuudet eivät sisällä joukkoliikenteen liityntämatkoja. Osuudet ovat koko vuoden keskiarvoja. Aineisto koskee 18 - 70 -vuotiaita tienkäyttäjiä. (Tielaitos 1993)*

### Jalankulun liikenneturvallisuus

Vuonna 1995 kaikista tieliikenneonnettomuuksissa kuolleista (441 henkilöä) 16,3 % (72 henkilöä) oli jalankulkijoita. Samana vuonna kaikista poliisin tietoon tulleista loukkaantuneista (10191 henkilöä) jalankulkijoita oli 10,1 % (1031 henkilöä). (Liikenneturva 1996)

Tieliikenneonnettomuuksien piiriin luetaan liikennealueilla tapahtuneet onnettomuudet, joissa on mukana vähintään yksi ajoneuvo, jolloin jalankulkijoiden yksittäisonnettomuudet (liukastumiset, kaatumiset jne.) eivät kuuluu tieliikenneonnettomuustilastoinnin piiriin. Näiden tapaturmien syntymiseen vaikuttaa kuitenkin usein jalankulkuväylien puutteellinen kunnossapito.

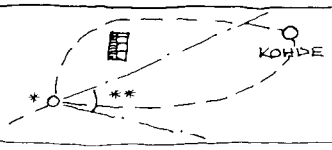
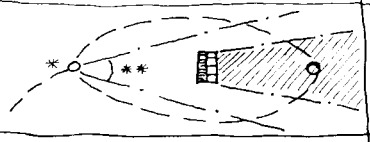
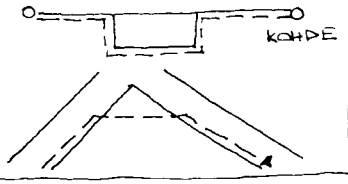
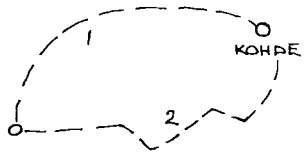
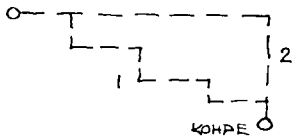
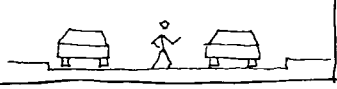
Jalankulkijan kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 54 % tapahtui taajamissa ja loukkaantumisiin johtaneista onnettomuuksista 91 %. (Holopainen 1997)

Kuolemaan johtaneista jalankulkuonnettomuuksista 54 % tapahtui suoralla tieosuudella, 33 % liittymissä ja 5 % yksityisen tien tai tontin liittymässä. Loukkaantumiseen johtaneista jalankulkijaonnettomuuksista 47 % tapahtui suoralla tieosuudella, 30 % liittymässä ja 2 % yksityistien tai alueen liittymässä. (Holopainen 1997)

Suurin osa jalankulkijoiden kuolemaan (60 %) tai loukkaantumiseen (70 %) johtaneista onnettomuuksista tapahtuu ajoradan ylitystilanteessa. Yli puolet onnettomuuksista tapahtuu pimeän tai hämärän aikana (Liikenneministeriö 1996). Jalankulkuonnettomuuksille ovat erityisen alttiita vanhukset ja lapset.

### Jalankulkuliikenteen reitinvalintaperusteet

Jalankulkijat jakavat koko reittinsä yleensä lyhyempiin kerrallaan näkyvissä oleviin etappeihin, jotka pyritään kulkemaan mahdollisimman suoraan. Tasoerot vaikuttavat reitinvalintaan siten, että jalankulkija kokee 1 m:n nousun vastaavan 10 m:n kävelymatkaa tasaisella. Jalankulun reitinvalintaan vaikuttavia tekijöitä on *kuvassa 2.2.*

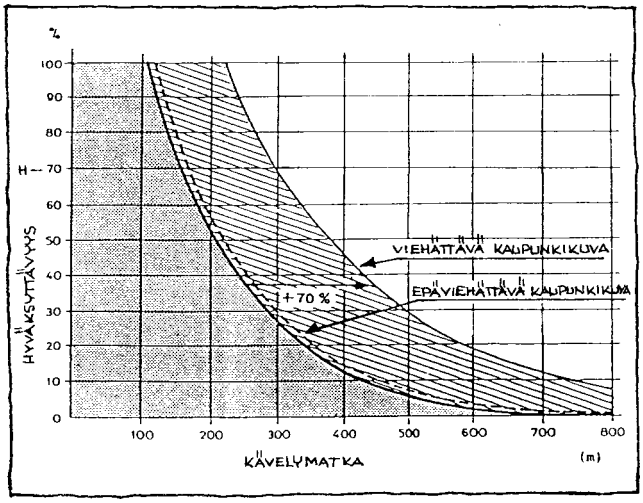
| | REITIN VALINTAAN VAIKUTTAVA TEKIJÄ | | VAIKUTUS-KERROIN |
|---|---|---|---|
| REITIN HAHMOTETTAVUUS | KOHDE (TAI MUU MAAMERKKI) JA SINNE JOHTAVA VÄYLÄ NÄKYVISSÄ REITINVALINTAPISTEESSÄ |   | 2,0 |
| | HUONO YLEISKUVA AIKAISEMPI KOKEMUS TARPEEN OIKEAN REITIN VALITSEMISEKSI |   | 1,0 |
| LINJAUS | KIERTOTIE OIKAISUJA TAPAHTUU, JOS VÄYLÄ >10 % PITEMPI KUIN LINNUNTIE-ETÄISYYS |   | 0,1 |
| | MUTKIKAS LINJAUS (USEITA <90° SUUNNANMUUTOKSIA) REITTI 1 VALITAAN 1,3 KERTAA USEAMMIN KUIN REITTI 2 |   | 1,3 |
| | SELKEÄ LINJAUS REITTI 1 VALITAAN 1,25 KERTAA USEAMMIN KUIN REITTI 2 |   | 1,25 |
| TASAUS | ALLE 2m NOUSU, JONKA KALTEVUUS <12 % |   | 1,0 |
| | ALLE 5 % LASKU |  | 1,5 |
| | PORTAAT, JOISSA 1-3 ASKELMAA |  | 0,9 |
| | PORTAAT, JOISSA YLI 10 ASKELMAA |  | 0,2 |
| EROTTELU AJONEUVO-LIIKENTEESTÄ | TÄYSIN ERILLINEN VÄYLÄ |  | 1,0 |
| | JALKAKÄYTÄVÄ |  | 0,9 |
| | EI EROTTELUA |  | 0,4 |

* REITINVALINTAPISTE

** KATSELUKULMA

*Kuva 2.2: Jalankulun reitinvalintaan vaikuttavia tekijöitä. Vaikutuskerroin > 1 merkitsee, että väylä on houkutteleva käyttää, kerroin < 1 taas päinvastoin. (Lövemark 1969)*

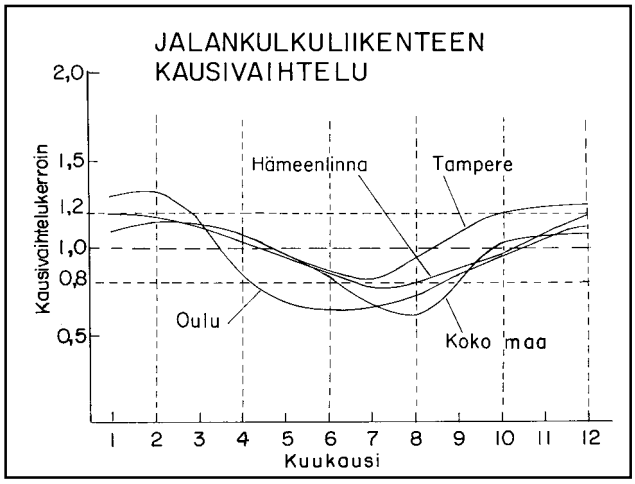
Jalankulkijat valitsevat tavallisesti nopeimmalta, lyhimmältä ja helpoimmalta tuntuvan reitin. Kävelymatkan pituuden hyväksymisprosentteja kaupunkiympäristön kokemisen mukaan on *kuvassa 2.3.*




*Kuva 2.3: Kävelymatkan pituuden hyväksymisprosentteja kaupunkiympäristön kokemisen mukaan. Jalankulkijat hyväksyvät pitempiä kävelymatkoja miellyttävässä kaupunkiympäristössä. (Knoflacher 1995)*

### Jalankulkuliikenteen aikavaihtelu

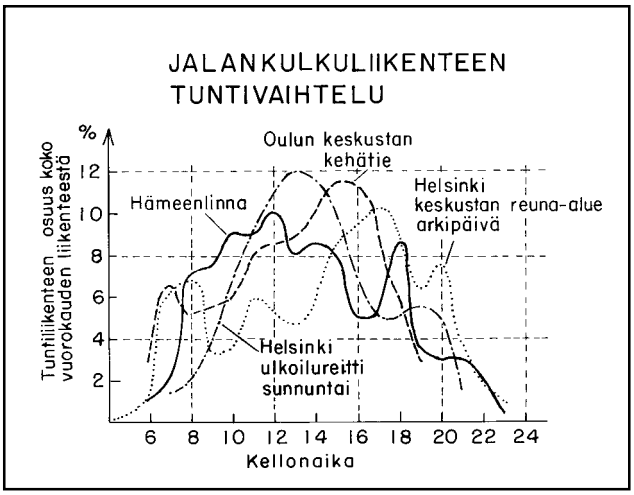
Vuodenaikojen vaikutuksia jalankulkuliikenteen määrään on esitetty *kuvassa 2.4.*




*Kuva 2.4: Jalankulkuliikenteen kausivaihtelu. Oulun tiedot perustuvat liikennelaskentoihin, Tampereen, Hämeenlinnan ja koko maan tiedot kyselyllä kartoitettuun kulkumuotojakaumaan. Tampereen tiedot koskevat työmatkoja, Hämeenlinnan työ- ja opiskelumatkoja sekä koko maan tiedot kaikkia matkoja. (Oulun...1990, Paronen 1990, Hämeenlinnan...1995, Tielaitos 1993)*

Viikonpäivien välinen vaihtelu yleensä johtuu matkan tarkoitusten välisistä muutoksista. Viikonloppuna ulkoillaan enemmän ja arkena tehdään säännöllisiä työ- ja opiskelumatkoja.

Jalankulkuliikenteen tuntivaihtelu eri pisteissä riippuu säästä, liikenteen ominaisuuksista (työmatka-, asiointi- vai ulkoiluliikennettä) sekä satunnaisista tekijöistä. Tuntivaihtelukäyriä on *kuvassa 2.5.*




*Kuva 2.5: Jalankulun tuntivaihtelu (arvo kunkin tasatunnin kohdalla osoittaa koko alkavan tunnin osuuden). (YTV 1989, Helsingin kaupunki 1984, Hämeenlinnan...1995, Oulun...1990)*

### Jalankulun nopeus

Jalankulkunopeus riippuu useimmiten matkan tarkoituksesta. Keskimääräiset kävelyn pistenopeudet Helsingin keskustassa linjaosuuksilla vaihtelivat välillä 1,48 - 1,76 m/s (Helsingin... 1990).

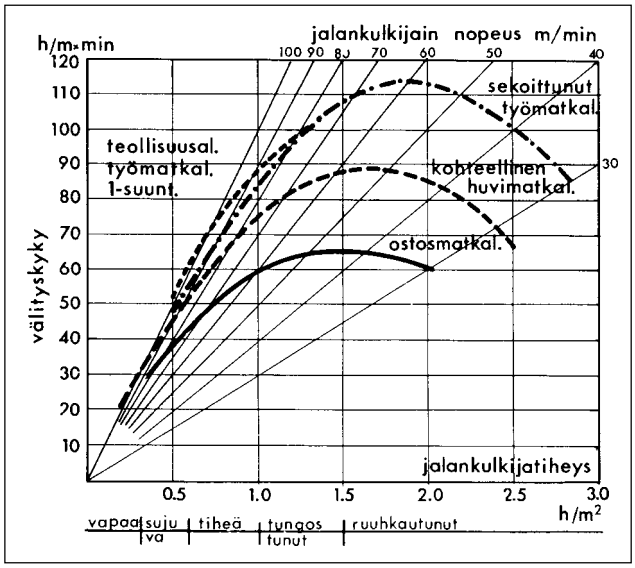
Jalankulun pistenopeuksien keskiarvot vaihtelevat seuraavasti:

- työmatka 5 - 6 km/h (1,4 - 1,7 m/s)
- asiointimatka 4 - 5 km/h (1,1 - 1,4 m/s)
- vapaa-aika 3,5 - 4 km/h (1,0 - 1,1 m/s)
- vanhus 3,5 - 4 km/h (1,0 - 1,1 m/s).

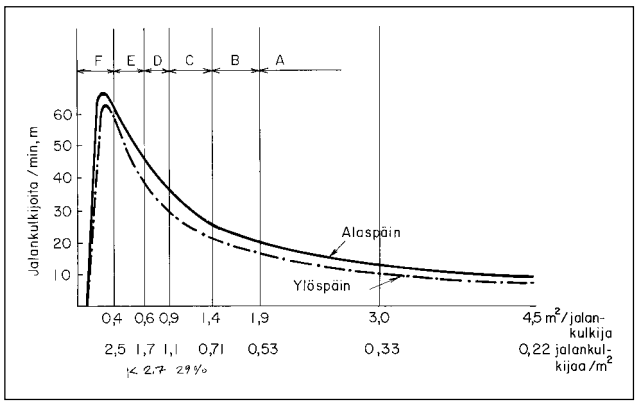
### Jalankulkuväylän välityskyky

Jalankulkijatiheys ilmaisee jalankulkijoiden määrän neliömetriä kohti. Tiheys ja jalankulkijavirran nopeus määrittävät jalankulkuväylän välityskyvyn poikkileikkauksen leveysmetriä kohti. Jalankulkijatiheyden kasvaessa vapaa kulkeminen vaikeutuu, jalankulkijat joutuvat lyhentämään askeleitaan ja kävelynopeus sekä tien välityskyky laskevat. Mitoitettaessa jalkakäytävä välityskyvyn mukaan tulee jalankulkutiheytenä käyttää arvoa < 0,3 henkilöä/m$^2$.

*Kuvassa 2.6* on esitetty välityskyvyn, jalankulkijatiheyden ja -nopeuden välinen riippuvuus eri jalankulkuväylillä. Jalankulun palvelutasot portaissa on esitetty *kuvassa 2.7*.



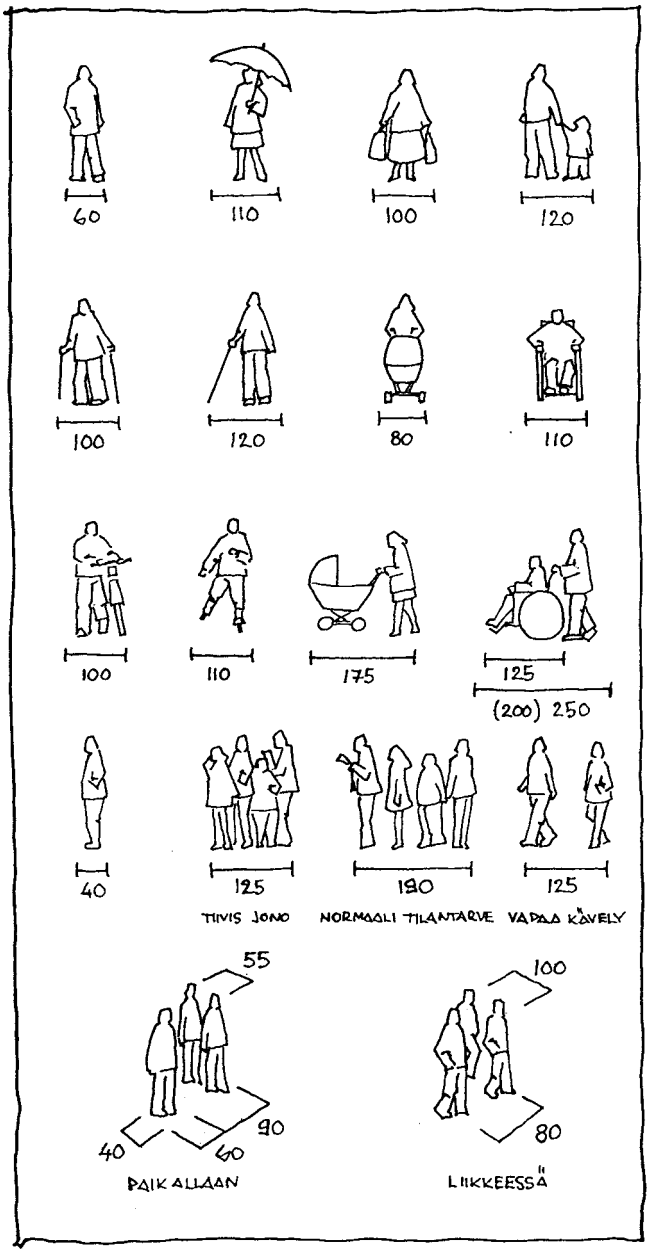

*Kuva 2.6: Jalankulkuväylän välityskyvyn vaihtelu matkatyypin, jalankulkutiheyden ja -nopeuden mukaan (Oeding).*




*Kuva 2.7: Jalankulkuliikenteen palvelutasot portaissa ja niihin liittyvät jalankulkijoiden maksimimäärät (VBB 1973).*

## 2.1.3 Jalankulkijan mitat

Erilaisten jalankulkijoiden mittoja on esitetty *kuvassa 2.8.*




*Kuva 2.8: Jalankulkijoiden mittoja.*

## 2.2 Pyöräliikenne

### 2.2.1 Pyöräliikenne osana liikennejärjestelmää

Polkupyörän valintaan kulkumuodoksi vaikuttavat yksilöstä johtuvat tekijät, liikennetekniset tekijät tai ympäristötekijät. Yksilöstä johtuvia tekijöitä ovat ikä, sukupuoli, kunto, polkupyörän tai auton omistus, tulotaso sekä asenteet. Liikenteellisiä seikkoja ovat pyörätieverkon olemassaolo ja kunto, matkan pituus ja joukkoliikennemahdollisuudet. Ympäristöstä johtuvia seikkoja ovat vuodenaika, sää, yhdyskuntarakenne, yleinen mielipide ja vallitseva pyöräilyperinne.

Polkupyöriä on Suomessa noin 3,5 miljoonaa. Pyörämatkojen osuus kaikista matkoista vaihtelee *taulukon 2.1* tutkimusten perusteella 5 - 25 %:iin. *Taulukossa 2.1* on esitetty myös eri tutkimusten matkatuotoksia.

Pääkaupunkiseudulla 7 - 29 -vuotiaat miehet tekevät kolmanneksen enemmän ja tätä vanhemmat miehet saman verran pyörämatkoja kuin naiset. Oulun seudulla naiset tekevät noin 10 % enemmän pyörämatkoja kuin miehet. (YTV 1997, Oulun... 1990)

Työmatkoilla kulkutapana oli pyöräily 12,5 %:lla naisista ja 13,8 %:lla miehistä. (Tielaitos 1993)

Pyörämatkatuotokset eri ikäryhmissä on esitetty *taulukossa 2.2*.

*Taulukko 2.2: Pyörämatkatuotokset eri ikäryhmissä (YTV 1997)*

| IKÄRYHMÄ | HELSINKI KANTA-KAUPUNKI | HELSINKI ESI-KAUPUNKI | ESPOO, KAUNIAINEN, VANTAA | PÄÄ-KAUPUNKI-SEUTU |
|---|---|---|---|---|
| 7-11 v. | 0,85 | 1,46 | 1,65 | 1,49 |
| 12-17 v. | 0,67 | 1,28 | 1,42 | 1,29 |
| 18-29 v. | 0,99 | 0,57 | 0,95 | 0,83 |
| 30-44 v. | 0,71 | 0,74 | 0,76 | 0,74 |
| 45-64 v. | 0,55 | 0,56 | 0,67 | 0,61 |
| 65-80 v. | 0,06 | 0,35 | 0,41 | 0,31 |
| YHTEENSÄ | 0,68 | 0,70 | 0,86 | 0,76 |

### 2.2.2 Pyöräliikenteen ominaisuudet

**Pyöräilijät**

Pyöräilijällä tarkoitetaan polkupyörän kuljettajaa. Polkupyörä on yhden tai useamman henkilön tai tavaran kuljettamiseen rakennettu, vähintään kaksipyöräinen, polkimin tai käsikammin varustettu moottoriton ajoneuvo.

Pyöräilijät ovat hyvin monimuotoinen ryhmä, jossa ikä, taidot ja matkan tarkoitus vaihtelevat suuresti. Pyörämatkojen tarkoitus vaikuttaa käyttäjäjakaumaan ja käytettyihin nopeuksiin.

Tärkeänä lähtökohtana suunnittelussa tulee olla lapset, iäkkäät ja muut liikenteen heikommat osapuolet sekä liikenteessä liikkumaan tottumattomat.

**Pyörämatkojen tarkoitus**

Polkupyörää käytetään liikennemuotona monissa eri tarkoituksissa:

- työ- ja opiskelumatkoilla (30 - 50 % pyörämatkoista)
- ostos- ja asiointimatkoilla (20 - 30 % pyörämatkoista)
- vapaa-ajan- ja virkistysmatkoilla (25 - 35 % pyörämatkoista)
- työasioilla (koti- ja tarkastuskäynnit, kokousmatkat, pyörälähettitoiminta)
- osana matkaketjua (liityntäliikenne).

Edellämainittujen matkaryhmien osuudet vaihtelevat muun muassa vuodenaikojen mukaan.

**Pyörän käyttöön liittyviä tekijöitä**

Yleisimmät syyt pyöräilyn valintaan kulkutavaksi ovat:

- nopeus (25 - 30 %)
- liikunta (20 - 30 %)
- mukavuus (10 %)
- edullisuus (10 %)
- aikataulusta riippumattomuus (noin 10 %)
- ulkoilu ja luonnosta nauttiminen (noin 10 %).

Vastaavasti tärkeimmät syyt olla käyttämättä pyörää työmatkoilla ovat matkan pituus, pyöräilyyhteyden huonous ja turvattomuus. (YTV 1997, Tampereen kaupunki... 1997).

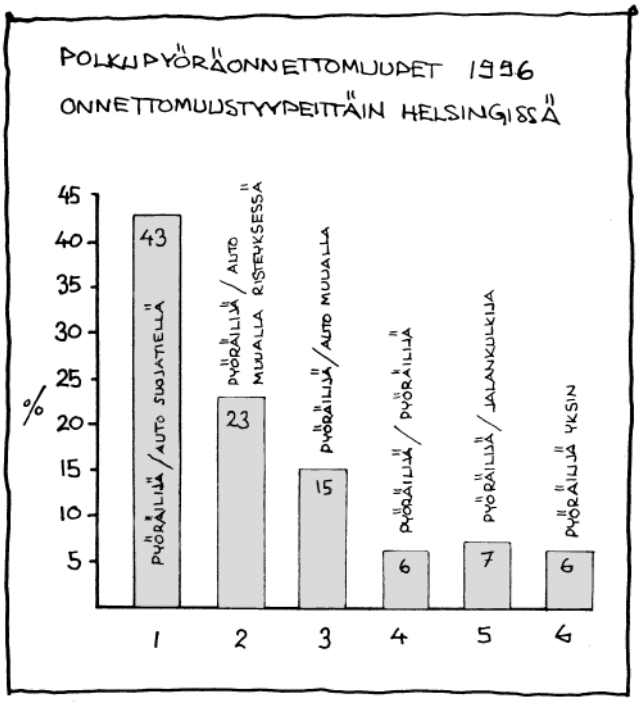
Ikävimpänä reitin ominaisuutena työ- ja koulumatkapyöräilijät pitävät puuttuvaa pyörätietä (22 %), tienpinnan epätasaisuutta (17 %), vaarallisia tien ylityksiä (14 %), liikennevaloja (13 %), autojen määrää (5 %) ja liian kapeaa pyörätietä (5 %). (YTV 1997)

### Pyöräliikenteen liikenneturvallisuus

Pyöräliikenne on haavoittuva kulkumuoto, sillä kulkuvälineessä ei ole törmäyksiltä suojelevaa kuorta. Suunnittelijan tulee luoda pyöräilijälle ”suojamuuri” erilaisilla suojaetäisyyksillä, erotuskaistoilla ja ympäristön pehmentämisellä.

Vuonna 1995 kaikista tieliikenneonnettomuuksissa kuolleista (441 henkilöä) 16,8 % (74 henkilöä) oli polkupyöräilijöitä. Samana vuonna kaikista poliisin tietoon tulleista loukkaantuneista (10191 henkilöä) polkupyöräilijöitä oli 14,9 % (1517 henkilöä). (Liikenneturva 1996)

Tilastollista tarkastelua haittaa se, että kevyen liikenteen onnettomuudet, varsinkin yksittäisonnettomuudet, tulevat huonosti poliisin tietoon ja näin ollen myös viralliseen tilastoon. Pyöräilijöille sattuu vuosittain arviolta 26000 loukkaantumistapausta. Näistä lasten onnettomuuksien osuus on melko suuri ja nämä tapahtuvat usein liikennealueiden ulkopuolella. *Kuvassa 2.9* on esitetty eräs onnettomuustyyppijakauma.




*Kuva 2.9: Polkupyöräonnettomuudet onnettomuustyypeittäin Helsingissä vuonna 1996, tiedot poliisin onnettomuustilastosta. (Helsingin kaupunki 1997a)*

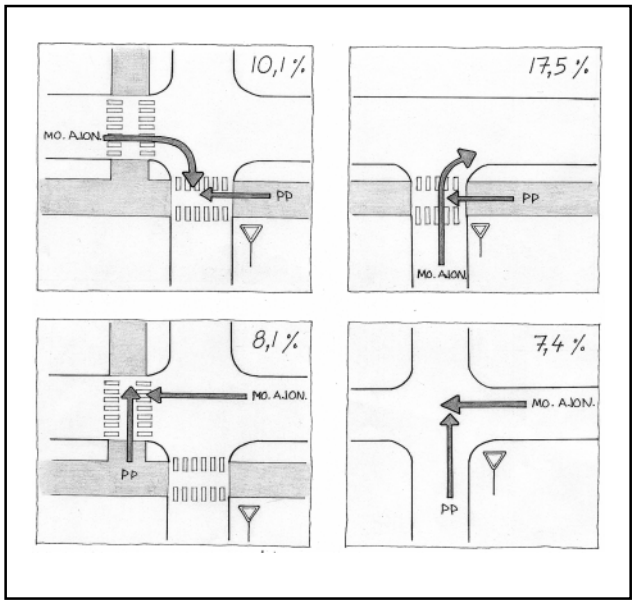
Yksittäisonnettomuuksien syinä ovat yleensä puutteet kunnossapidossa (kuopat ja esteet tai hiekka asfaltilla) ja suunnittelussa sekä varomattomuus tai liian suuri tilannenopeus.

Pyöräilijän kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 67 % tapahtui taajamissa ja loukkaantumisiin johtaneista onnettomuuksista 92 %. (Holopainen 1997)

Kuolemaan johtaneista polkupyöräonnettomuuksista tapahtui 42 % liittymissä, 30 % linja- tai katuosuudella, ja 24 % yksityisen tien tai tontin liittymässä. Loukkaantumiseen johtaneista polkupyöräonnettomuuksista tapahtui 60 % liittymässä, 20 % linja- tai katuosuudella ja 8 % yksityistien tai alueen liittymässä. (Holopainen 1997)

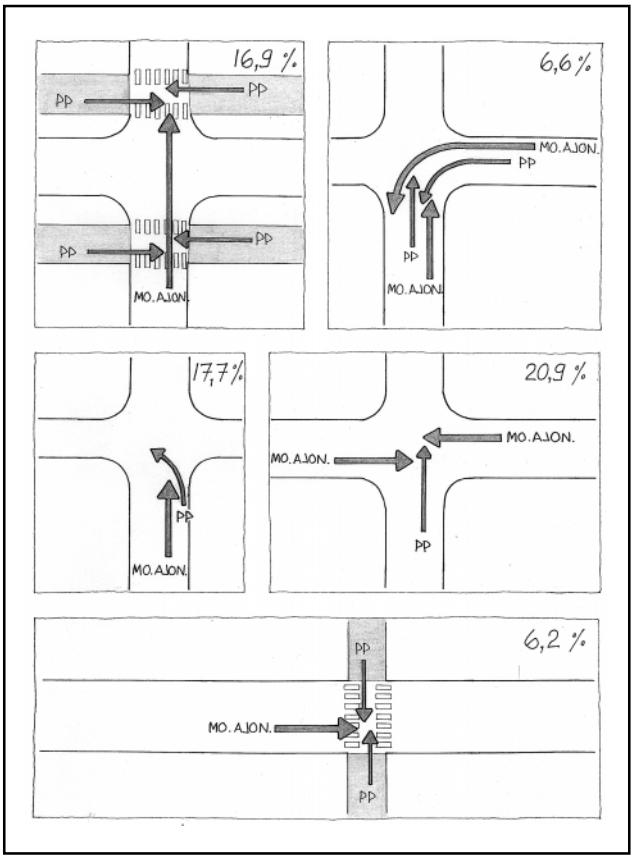
Pyöräilijöiden suhteellinen turvallisuus paranee pyöräilijämäärien kasvaessa. Kun pyöräliikennemäärät kasvavat tasoylityksessä 50:stä 100:aan pp/h, pyöräilijän onnettomuusriski pienenee lähes puoleen. (Ekman 1996)

Neljässä kaupungissa tapahtuneiden henkilövahinko-onnettomuuksien tutkijalautakunta-aineistoon perustuvan selvityksen mukaan pyöräilijöiden ja autoilijoiden välisistä onnettomuuksista sattui suojatiellä 61 %. Yleisimmät liittymäonnettomuustyypit on esitetty *kuvassa 2.10.* (Liikenneministeriö 1995)




*Kuva 2.10: Yleisimmät polkupyörän ja moottoriajoneuvon väliset liittymäonnettomuustyypit. %-luku ilmoittaa osuuden liittymissä sattuneista onnettomuuksista tutkijalautakunta-aineiston mukaan (n=149 kpl). (Liikenneministeriö 1995)*

Yleisillä teillä yleisimmät henkilövahinkoon johtaneiden polkupyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen väliset onnettomuustyypit poikkeavat kaupunkien tutkijalautakunta-aineiston onnettomuustyypeistä (Tielaitos 1997). Yleisten teiden liittymäonnettomuustyypit on esitetty *kuvassa 2.11.*




*Kuva 2.11: Yleisillä teillä tapahtuneet yleisimmät pyöräilijöiden ja moottoriajoneuvojen väliset liittymäonnettomuustyypit. %-luku ilmoittaa osuuden liittymissä vuosina 1991 - 95 sattuneista onnettomuuksista Tielaitoksen onnettomuusrekisterin mukaan (n=1314 kpl). (Tielaitos 1997)*

Polkupyörien ja moottoriajoneuvojen välisissä onnettomuuksissa on usein seuraavia piirteitä:

- pyöräilijä ajaa kaksisuuntaista pyörätietä eri suuntaan kuin moottoriajoneuvoliikenne, jolloin autoilija tarkkailee enemmän moottoriajoneuvoliikenteen suuntaa.
- onnettomuus tapahtuu moottoriajoneuvonkuljettajasta katsottuna liittymän jälkimmäisellä pyörätien jatkeella, jolloin liittymä koetaan tavallaan jo ohitetuksi.
- risteysten näkemät ovat puutteelliset.
- pyöräilijän ylitysmatka saarekkeen jälkeen on pitkä (> 8 m).

Toisaalta pyöräteiden lukuisat puutteet aiheuttavat sen, että niillä kulkeminen sääntöjä noudattaen ja turvallisesti on monin paikoin vaikeaa.

### Pyöräliikenteen reitinvalintaperusteet

Pyöräilijöiden tärkeimmät reitinvalintaperusteet ovat reitin matkanopeus ja suoruus. Ratkaisevaa on reitin tuntuminen lyhyimmältä. Tätä edistää reitin selkeys ja ympäristön miellyttävyys. Reitin valintaan vaikuttavat myös pyörätien standardi, korkeuserot, ympäristö sekä halu vaihdella reittiä.

Pyöräilijä ajaa mielellään tasaista vauhtia ilman pysähdyksiä ja pyrkii välttämään häiriöitä kuten reunatukia, epätasaista päällystettä, kadunylityksiä ja huonoja näkemiä. Pyöräilijä ei reitinvalintapisteissä halua lähteä kohteestaan poikkeavaan suuntaan. Pyöräilijät pitävät viihtyisästä ja virikkeisestä ympäristöstä. Takapihamaista tai sosiaalisesti turvatonta ympäristöä pyritään karttamaan. Valoisuus ja liikkumisajankohta vaikuttavat myös reitin valintaan. Pimeänä ajankohtana valitaan valvotumpi reitti, kun taas valoisaan ja turvalliseen aikaan valitaan luonnonläheinen reitti. Pyöräily-ympäristöä parantamalla voidaan ohjata pyöräilijöitä turvallisimmille reiteille.

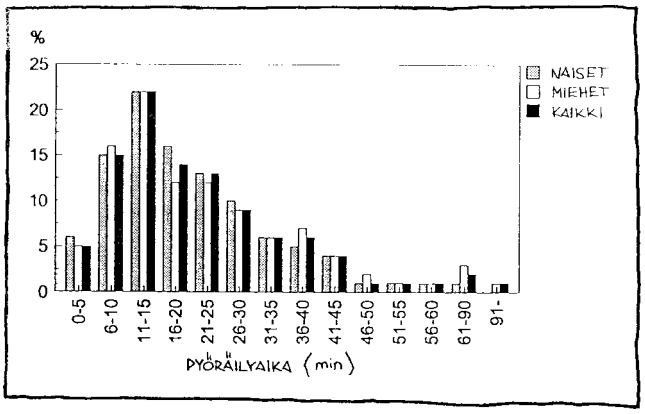
Korkeuseroilla on pyöräilijän reitinvalintaan huomattava vaikutus. Pyöräilijä pyrkii polkemaan vakiovoimalla. Tällöin 1 m:n korkeusero 4 %/8 %:n kaltevuudella (ei koske lyhyitä nousuja) vastaa noin 10 m/20 m:n lisämatkaa tasaisella alamäen keskimääräinen vaikutus huomioon ottaen. Pyörätien linjausta on siis mahdollista muuttaa kaltevuuden loiventamiseksi edellä mainittujen vastaavuuksien verran. Hyvin iso nousu jollakin reittiosuudella vaikuttaa psykologisesti niin, että valitaan kokonaan toinen reitti tai jopa kulkutapa.

Pyöräilijöiden kuten muidenkin tienkäyttäjien kokonaismatka-aika vuorokaudessa on likimain vakio eli kaikki eri kulkumuodoilla tehdyt matkat yhteensä keskimäärin runsas tunti päivässä. Useimpien hyväksymä yhden matkan kesto on yleensä 15 - 20 minuuttia, mikä vastaa 5 - 6 kilometrin pyörämatkaa. Jos pyöräliikenteelle aiheutuu ylimääräinen minuutin kiertomatka tai odotus, vastaa se noin 350 metrin pidennystä matkaan.

### Pyörämatkojen pituus

Pyörämatkojen keskipituus on pääkaupunkiseudulla 4,3 km. Miesten pyörämatkat ovat kilometrin pitempiä kuin naisten. Puolet pyörämatkoista on yli 2,6 km. (YTV 1997)

Myös pitkiä pyörämatkoja tehdään runsaasti. Pääkaupunkiseudulla 23 % oli yli 5 km ja 5 - 6 % yli 10 km pitkiä matkoja (YTV 1997). Pitkämatkaisen pyöräliikenteen reiteillä keskimääräinen matkapituus oli noin 10 km (YTV 1989). Kööpenhaminassa puolestaan noin 20 % pyörällä tehdyistä työmatkoista kesti yli 35 minuuttia, mutta vain noin 5 % yli 45 minuuttia (*kuva 2.12*).




*Kuva 2.12: Pyörällä tehtyjen työmatkojen kesto Kööpenhaminassa (Københavns...1996).*

### Pyöräilijän käyttämä energia

Pyöräiltäessä energiaa kuluu vierintävastuksen, ilmanvastuksen sekä noususta aiheutuvan painovoiman voittamiseen. Pyöräilijä pyrkii luonnostaan ajamaan noin 50 %:n teholla maksimihapenottokyvystään. Kunnon vaikutus nopeuteen on ilmanvastuksen vuoksi kuitenkin vain noin 5 km/h kuten on ajoasennonkin vaikutus. Pyöräilijä pyrkii välttämään liike-energian tuhlaamista jarruttamiseen. Tämä vaikuttaa esimerkiksi alikulkujen käyttöasteeseen ja jopa varomattomuuteen näkemiltään huonoissa kohdissa.

### Pyöräliikenteen joustavuus

Pyöräliikenne on joustava kulkumuoto. Pyöräilijän on helppo samaistua eri kulkumuotoihin ja pyrkiikin siksi hyödyntämään sekä autoilijoiden että jalankulkijoiden edut nopeuttaakseen ja helpottaakseen matkantekoaan. Esimerkiksi liittymäalueella ja liikennevaloissa pyöräilijä vaihtaa kulkutapansa jalankuluksi tarpeen mukaan. Toisaalta pyöräilijä ei mielellään taluta pyöräänsä jalankulkualueillakaan.

### Pyöräliikenteen sosiaalisuus

Virkistys- ja vapaa-ajan matkoilla pyöräilijät haluavat ajaa rinnakkain. Esimerkiksi Helsingissä pääulkoilureiteillä pyöräilijöistä 30 - 50 % ja jalankulkijoista 40 - 50 % liikkui seurassa. Pyhäisin seurassa kulkeminen on yleisempää kuin arkisin.

### Pyöräliikenteen riippuvuus säätilasta

Sää kuten lämpötila, sateisuus ja tuulisuus vaikuttavat pyörän käyttöön. Harvemmin pyöräilevät ovat herkempiä säälle kuin paljon pyöräilevät.

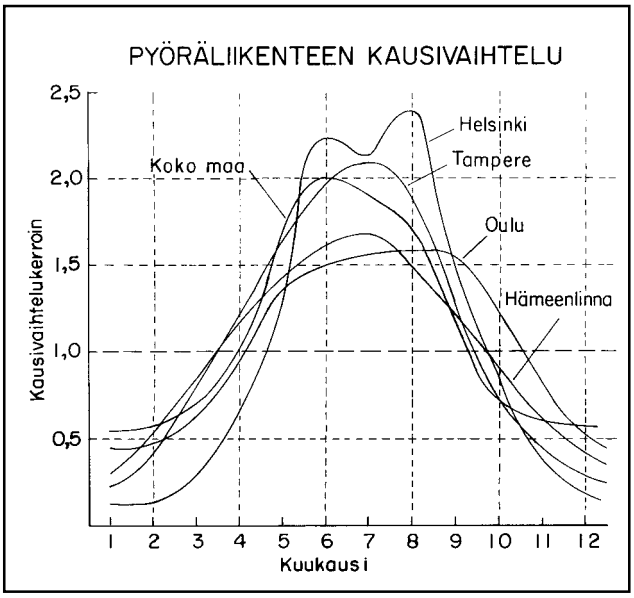
Pitkäkestoinen sade vähentää pyöräilijöiden määrän noin puoleen. Sään ja lämpötilan aiheuttamat muutokset pyöräilymääriin näkyvät myös kausivaihtelussa.

### Pyöräliikenteen aikavaihtelu

Pyörämatkojen määrä vaihtelee eri vuodenaikoina. Määrä vaihtelee kaupungin tai taajaman koon, matkan tarkoituksen ja joukkoliikennetarjonnan mukaan. Pienintä kausivaihtelu on lyhyillä matkoilla.

Vuoden 1992 henkilöliikennetutkimuksen mukaan polkupyörämatkojen osuus kaikista matkoista oli suurimmillaan kesäkuussa (14 %) ja pienimmillään helmi- ja joulukuussa (4 %) (Tielaitos 1993).

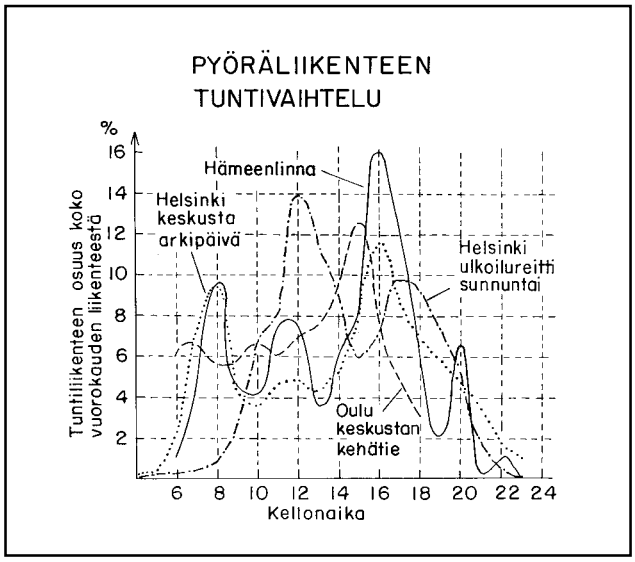
Pyöräliikenteen osuuksia matkoista eri vuodenaikoina on esitetty *kuvassa 2.13.*




*Kuva 2.13: Pyöräliikenteen kausivaihtelu. Helsingin tiedot perustuvat jatkuvaan koneelliseen laskentaan keskustassa vuonna 1997, Oulun tiedot liikennelaskentoihin, Tampereen, Hämeenlinnan ja koko maan tiedot kyselyllä kartoitettuun kulkumuotojakaumaan. Tampereen tiedot koskevat työmatkoja, Hämeenlinnan työ- ja opiskelumatkoja sekä koko maan tiedot kaikkia matkoja. (Oulun...1990, Helsingin kaupunki 1997b, Paronen 1990, Hämeenlinnan...1995, Tielaitos 1993)*

Viikonpäivien välinen vaihtelu johtuu yleensä matkan tarkoitusten välisistä muutoksista. Työmatkaliikenteen reiteillä viikonvaihteen pyöräilymäärät ovat vain noin puolet arkipäivään verrattuna. Viikonloppuna ulkoillaan enemmän ja arkisin tehdään säännöllisiä työ- ja opiskelumatkoja.

Pyörämatkojen tuntivaihtelu riippuu paikallisista tekijöistä kuten vuoronvaihtumisajoista työpaikoilla sekä koulujen alkamis- ja päättymisajoista. Pyöräilyn huipputunnin liikennemäärä oli Oulun seudulla 10 - 14 % vuorokausiliikenteestä (Oulun... 1990). Pyöräliikenteen tuntivaihtelukäyriä on esitetty *kuvassa 2.14.*




*Kuva 2.14: Pyöräliikenteen tuntivaihtelu (arvo kunkin tasatunnin kohdalla osoittaa koko alkavan tunnin osuuden). (Helsingin kaupunki 1997b, Hämeenlinnan... 1995, Oulun...1990)*

**Pyöräliikenteen nopeus**

Pyöräilyn matkanopeudet vaihtelevat seuraavasti:

- korkealuokkaisilla pääreiteillä 18 - 22 km/h
- pääreiteillä 15 - 18 km/h
- poikittaisilla reiteillä ja keskustoissa 10 - 14 km/h.

Matkanopeuteen hidastavasti vaikuttavat erityisesti pysähdykset liittymissä.

Pyöräilyn pistenopeuksien keskiarvot vaihtelevat seuraavasti:

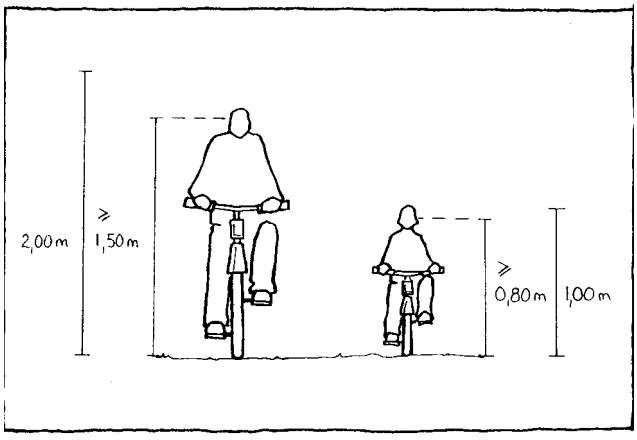
- keskustoissa 11 - 15 km/h
- asunto- ja reuna-alueilla noin 15 km/h
- ajoradalla 20 - 25 km/h
- ylämäessä 10 - 12 km/h
- alamäessä 15 - 25 km/h.

Helsingin kaupungin polkupyörien nopeustutkimuksessa kaikkien nopeuksien keskiarvo tasaisilla tieosilla oli 18,1 km/h. Suurissa alamäissä huippunopeudet olivat noin 50 km/h. Alamäessä kaltevuuden kasvu prosenttiyksiköllä lisäsi keskinopeutta keskimäärin 1 - 1,5 km/h.

Pitkämatkaisen työmatkaliikenteen reiteillä ajettiin ruuhkatunteina asfaltoidulla väylällä 2,4 km/h nopeammin kuin kivituhkapintaisella. Lyhyillä matkoilla pyöräilijöiden nopeuksissa eri päällysteillä ei havaittu eroa. Pyöräteiden leveydellä ei havaittu olevan vaikutusta nopeuteen. Ajoradalla pyöräilevät ajoivat 2,5 - 8,9 km/h nopeammin kuin viereistä pyörätietä käyttävät. Asiointimatkat ajettiin 1 - 2,5 km/h hitaammin kuin työmatkat. Lapset (alle 12 v.) ajoivat 3,5 km/h aikuisia hitaammin. Pojat pyöräilivät 1,3 km/h nopeammin kuin tytöt ja miehet 1,4 km/h nopeammin kuin naiset. Yleensä pyöräilijät sopeuttivat hyvin nopeutensa pyöräily-ympäristön mukaisiksi. Poikkeuksina olivat alamäet, joissa keskinopeudetkin ylittivät alamäkien juurella olevien alikulkujen pysähtymisnäkemät. (Helsingin kaupunki 1986)

### 2.2.3 Polkupyöräilijän mitat

*Kuvassa 2.15* ovat liikennesuunnittelussa käytettävät pyöräilijän mitat ja silmäpistekorkeudet ja *taulukossa 2.3* erilaisten polkupyörien pituuksia ja leveyksiä. Vaadittavat liikkumisvarat esteisiin ja muihin tienkäyttäjiin on esitetty *luvussa 7.*




*Kuva 2.15: Pyöräilijän korkeus*

*Taulukko 2.3: Erilaisten polkupyörien pituudet ja leveydet.*

| AJONEUVO | PITUUS | LEVEYS[1] |
|---|---|---|
| POLKUPYÖRÄ | 1,80 m | 0,60m |
| POLKUPYÖRÄ JA PERÄVAUNU | 2,60 m | 0,80 m |
| POLKUPYÖRÄ JA LASTENKULJETUSVAUNU | 3,00 m | 0,80m |
| KOLMIPYÖRÄINEN POLKUPYÖRÄ | 1,70 m | 0,90m |
| RAHTIPYÖRÄ (KOLMIPYÖRÄINEN) | 2,00 m | 0,90m |
| TANDEMPOLKUPYÖRÄ | 2,50m | 0,90m |

[1] LAIN SALLIMA MAKSIMILEVEYS
- KAKSIPYÖRÄINEN POLKUPYÖRÄ 0,80 m
- USEAMPIPYÖRÄINEN POLKUPYÖRÄ 1,25m
- POLKUPYÖRÄ JA PERÄVAUNU 1,25 m

## 2.3 Mopoliikenne

Mopoliikenteen osuus sekä liikennesuoritteesta että kulkumuotojakaumasta on pieni. Mopoilu on kuitenkin 15 vuotiailla suosittu kulkumuoto. Rekisteröityjä mopoja oli vuonna 1996 noin 96000 kpl.

Lainsäädännön useimmissa säädöksissä on käsitelty polkupyöräilijöitä ja mopoilijoita rinnakkain ja niillä on suurelta osin samat liikennesäännöt. Mopoilija noudattaakin käyttäytymisessään pyöräilijän reitinvalintaperiaatteita.

Mopolla tarkoitetaan kaksipyöräistä ($L_1$-luokka) tai kolmipyöräistä ($L_2$-luokka) moottoriajoneuvoa, jonka moottorina on enintään 50 cm$^3$:n polttomoottori ja jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 45 km/h. Tähän luokkaan luetaan myös muulla voimanlähteellä kuin polttomoottorilla varustettu kaksi- tai kolmipyöräinen ajoneuvo, jonka suurin rakenteellinen nopeus on enintään 45 km/h. Pienitehoinen mopo on kaksipyöräinen polkimin varustettu mopo, jonka suurin rakenteellinen nopeus on 25 km/h ja moottorin enimmäisteho on 1 kW. (RAK 5 §)

Mopon käyttäjille on säädetty kypäränkäyttöpakko (TLL 89 §). Mopon ($L_1$- ja $L_2$-luokka) suurin tiellä sallittu nopeus on 45 km/h, pienitehoisen mopon kuitenkin 25 km/h.

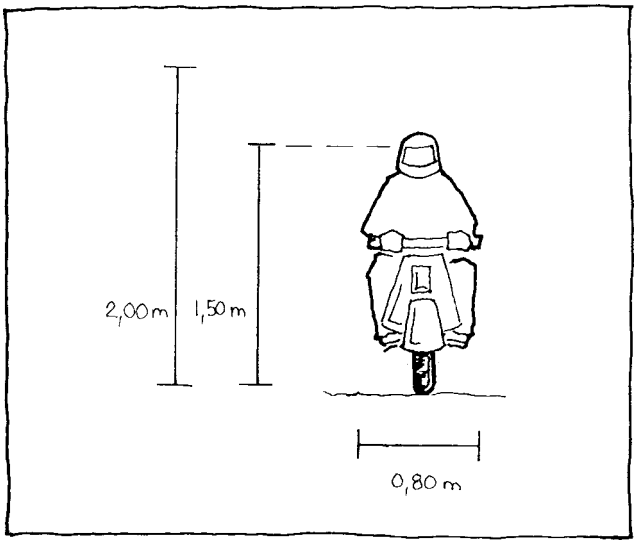
Vuonna 1995 liikenneonnettomuuksissa kuolleista 4,5 % (20 henkilöä) ja loukkaantuneista 4,5 % (462 henkilöä) oli mopoilijoita. (Liikenneturva 1996)

Kuolemaan johtaneista mopo-onnettomuuksista 35 % tapahtui taajamassa ja loput haja-asutusalueella. (Tielaitos 1996)

Mopo-onnettomuuksista suurin osa on risteysonnettomuuksia. Tyypillisiä ovat onnettomuudet, joissa mopoilijat ajavat väistämisvelvollisesta suunnasta auton eteen ja tilanteet, joissa mopoilijat kääntyvät yllättäen takaa tulevan auton eteen. (Liikenneministeriö 1996)

Mopo-onnettomuuksiin joutuneissa erottuu selvästi ikäryhmät alle 18 v. ja yli 65 v. Alle 18-vuotiaita oli 45 % kuolleista ja 85 % loukkaantuneista mopoilijoista vuonna 1995. Vastaavasti yli 65-vuotiaita oli 50 % kuolleista ja 6 % loukkaantuneista mopoilijoista. (Liikenneministeriö 1996)

Mopon mitat on esitetty *kuvassa 2.16*.




*Kuva 2.16: Mopon mitat. Suurimmat sallitut päämitat ovat: pituus 4,0 m; kaksipyöräisen mopon leveys 1,0 m ja useampipyöräisen mopon leveys 2,0 m; korkeus 2,5 m; mopoon kytkettävän perävaunun suurin sallittu leveys on 1,25 m.*

# 3 SUUNNITTELUPROSESSI

***Jalankulun ja pyöräilyn suunnittelu on kiinteä osa liikennejärjestelmän ja maankäytön suunnittelua. Tavoitteena on toimiva seudullinen kokonaisuus vastuualueista ja suunnitteluprosesseista riippumatta.***
***Hyvä kokonaisuus syntyy yhteistyöllä ja avoimella vuoropuhelulla, jossa ovat mukana kunnat, Tielaitos, tienkäyttäjät ja maanomistajat.***

## 3.1 Suunnittelun lähtökohdat

Tieliikennelain 53 §:n mukaan Tielaitoksen ja kuntien on mahdollisuuksien mukaan järjestettävä kevyttä liikennettä varten tarpeelliset yhteydet rakentamalla tai osoittamalla liikenteen ohjauslaittein kullekin kulkureitille erillinen kevyen liikenteen väylä, pihakatu tai tiehen kuuluva jalkakäytävä ja pyörätie.

Tielaitos vastaa yleisten teiden suunnittelusta ja toteutuksesta. Tielaitos voi suunnitella ja rakentaa kevyen liikenteen väylän liikenne- tai tiealueelle.

Kuntien vastuulla on taajama-alueiden katujen ja kaavateiden suunnittelu ja toteuttaminen. Kunta voi asema- ja rakennuskaava-alueella rakentaa yleiselle liikenteelle tarkoitetun kevyen liikenteen väylän katu-, tie-, puisto-, virkistys tai suojaviheralueille sekä hallinnassaan olevalle tonttimaalle. Kaava-alueen ulkopuolella kunta voi rakentaa kevyen liikenteen väylän hallinnassaan (työlupa tai omistus) olevalle alueelle. Lunastus voi kaava-alueiden ulkopuolella tapahtua joko tielain tai ulkoilulain perusteella.

Tieliikennelain 52 §:n mukaan voidaan liikenteen ohjauslaittein yleisesti liikenteelle tarkoitettu katu, rakennuskaavatie tai muu asema- tai rakennuskaavan mukainen liikenneväylä varata kokonaan tai osaksi liikenteellisiin erityistarkoituksiin. Välttämätön huoltoajo ja muu siihen verrattava liikenne on kuitenkin sallittava tarvittavassa laajuudessa. Liikenteellinen erityistarkoitus voi olla esimerkiksi kävelykatu.

Kaavassa tiettyyn liikenteelliseen erityistarkoitukseen varatun liikenneväylän käyttöaluetta ei voida liikennemerkkijärjestelyin laajentaa. Liikennemerkkien avulla voidaan kuitenkin estää autojen läpikulkuliikenne, pyöräilyä haittaava liikenne, pysäköinti jne. Jalankulku- ja pyöräliikennettä ei voida täysin kieltää yksityiseltä tieltä, metsäpolulta tms.

Suunnittelu voidaan sekä Tielaitoksen että kuntien hallinnoimilla alueilla jakaa kolmeen tavoitteiltaan erilaiseen päälohkoon: liikennejärjestelmän suunnitteluun, hankkeiden ohjelmointiin ja priorisointiin sekä hankekohtaiseen suunnitteluun.

## 3.2 Vuoropuhelu

Kevyen liikenteen ratkaisujen suunnittelu ja toteutus sekä palautteen saaminen olemassa olevista järjestelyistä edellyttää jatkuvaa vuoropuhelua suunnittelijoiden, viranomaisten ja kansalaisten kanssa. Vuoropuhelu aloitetaan mahdollisimman aikaisin ja kytketään osaksi suunnitteluprosessia. Vuoropuhelumenetelmiä ovat tiedottaminen, tiedonhankinta, osallistuminen ja yhteistyö. Vuoropuhelun tavoitteena on löytää ratkaisuja, jotka mahdollisuuksien mukaan kaikki osapuolet voivat hyväksyä. Vuoropuhelu on tärkeää etenkin Tielaitoksen, kunnan, maanomistajien ja kevyen liikenteen käyttäjien kesken. Vuoropuhelu jatkuu saumattomasti suunnitteluvaiheesta toiseen.

Tielaitoksen ja kuntien välisessä vuoropuhelussa tulisi sopia yhdessä kevyen liikenteen verkon kehittämis- ja parantamishankkeista ja tavoitteista. Sovittavia asioita ovat esimerkiksi väylän sijainti ja rakentaminen sekä kunnossapitovastuut. Tienpitovastuu ei saa olla esteenä hyvien ja tarkoituksenmukaisten kevyen liikenteen ratkaisujen toteutukselle.

Vuoropuhelu käyttäjien kanssa on hyödyllistä heidän paikalliskokemuksensa käyttöön saamiseksi. Sen muodot ja laajuus voivat vaihdella tilanteen ja suunnittelukohteen mukaan. Käyttäjiltä saadaan palautetta mm. verkkotarpeista. Koululaisilta tehtävillä kyselyillä saadaan esille mm. puutteita liikenneturvallisuudessa. Tarvittaessa myös vammais- ja vanhusjärjestöjen edustajiin otetaan yhteyttä jo esisuunnitteluvaiheessa. Myös suunnittelijoiden omakohtaista pyöräilykokemusta tulee hyödyntää ja edistää.

Vuoropuhelu maanomistajien kanssa kannattaa aloittaa jo suunnittelun alkuvaiheessa. Vuoropuhelu maanomistajien kanssa on tärkeää etenkin kaava-alueiden ulkopuolella olevissa hankkeissa. Vuoropuhelussa maanomistaja saa tietoa hankkeesta ja voi antaa arvokasta paikallista tietoa omien toiveidensa ja kysymystensä lisäksi.

## 3.3 Liikennejärjestelmäsuunnittelu

Liikennejärjestelmäsuunnittelu tarkoittaa maankäytön ja liikenteen vuorovaikutteista suunnittelua. Siinä käsitellään eri liikennemuotoja (henkilö- ja tavaraliikenne), kulkumuotoja (henkilöautoliikenne, joukkoliikenne, pyöräily, jalankulku), eri kulkuvälineillä tehtyjä matkaketjuja ja kulkuvälineiden vaihtopaikkoja, liikenneverkkoa, pysäköintiä, alue- ja yhdyskuntarakennetta, maankäyttöä, rahoitusta ja yhteistyötä. Liikennejärjestelmäsuunnittelulla määritellään tavoitteet ja keinot pyörä- ja jalankulkuliikenteen olojen parantamiseksi.

Liikennejärjestelmän suunnittelualueena voi olla kaupunkiseutu, muutama kunta tai joissain tapauksissa myös kunnan osa. Yleensä luonnollinen suunnittelualue on työssäkäynti- ja asiointialue. Liikennejärjestelmäsuunnittelun voi käynnistää myös yksittäisen kulkumuodon (esimerkiksi jalankulku ja pyöräily) kehittämistarve.

Liikennejärjestelmäsuunnittelun kytkeminen osaksi kaavoitusprosessia antaa parhaan tuloksen. Liikkumistarve ja edellytykset eri kulkumuotojen käytölle määritetään osin seutukaavoituksessa ja viimeistään yleiskaavoituksessa. Yleiskaavoituksen yhteydessä tulee luoda mahdollisuudet parantaa kevyen liikenteen toimintaedellytyksiä lyhentämällä kulkuetäisyyksiä, tiivistämällä maankäyttöä sekä sijoittamalla palvelut ja työpaikka-alueet lähelle asutusta. Päivittäisten palvelujen kuten kaupan, koulun ja päiväkodin tulisi sijaita asuinalueen yhteydessä siten, että niihin olisi turvalliset ja lyhyet kevyen liikenteen yhteydet asunnoista. Detaljikaavoituksessa ja siihen liittyvien liikennejärjestelyjen suunnittelussa ja toteutuksessa määräytyy lopullisesti, toteutuvatko liikennejärjestelmän kehittämiselle asetetut tavoitteet.

Jalankulun ja pyöräilyn aseman ja turvallisuuden huomattava parantaminen on mahdollista kaiken kokoisissa taajamissa. Uusien yhteyksien rakentamisella ja vanhojen parantamisella voidaan muuttaa kulkumuotojakaumaa. Kevyen liikenteen asemaa parantaa myös autojen nopeuksien hillintä keskusta- ja asuntoalueilla.

Kevyen liikenteen olojen parantaminen vaatii väylästön ja sen ympäristön laadun kehittämisen lisäksi määrätietoista yhdyskuntarakenteen kehittämistä. Kun uusia rakentamiseen tarkoitettuja aluevarauksia tehdään, tulee niiden vaikutuksia liikennejärjestelmään tutkia. Uusi aluerakennetta tiivistävä rakentaminen voi antaa mahdollisuuksia kehittää liikennejärjestelmää kevyttä liikennettä suosivaksi.

Liikennejärjestelmäsuunnittelussa selvitetään järjestelmän nykyisen rahoituksen suuruus, rahoituslähteet ja mahdollisuudet rahoituksen kohdentamisen muutoksiin eri liikennemuotojen kesken. Siinä selvitetään tarve ja keinot tukea kevyen liikenteen toimintamahdollisuuksien kehittämistä rahoituksen erilaisilla kohdistamisvaihtoehdoilla ja myös mahdollisuudet ja keinot lisätä rahoitusta kevyen liikenteen hankkeille.

Liikennejärjestelmäsuunnitelmassa esitettäviä asioita ovat mm.

- kevyen liikenteen tavoiteverkko ja sen toteutusohjelma
- kevyelle liikenteelle rauhoitetut alueet ja niiden kehittämistarpeet
- kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen yhteensovittaminen (pysäkkien kehittäminen, yhteydet pysäkeille)
- kunnossapidon parantamistarpeet
- pyöräpysäköinnin järjestäminen
- muut kevyen liikenteen edistämiseen vaikuttavat asiat.

**Kaupunkiseutuja** on kehitettävä yhtenäisinä toimivina kokonaisuuksina. Siksi kaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa on käsiteltävä kaikkia edellisessä luettelossa mainittuja asioita.

**Suurissa kaupungeissa** kevyen liikenteen erillissuunnitelman laatiminen muun liikennejärjestelmäsuunnittelun yhteydessä voi olla tärkeää rahoituksen, yhteistyömuotojen ja liikennepolitiikan painopisteiden määrittämisen takia.

**Pienissä kaupungeissa ja muissa kunnissa** suunnitelman painopiste on kevyen liikenteen olosuhteiden kehittämisessä. Kevyen liikenteen suunnittelussa on tärkeintä yhtenäisen verkon suunnittelu ja kulkumuodon liikenneturvallisuuden parantamiseen tähtäävien pientenkin kehittämistoimenpiteiden esittäminen. Sujuvien matkaketjujen aikaansaamiseksi tehdään lisäksi esitykset kevyen liikenteen yhteyksien parantamiseksi pysäkeille ja terminaaleihin. Myös pyörien pysäköintimahdollisuudet tärkeimpien liityntäpysäkkien läheisyydessä selvitetään.

**Pienissä taajamissa** liikennejärjestelmäsuunnittelussa toimenpiteitä voivat olla kevyen liikenteen reittien jatkuvuuden parantaminen, kevyen liikenteen ja autoliikenteen risteämiskohtien turvallisuuden parantaminen tai pysäkeille johtavien kevyen liikenteen järjestelyjen kehittäminen.

## 3.4 Hankkeiden ohjelmointi ja priorisointi

**Tielaitoksella** ohjelmoinnin lähtökohtina ovat yhteiskunnan asettamat liikennejärjestelmäsuunnittelun ja tienpidon tavoitteet, tienpidon rahoituskehys sekä tiedot hankkeista ja niiden vaikutuksista. Toteutusohjelmiin valitaan ne hankkeet, jotka toteuttavat parhaiten tienpidon strategiaa. Valtakunnallisten kehittämishankkeiden ohjelmoinnista vastaa Tielaitoksen keskushallinto. Perustienpidon rahoituksella toteutettavat kohteet ohjelmoidaan tiepiireissä. Kevyen liikenteen hankkeet sisältyvät joko osana valtakunnallisia kehittämishankkeita tai ovat perustienpidon rahoituksella tehtäviä erillisiä tai osana muita hankkeita.

**Kunnissa** ohjelmointi tapahtuu vuotuisten toiminta- ja taloussuunnittelun yhteydessä. Kevyen liikenteen reitistön johdonmukaiseksi kehittämiseksi on ainakin isommissa kaupungeissa tarpeen varata oma vuotuinen määrärahansa, jotta myös erillisiä kevyen liikenteen hankkeita saadaan toteutukseen.

## 3.5 Hankekohtainen suunnittelu

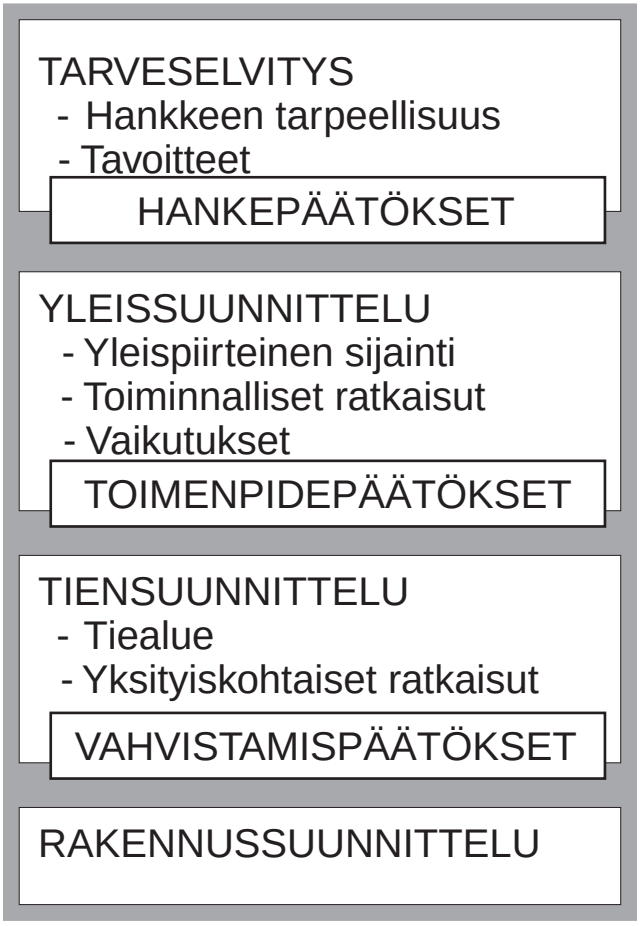
Hankekohtainen suunnittelu on vaiheistettu niin, että se tukee tarkentuvaa suunnittelua ja suunnitteluvaiheet sekä niihin liittyvä päätöksenteko sopivat yhteen maankäytön ja muun suunnittelun kanssa. Kevyen liikenteen hankesuunnittelussa olennaista on tarkkojen lähtötietojen hankkiminen ja suunnitelmien havainnollistaminen. Hyvän lopputuloksen varmistamiseksi tarvitaan enemmän detaljipiirustuksia kuin normaalissa tiensuunnittelussa sekä suunnittelupanosta ja valvontaa myös rakennusaikana.

### 3.5.1 Suunnitteluprosessi yleisillä teillä

Yleisillä teillä kevyen liikenteen väylien suunnittelu tapahtuu verkkosuunnittelun ja hankekohtaisen suunnittelun kautta. Suunnittelu voi tapahtua muun tiensuunnittelun yhteydessä tai erillisenä hankkeena.

Tielaitoksen käyttämä suunnitteluprosessi noudattelee seuraavassa esitettyä hankekohtaista tiensuunnitteluprosessia ja siihen liittyvää päätöksenteon vaiheistusta. Suunnitteluprosessi ja päätöksenteon vaiheistus koskevat suuren tai muuten vaikean hankkeen suunnittelua. Kevyen liikenteen hankkeet ovat usein pieniä, joten niissä ei aina tarvita jokaista suunnitteluvaihetta ja päätöstä erillisenä.

Hankekohtaisia suunnitelmia ovat **tarveselvitys, yleissuunnitelma, tiesuunnitelma ja rakennussuunnitelma** (*kuva 3.1*). Ne koskevat tiettyä tiejaksoa ja ovat peräkkäisiä ja vaiheittain tarkentuvia. Hankekohtaiseen suunnitteluun liittyy vaiheistettu ja tarkentuva päätöksenteko, jossa tehdään ratkaisuja erilaisten liikenne- ja yhteiskuntapoliittisten vaihtoehtojen välillä ja annetaan tavoitteita jatkosuunnittelulle.




*Kuva 3.1: Hankekohtaisen suunnittelun vaiheet.*

**Tarveselvitys** on ensimmäinen tiekohtainen suunnitteluvaihe. Siinä hahmotellaan nykytilan ja tavoitteiden perusteella lyhyen ja pitkän aikavälin kehittämistarpeet. Toimenpiteet vaihtoehtoineen sekä niiden sisältö, vaikutukset ja kustannukset selvitetään tässä vaiheessa alustavasti, mutta riittävän kattavasti, jotta perusteet vaihtoehtojen vertailuun ja valintaan ovat olemassa.

Hankkeen tarpeellisuus voidaan selvittää tiepiirin tiettyä tienpidon osa-aluetta käsittelevien kokonaissuunnitel mien, kuten liikenneturvallisuus- tai taajamaselvitysten yhteydessä. Tarve voi tulla esiin myös liikennejärjestelmäsuunnittelun kautta tai tienkäyttäjien aloitteena. Kuntakohtaisista tarpeista käydään säännöllisesti neuvotteluja kuntien kanssa. Hankkeen tarpeellisuudesta päätettäessä ja valittaessa vaihtoehtoa jatkosuunnitteluun on vuoropuhelu väylän käyttäjien ja muiden intressiryhmien kanssa tärkeää.

**Yleissuunnitelma** on tien periaateratkaisujen ja yhteiskunnallisen hyväksyttävyyden vuoksi keskeisin suunnitteluvaihe. Tässä suunnitteluvaiheessa käydään laaja vuoropuhelu maankäytön suunnittelijoiden, väylän käyttäjien ja muiden sidosryhmien kanssa. Tiehankkeen liikenteellisten ja taloudellisten vaikutusten, sekä erityisesti ympäristövaikutusten arviointi, painottuvat tähän suunnitteluvaiheeseen. Yleissuunnittelussa päätetään kaikista tiehankkeen merkittävistä periaateratkaisuista. Näitä ovat tien toiminnalliset ja tekniset ratkaisut sekä yleispiirteinen sijainti.

Kevyen liikenteen hankkeissa tarveselvitys ja yleissuunnitelma usein yhdistetään. Pienissä hankkeissa, joissa vaikutukset ovat paikallisia, seuraava suunnitteluvaihe onkin yleensä tiesuunnitelma.

Tielain mukaan on ennen yleisen tien tekemistä laadittava ja vahvistettava **tiesuunnitelma**. Vahvistetun tiesuunnitelman perusteella annetaan tiepäätös, jolloin tienpitäjä saa tieoikeuden eli oikeuden ottaa haltuun tietä varten tarvittavan alueen ja käyttää sitä tietarkoituksiin. Suunnittelun painopiste on yksityiskohtien suunnittelussa. Tiesuunnitelmassa selvitetään tien lopullinen sijainti, tietä varten tarvittava alue ja yksityiskohtaiset ratkaisut sekä tarkennetaan hankkeen kustannukset.

**Rakennussuunnittelu** kuuluu tien rakentamisvaiheeseen ja on rakentamisessa tarvittavien työpiirustusten laatimista. Rakennussuunnitelmassa esitetään täsmällisesti kaikki yksityiskohdat.

### 3.5.2 Suunnitteluprosessi kunnissa

Kevyen liikenteen järjestelyjen suunnitteluprosessi poikkeaa eri kunnissa toisistaan. Syynä ovat kuntien erilaiset koot ja suunnitteluorganisaatiot. Suunnitelmat hyväksyy yleensä lautakunta tai tärkeissä hankkeissa kunnanhallitus, joskus myös valtuusto. Seuraavassa on esitetty joitakin yleisiä periaatteita ja menettelytapoja suunnitteluprosessista.

Kunnissa suunnittelu perustuu pitkälti kaavoitukseen.

Yleiskaavoituksen yhteydessä suunnitellaan koko kunnan alueelle kevyen liikenteen pääverkko. Pääverkko voidaan suunnitella myös erillisenä suunnitelmana, mutta esitetään kuitenkin aina yleiskaavassa. Myös pääulkoilureitistö esitetään yleiskaavassa. Taajama-aluetta tai sen osaa koskevassa osayleiskaavassa tarkennetaan kevyen liikenteen alempiasteisia verkkoja. Verkkosuunnittelu on esitetty tarkemmin *luvussa 4*.

Asema- ja rakennuskaavoituksen yhteydessä suunnitellaan aikaisemmin päätettyjen yleisperiaatteiden ja tavoitteiden pohjalta kaava-alueen koko kevyen liikenteen verkko, joskin viheralueilla vain ohjeellisesti.

Katujen ja rakennuskaavateiden suunnitelmien laatimista ja vahvistusmenettelyä koskeva lainsäädäntö sisältyy rakennuslakiin (370/58). Lakisääteinen suunnitelma-asiakirja on katupiirustus, jonka vahvistaa kunnanhallitus. Sen vahvistaminen voidaan johtosäännössä siirtää lautakunnalle tai viranhaltijalle. Katupiirustuksen tulee sisältää asemapiirros sekä tarpeellinen määrä pituus- ja poikkileikkauksia. Sama koskee myös katupiirustuksen muuttamista, jollei ole kysymys pienestä muutoksesta.

Katupiirustuksen vahvistaminen on edellytyksenä kadun yleiseen käyttöön luovuttamiselle (RakL 81 §). Laki myös edellyttää, että katu on valmistuttuaan viipymättä luovutettava yleiseen käyttöön (RakL 80 §).

Katupiirustuksia koskevia säännöksiä sovelletaan kuntien rakennuskaavateillä. Katupiirustusta vastaava suunnitelma on tällöin rakennuskaavatiepiirustus.

Muut katualueiden suunnitelmat (esimerkiksi liikenteenohjaussuunnitelmat, liikennejärjestelysuunnitelmat, tilapäiset järjestelyt) voi vahvistaa kaupungin- tai kunnanhallitus, lautakunta tai liikennesuunnittelusta vastaava virkamies sen mukaan, miten kunnan johtosäännöissä on todettu.

Jos kevyen liikenteen väylä on osa uutta katua tai kaavatietä, väylä suunnitellaan osana sitä. Kadun tai kaavatien poikkileikkaus määritellään tällöin yleensä asema- tai rakennuskaavoituksen yhteydessä. Liikenteenohjaus (myös viitoitus) laaditaan yleensä osana alueellista liikenteenohjaussuunnitelmaa.

Jos kevyen liikenteen väylä on osa laajempaa liikennejärjestelyä, väylä suunnitellaan osana sitä ja sen liikenteenohjausta.

Kun olemassa olevaan katuun tai kaavatiehen suunnitellaan pyörätie, tehdään siitä uusi liikennejärjestelysuunnitelma tai pelkkä katupiirustuksen muutossuunnitelma. Liikenteenohjaussuunnitelma tehdään tällöin yleensä katupiirustuksen hyväksymisen jälkeen.

Katu- tai kaavatiealueen ulkopuolisesta kevyen liikenteen väylästä tehdään yleensä yleissuunnitelma, johon sisältyy liikenteen ohjaus. Yleissuunnitelman jälkeen tehdään väylän rakentamissuunnitelma.

Puistokäytävät sijaitsevat kaavan mukaisella puistoalueella jolloin ne sisältyvät yleensä puiston yleissuunnitelmaan ja ne käsitellään sen osana. Puistokäytävän ja ulkoilureitin liikenteenohjaussuunnitelma tehdään yleensä osana alueellista liikenteenohjaussuunnitelmaa.

Ulkoilureitit suunnitellaan niiden kaavallisen ja maanomistuksellisen sijainnin mukaan joko kuten katu- ja kaavatiealueen ulkopuolinen kevyen liikenteen väylä tai kuten puistokäytävä. Yksityisellä, kaavoittamattomalla maalla sijaitsevat ulkoilureitit voidaan muodostaa ulkoilureittitoimituksella. Se on melko suuritöinen menettely ja tarpeen vain, jos ulkoilureittiä ei saada toteutettua vapaaehtoisilla sopimuksilla.

# 4 KEVYEN LIIKENTEEN VERKKOSUUNNITTELU

***Tavoitteena on jatkuva ja selkeä verkko, jossa ajoradan ylityksiä on mahdollisimman vähän. Verkot voivat muodostua jalkakäytävistä, jalankulku- ja pyöräteistä, pyöräkaistoista, puistokäytävistä ja ulkoiluteistä sekä vähäliikenteisistä kaduista ja teistä.***

## 4.1 Lähtökohtia

**Jalankulkuverkko** koostuu jalkakäytävistä, puistokäytävistä, ulkoiluteistä, tonttien sisäisistä piha-alueista sekä pyöräliikenteen kanssa yhteisistä jalankulku- ja pyöräteistä. Korkeatasoisia, pelkälle jalankululle tarkoitettuja alueita tarvitaan kaupunkikeskustoissa. Jalankulkuverkko suunnitellaan asianomaisen osa-alueen suunnittelun yhteydessä.

**Pyöräliikenneverkon** runkona toimivat yhdistetyt ja erotellut jalankulku- ja pyörätiet. Sitä täydentävät myös pyöräilijöille tarkoitetut puistokäytävät ja ulkoilutiet sekä vain pyöräilylle tarkoitetut tiet sekä pyöräkaistat. Osa verkosta voidaan toteuttaa hyödyntämällä olemassa olevia vähäliikenteisiä tie- ja katuosuuksia tai rauhoittamalla autoliikennettä. Etenkin taajamien välisillä pyöräreiteillä kannattaa käyttää hyväksi olemassa olevan hiljaisen tiestön osia sopivasti täydentäen.

Kevyen liikenteen järjestelyjen tarkoitus on mahdollistaa liikkuminen jalan tai polkupyörällä paikasta toiseen mukavasti ja turvallisesti. Kaikki paikat, joissa ihmiset asuvat ja toimivat on pystyttävä saavuttamaan näillä kulkumuodoilla mahdollisimman helposti.

Panostukset kevyen liikenteen verkkoon parantavat koko liikennejärjestelmän taloudellisuutta, koska verkko edistää edullisten liikennemuotojen käyttöä. Esimerkiksi osa koulukuljetuksista saattaa muuttua tarpeettomiksi, jos koulumatkat voidaan tehdä kevyen liikenteen väyliä pitkin.

Verkkosuunnittelun lähtökohtana ovat olemassa oleva ja suunniteltu maankäyttö sekä liikenneverkot. Suunnittelun tavoitteita ovat:

- Kevyen liikenteen matkojen kulkumuotoosuuden kasvattaminen mahdollisimman suureksi. Tämä edellyttää yhtenäistä, jatkuvaa ja koko alueen kattavaa verkkoa.
- Liikennejärjestelmän muuttaminen turvallisemmaksi liikenneverkkoa kehittämällä.
- Autoliikenteen kanssa tapahtuvien risteämisten vähentäminen ja risteysten sijoittaminen turvallisiin kohtiin.
- Yksittäisten kohteiden turvallisuuteen ja kustannuksiin vaikuttaminen.

Verkkosuunnittelussa voidaan tietyillä reiteillä suosia jotakin käyttäjäryhmää, esimerkiksi työmatkapyöräilijöitä tai virkistyspyöräilijöitä, ja suunnitella kyseinen reitin osa erityisesti tämän ryhmän tarpeiden perusteella.

**Hyvä kevyen liikenteen verkko** on turvallinen, toimiva ja miellyttävä kulkea. Verkkosuunnittelussa ja reittien sijoittelussa noudatetaan seuraavia periaatteita ja hyvän verkon vaatimuksia:

- Verkko on jatkuva ja sen osilla on selkeä hierarkia sekä eri hierarkiatasoilla yhdenmukaiset standardit. Reitit ovat nopeita ja suoria, mutta eivät yksitoikkoisia, sillä pyöräilijä tai jalankulkija ei yleensä käytä kiertotietä, vaikka se olisikin turvallisempi tai mukavampi. Korkeuseroja vältetään, sillä ne heikentävät reitin houkuttelevuutta ja ovat varsinkin liikkumisesteisille hankalia käyttää.

- Verkko on tiheä, jolloin lähtö- ja määräpaikat ovat paremmin saavutettavissa. Jokaiselle tontille tulee päästä mukavasti ja turvallisesti sekä jalan että pyörällä. Tiheällä verkolla myös sää- ja valaistusolosuhteiden mukaan on käytettävissä vaihtoehtoisia reittejä (esimerkiksi tuulensuojainen tai sosiaalisesti valvottu reitti). Verkon tulee soveltua myös pitkämatkaiselle pyöräliikenteelle.
- Reitit ovat helposti hahmotettavia ja tienkäyttäjä kokee kulkevansa kohti määränpäätään. Tätä edesauttavat maamerkit, joiden avulla voi määrittää kulkusuuntansa.
- Alueelliset olot ja erityispiirteet otetaan huomioon ja reitit (erityisesti virkistysreitit) ohjataan mielenkiintoisten alueiden kautta. Esimerkiksi ranta-alueita hyödynnetään verkkosuunnittelussa. Keskustoissa pyöräreitit sijoitetaan keskeisesti. Sivukadut ovat tuntemattomampia, toiminnoiltaan mielenkiinnottomampia, reiteillä ei saavuteta määräpaikkoja ja reitit voivat muodostua pitemmiksi. Sivukadut eivät myöskään välttämättä ole pääkatuja turvallisempia, vaan saattavat antaa väärän turvallisuuden tunteen. Isoilla virkistysalueilla tulee olla myös pelkästään jalankululle varattuja reittejä.
- Maankäytön ja reittien sijoituksella vältetään tasoylityksiä varsinkin vilkkaiden ajoratojen poikki pyrkimällä ajoratojen ulkopuoliseen kevyen liikenteen verkkoon. Myös valo-ohjattuja risteyksiä vältetään, koska ne hidastavat huomattavasti matkantekoa. Jalankulku- ja pyörätien sijoittelua tien puolelta toiselle tulee välttää, sillä se vähentää reitin turvallisuutta, toimivuutta ja mukavuutta. Pääverkolla jalankulku- ja pyörätietä ei alle 0,5 km matkoilla siirretä ajoradan puolelta toiselle, vaikkei kyseisellä puolella olisikaan maankäyttöä, vaan tehdään jalankulku- ja pyörätiet ajoradan molemmin puolin. Kadunylitykset pyritään turvallisuussyistä keskittämään mahdollisimman harvoihin paikkoihin.
- Kouluihin, lähikauppoihin ja muihin palvelukeskuksiin tulisi olla myös haja-asutusalueella turvalliset yhteydet 3 - 5 km:n etäisyydeltä.

## 4.2 Kevyt liikenne maankäytön suunnittelussa

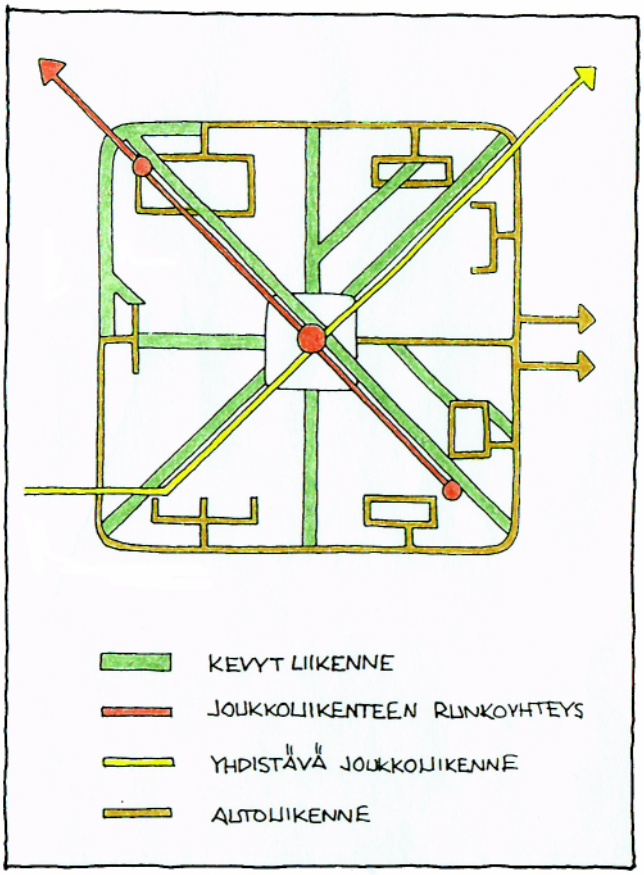
Liikennejärjestelyt ja liikenteen toimivuus ratkaistaan pitkälti jo maankäytön suunnittelussa ja kaavoituksessa, minkä vuoksi kevyen liikenteen verkot suunnitellaan pääpiirteittäin kaavoituksen yhteydessä muun liikenteen suunnitteluun kanssa. Eri verkkotasojen suunnittelua vastaavat kaavoitustasot on esitetty *luvussa 4.3*.

Maankäytön ja aluerakenteen tulee sekä mahdollistaa että vahvistaa kevyen liikenteen käyttöä. Maankäytön suunnittelulla vaikutetaan myös kevyen liikenteen turvallisuuteen.

Uusia alueita kaavoitettaessa toimintoja ei tule sijoittaa kauas toisistaan tai esteiden taakse (suuret liikenneväylät, vesi- ja korkeusesteet jne.). Taajama- ja kaupunkikeskustojen vahvistaminen edistää jalankulkua ja pyöräilyä sekä joukkoliikennettä. Suurta yleisöä palvelevien toimintojen sijoituksessa ja liikennejärjestelyissä tulee turvata turvalliset ja toimivat kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen yhteydet.

Jalankulkuliikennettä edistävä aluerakenne on tiivis ja monia toimintoja sisältävä alue, esimerkiksi keskusta-alue.

Pyöräilylle suotuisa aluerakenne on edellisen kaltainen, mutta se voi olla laajempi kooltaan. Lisäksi pyöräilylle tulee varata hyvin yhdistävät pääreitit kaupunginosista toisiin. *Kuvassa 4.1* on esimerkki pyöräliikenteelle soveltuvasta kaupunkirakenteesta.

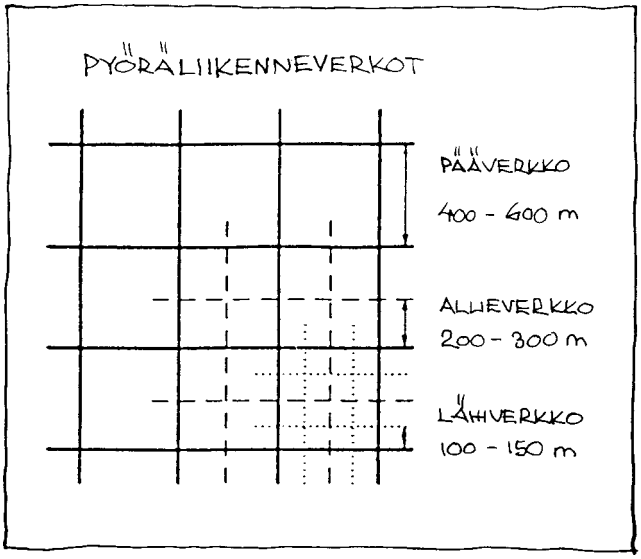



*Kuva 4.1: Esimerkki jalankulku- ja pyöräliikenteen tarpeisiin soveltuvasta kaupunkirakenteesta. Kaupungin keskusta ja reuna-alueet sekä joukkoliikennereitit ovat saavutettavissa helposti polkupyörällä ja jalan, mutta autoilijoiden täytyy alueelta toiselle siirtyessään käyttää kaupungin kiertävää kehätietä. (Tielaitos 1996)*

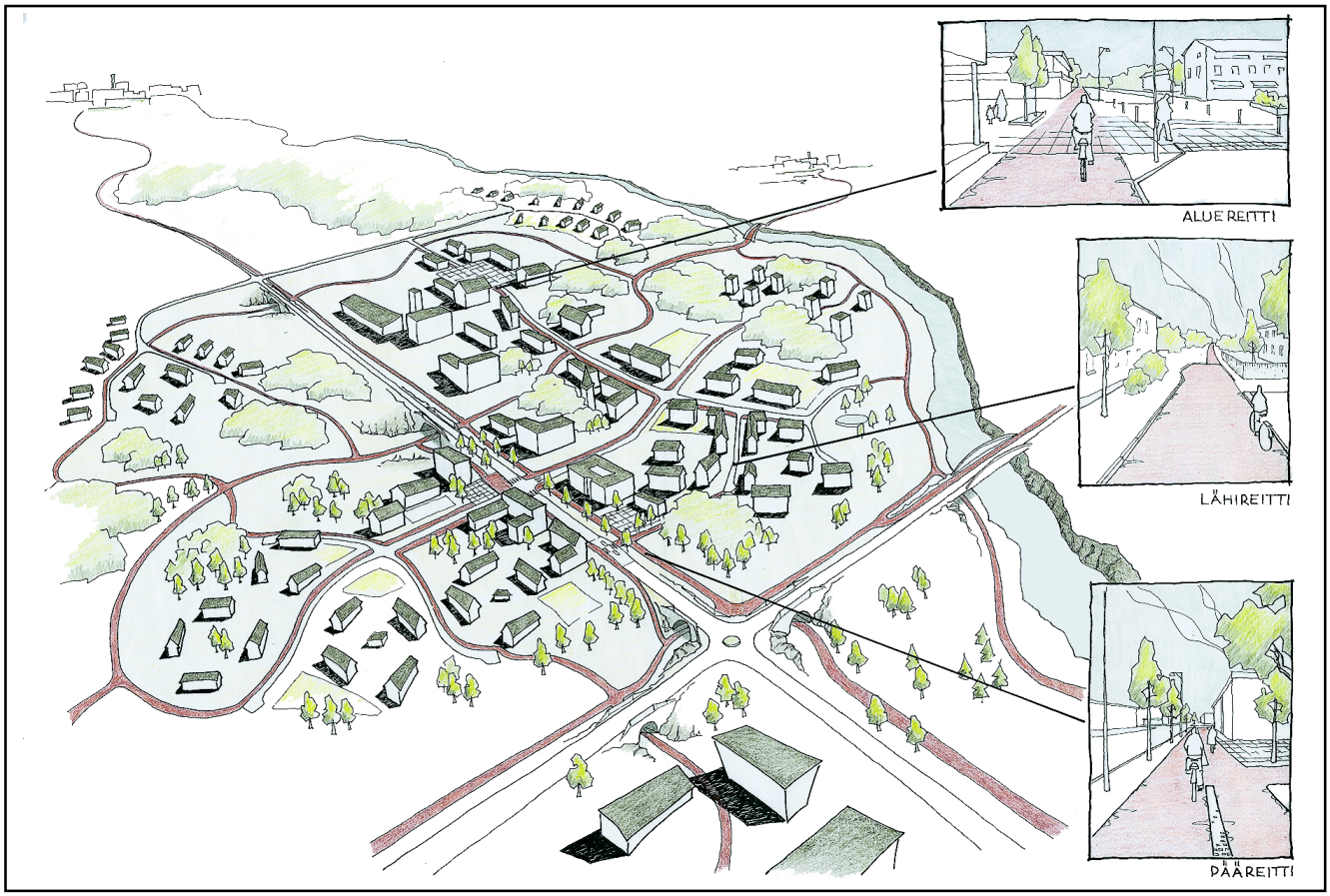
## 4.3 Pyöräliikenneverkon hierarkia

Toimiva jalankulku- ja pyöräliikenneverkko koostuu eri hierarkiatason väylistä. Liikenneverkon jäsennöinnin tarkoitus on sijoitella erilainen jalankulku- ja pyöräliikenne omille verkon osilleen, jolloin kulloisenkin reitin käyttötarpeet ovat mahdollisimman samankaltaisia. Hierarkia on tarpeen myös reittien standardin ja yhtenäisyyden sekä orientoitavuuden ja opastuksen takia.

Kolmitasoinen hierarkkinen pyöräliikenneverkko koostuu pää-, alue- ja lähiverkoista (*kuvat 4.2* ja *4.3*). Eri tasojen verkoissa on yhteisiä osia. Alue- ja lähiverkot muodostavat yhdessä paikallisverkon.




*Kuva 4.2: Verkkohierarkiakaavio.*




*Kuva 4.3: Esimerkki pyöräliikenneverkosta taajamassa.*

**Pääverkko** koostuu pääreiteistä, joita käytetään ensisijaisesti pitkämatkaiseen ja nopeaan pyöräliikenteeseen. Pääreitit yhdistävät kaupungin ja seudun osat pääkeskukseen sekä toisiinsa. Ne kuljettavat pyöräilyn päävirrat isoille koulu- ja työpaikka-alueille, liikekeskuksiin, joukkoliikenneterminaaleihin, virkistysalueille jne. Pääverkko suunnitellaan alustavasti yleiskaavan yhteydessä. Pääverkko on yhtenäinen, opastettu ja se kunnossapidetään talvella. Pääverkko esitetään omalla merkinnällään pyöräilykartassa.

Pääreiteillä suuntaus ja opastus ovat alempitasoisia reittejä parempia. Pääreittien orientoitavuuteen kiinnitetään huomiota ja mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään reitin varrella olevia kiintopisteitä. Pääverkossa suositeltu pyöräreittien väli on 400 - 600 m.

Pääreitti koostuu ensisijaisesti erillisistä tai ajoratoihin liittyvistä pyöräteistä, mutta voi sisältää ulkoilutie- ja puistokäytäväosuuksia sekä poikkeuksellisesti myös hiljaisia katuja ja teitä.

Pääverkko laaditaan kunnan rakennetun maankäytön alueille sekä näitä yhdistämään. Taajamien ulkopuolella pääverkko noudattaa pääosin taajaman pääulosmenoteiden suuntia ja käyttää hyväksi myös hiljaisia rinnakkaisteitä.

Osasta kaupunkiseudun kuntien pääverkkoja muodostetaan **seutuverkko.** Se yhdistää seudullisesti tärkeät kohteet kuten kunta- ja aluekeskukset kaupunkiseudun pääkeskukseen ja toisiinsa. Myös pääkeskuksen muut tärkeimmät sisääntuloreitit kuuluvat seutuverkkoon. Seutureitin tulee olla standardiltaan korkeatasoinen.

**Alueverkko** johtaa liikennettä pääverkolle ja yhdistää vierekkäisiä kunnan- tai kaupunginosia toisiinsa sekä alueen sisällä olevia toimintoja kuten asuinkortteleita lähi- ja paikalliskeskuksiin, kouluihin ja joukkoliikenneterminaaleihin. Alueverkko määritellään yleiskaavassa tai osayleiskaavassa.

Alueverkolla opastetaan yksittäisiä kohteita tarpeen mukaan. Alueverkon ohjeellinen silmäkoko on 200 - 300 m. Alueverkon tulee olla yhtenäinen, mutta sen osana voi olla myös hidaskatuja. Myös alueverkko kunnossapidetään talvella.

**Lähiverkko** on tarkoitettu lyhyille matkoille kuten korttelin sisäisille matkoille. Lähiverkko suunnitellaan asema- tai rakennuskaavassa. Lähiverkon suositeltu silmäkoko on 100 - 150 m. Maankäytön rakenteen mukaan voidaan käyttää tätä tiheämpääkin verkkoa. Naapurustossa tai alueen leikkikentillä käynnit tapahtuvat yleensä lähireittejä pitkin. Lähiverkon osina voivat toimia hidas- tai pihakadut. Lähiverkon kaikkia osia ei välttämättä talvikunnossapidetä.

Verkkojen suositeltavia silmäkokoja käytetään tiheästi rakennetuilla alueilla. Silmäkoot vaihtelevat luontevasti rakennetun maankäytön ja maastoesteiden mukaan. Säteettäisillä verkoilla verkon silmäkoko on keskustan lähellä pienempi ja reunoilla suurempi kuin suositeltavat arvot. Esimerkiksi esikaupunkialueella pääverkon silmäkoko voi olla 0,5 - 1,0 km. Eri verkkotasojen liittymäkohdat suunnitellaan siten, että turvallisuus ja ylempiasteisen verkon sujuvuus taataan.

Edellä mainittujen verkkojen lisäksi tarvitaan **pääulkoilureitistö**, joka yhdistää taajaman eri osat ulkoilualueisiin sekä ulkoilualueet toisiinsa ja toimii isojen ulkoilualueiden sisäisenä pääreitistönä. Pääulkoilureitistöllä ja muulla kevyen liikenteen verkolla voi olla yhteisiä osuuksia. Pääulkoilureitistö toimii talvella suurelta osin latupohjina. Se opastetaan ruskeapohjaisilla ulkoilureittiviitoilla. Paikallisten ulkoilureittien voidaan katsoa sisältyvän alue- ja lähiverkkoihin.

## 4.4 Verkkosuunnittelun apuvälineitä

Verkkosuunnittelun apuvälineitä ovat muun muassa matkaennustemallit ja reitinvalintamallit. Menetelmiä voidaan uusien alueiden lisäksi hyödyntää myös rakennetuilla alueilla. Vuosikymmenten aikana rakentuneiden alueiden maankäyttö ja sen synnyttämät liikenteelliset tarpeet ovat saattaneet muuttua. Verkkosuunnittelun menetelmillä voidaan löytää olemassa olevan verkon puutteet ja tarkistaa verkon osien hierarkiatasojen paikkansapitävyys.

Olemassa olevan liikenneverkon toimivuutta ja palvelutasoa voidaan parhaiten analysoida pyöräilemällä verkon erilaisia reittejä sekä testaamalla seuraavia verkon ominaisuuksia:

- verkon toimivuus kriittisinä ruuhka-aikoina
- todelliset matkanopeudet eri reiteillä
- kesä- ja talviolosuhteiden vaikutus verkon toimivuuteen
- autoliikenteen aiheuttamat pakokaasu- ja melupäästöt verkon osilla
- yhteyksien turvallisuus eri käyttäjäryhmille myös hiljaisina yöaikoina (sosiaalinen turvallisuus)
- esteettiset ja viihdyttävät kokemukset verkon osilla.

### 4.4.1 Liikennelaskennat

Liikennelaskennoista saatavaa perustietoa jalankulku- ja pyöräliikenteen määristä ja niiden kehityksestä tarvitaan kunnan liikennepolitiikan kehittämisessä, kevyen liikenteen verkon ja sen yksittäisten kohteiden suunnittelussa sekä tutkimusten taustatietoina. Kuntien ja Tielaitoksen tulee suunnitella yhdessä kunta- ja seutukohtainen kevyen liikenteen laskenta- ja seurantajärjestelmä.

Luotettavin tieto taajaman jalankulku- ja pyöräliikenteen kehityksestä saadaan laskemalla se määrävuosin (esim. joka kolmas vuosi) taajamakeskustan kehällä. Tätä täydentämään ja sääym. satunnaisvaihtelujen vaikutusten pienentämiseksi sekä välivuosien kehityksen seuraamiseksi on tarpeen ainakin kaupungeissa seurata jalankulku- ja pyöräliikennettä muutamassa erityyppisessä vakiopisteessä kuten keskustassa, työmatkareitillä, ulkoilureitillä sekä asuntoalueella.

Eri paikoissa ja eri aikoina tehtyjen laskentojen tulee olla kuntakohtaisesti keskenään vertailukelpoisia. Tämän takia ne tulee olla muunnettavissa kertoimilla saman ajankohdan vuorokausiliikenteeksi. Tarvittavat kertoimet ovat kausi-, viikonpäivä- ja tuntivaihtelukertoimet sekä säävaihtelukertoimet. Kertoimina voidaan käyttää vastaavissa oloissa muissa kunnissa laskettuja arvoja, mutta luotettavampia tuloksia erityisesti tuntivaihtelusta ja myös kausivaihtelusta saadaan laskemalla kussakin kunnassa omat kertoimet. Parhaiten ne saadaan edellämainituista vakiopisteistä.

Manuaalisissa laskennoissa lasketaan mahdollisimman monipuolista tietoa laskijan kapasiteetin rajoissa. Laskennoissa voidaan painottaa pyöräilyä, jolloin pystytään paremmin laskemaan pyöränkäyttäjäryhmiä, pyöräliikenteen suuntia tai pyörien sijaintia pyörätiellä, ajoradalla tai jalkakäytävällä. Normaalisti riittää 4 tunnin laskenta klo 15 - 19, jos käytettävissä on riittävän luotettavat kertoimet.

Liikenteen vaihtelumuodot ja kertoimet sekä jatkossa ehkä myös tavalliset poikkileikkauslaskennat saadaan parhaiten koneellisista laskentapisteistä. Pyöräliikennettä laskevat silmukkailmaisimet toimivat jo luotettavasti. Kehitteillä ovat myös hahmontunnistukseen perustuvat laskurit sekä videokuvan automaattitulkintalaitteet.

### 4.4.2 Matkaennuste- ja reitinvalintamalleja

Kevyen liikenteen matkatuotoksia on käsitelty *luvussa 2*. Seuraavassa esitellään lyhyesti matkojen ennustamisessa käytettäviä malleja.

**Paikkatietojen** hyödyntäminen matkaennusteiden laadinnassa on suositeltavaa. Paikkatiedot ovat numeerisessa muodossa olevia kartta- ja rekisteriaineistoja. Ne kuvaavat luonnon- tai rakennetun ympäristön kohteita tai ilmiöitä, joiden maantieteellinen sijainti tunnetaan. Sijainti voidaan ilmoittaa esim. aluetunnuksen, koordinaattien tai osoitteen avulla.

Paikkatietojärjestelmien avulla voidaan paikantaa esimerkiksi alueen asukkaiden työpaikka-alueet, jolloin voidaan selvittää työmatkavirrat näiden alueiden välillä. Paikkatietojen avulla voidaan myös arvioida tulevia kevyen liikenteen väylien tarpeita. Esimerkiksi alle kouluikäisten asuinpaikat 3 km:n säteellä koulusta voi olla tärkeä peruste koulureittien suunnittelussa.

> Tilastokeskuksen ruutuaineistossa koko Suomi on yleensä jaettu taajamissa 500 m * 500 m ja taajaman ulkopuolella 1000 m * 1000 m ruutuihin. Ruudussa voi olla tietoa mm. alueen väestöstä ja talouksista, asunnoista ja rakennuksista sekä työpaikoista.
>
> Yksikkökohtaisia tietoja tarvittaessa käytetään Väestörekisterikeskuksen rakennus- ja huoneistorekisteriä, josta tietoa voi saada rakennuskohtaisesti koordinaattipistein.

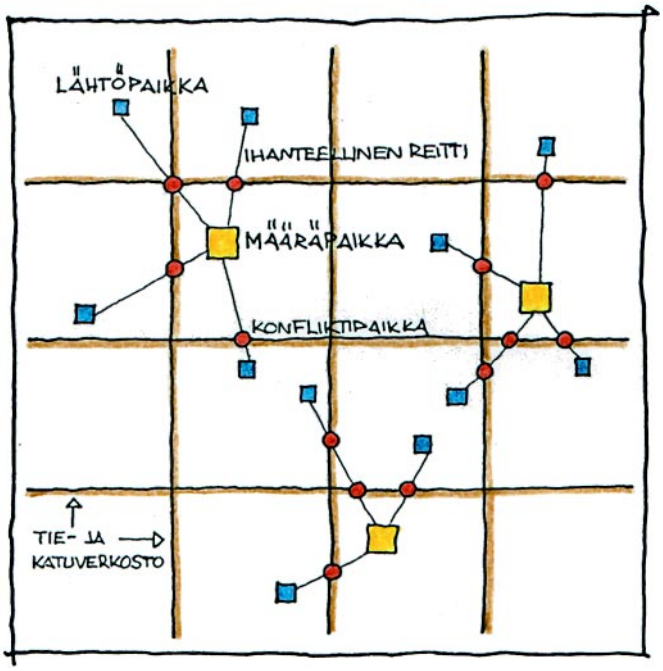
**Vetovoimamallia** voidaan käyttää kevyen liikenteen matkojen ennustamiseen. Kahden alueen välisen liikennevirran oletetaan kasvavan alueiden maankäytön tehostuessa ja vähentyvän matkavastuksen kasvaessa. Mallia voidaan soveltaa esimerkiksi kahden lähekkäin sijaitsevan taajaman, taajaman osa-alueiden tai haja-asutusalueelta taajamaan syntyvien kevyen liikenteen matkojen määrän ennustamiseen väestö- ja matkatuotostietojen perusteella ilman maastolaskentoja. Mallilla voidaan testata myös eri linjauksien vaikutuksia liikennemäärään.

Pienillä alueilla voidaan ennusteet tehdä manuaalisesti. Arvioiduilla kevyen liikenteen tuotosluvuilla lasketaan asuinkortteleiden tai niiden osien tuottamat jalankulku- ja pyörämatkat, jotka sijoitetaan etäisyyksien perusteella lähialueen koulu-, palvelu-, työpaikka- ym. kohteisiin. Keskimääräisten matkapituuksien mukaan arvioidaan alueen ulkopuolelle menevät matkat, jotka sijoitellaan ulosmenoreiteille eri alueiden arvioidun vetovoiman perusteella. Sijoittelussa voidaan käyttää apuna reitinvalintamalleja.

Alankomaissa kehitetyssä **Star-analyysissä** potentiaalisen kevyen liikenteen lähtö- ja määräpaikat selvitetään kartan avulla. Menetelmässä eri tiedot esitetään karttoihin perustuvilla kuvatasoilla.

Ensimmäisessä vaiheessa etsitään potentiaaliset lähtö- ja määräpaikat, jotka yhdistetään ihanteellisia pyöräreittejä kuvaavilla suorilla viivoilla (*kuva 4.4*). Toisessa vaiheessa näiden reittien liikennemäärät sijoitellaan todelliselle katuverkolle. Kolmannessa vaiheessa yhdelle kuvatasolle lisätään olemassa olevan verkon autoliikenteen liikennemäärät.

Kun ihanteellisia pyöräreittejä kuvaava kuvataso ja autoliikenteen liikennemäärien kuvataso kohdistetaan, saadaan mahdolliset autoliikenteen ja pyöräliikenteen väliset konfliktipaikat.




*Kuva 4.4: Star-analyysin tietoja on yhdistetty samalle kuvatasolle.*

Myös muuta informaatiota (esimerkiksi olemassa oleva pyöräliikenneverkko) voidaan esittää kuvatasoilla ja tarkastella sen vuorovaikutusta muun informaation kanssa. Onnettomuuksia tarkastelemalla voidaan selvittää alueen ongelmakohdat, jotka tulee poistaa verkollisilla järjestelyillä eikä ainoastaan yksittäisillä liittymä- tai muilla ratkaisuilla. Neljännessä vaiheessa teoreettisista reiteistä yhdistellään toteutettavia osuuksia ja valitaan liikennemääriin ja muihin tarkasteltaviin ominaisuuksiin soveltuvia pyöräliikenteen järjestelyjä (pyöräteitä, -kaistoja, nopeuden hidastimia).

Menetelmä on järjestelmällinen ja jättää suunnittelijalle runsaasti vapauksia. Suurin apu menetelmässä on, että se karsii huonoimmat verkko- ja väylävaihtoehdot pois.

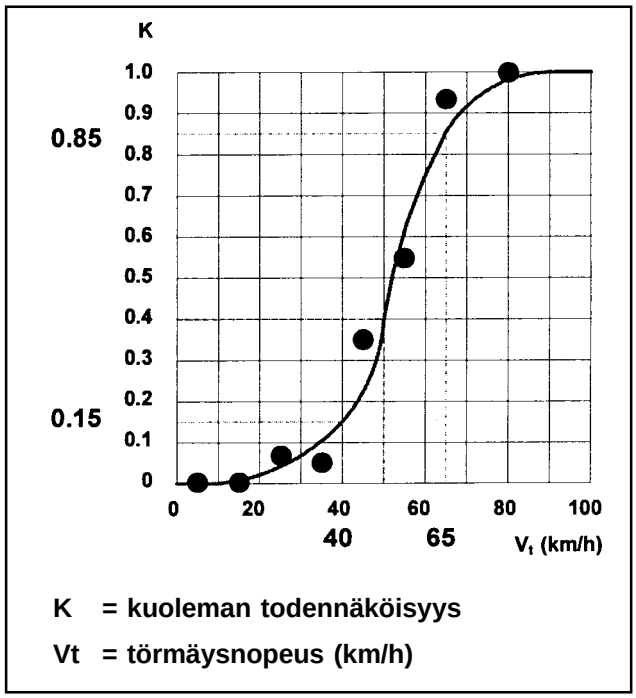
# 5 LIIKENNEMUOTOJEN EROTTELU

***Moottoriajoneuvo- ja kevyen liikenteen erottelulla parannetaan turvallisuutta, turvallisuuden tunnetta ja mukavuutta. Vaihtoehtona erottelulle on vaikuttaa moottoriajoneuvoliikenteen nopeuksiin tai määrään. Jalankulun ja pyöräilyn keskinäinen erottelu parantaa sujuvuutta ja vähentää jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisiä konflikteja.***

Jalankulku-, pyörä- ja autoliikenteelle muodostetaan omat liikenneverkot, jotka perustuvat kyseisen liikennemuodon tarpeisiin. Eri liikennemuotojen verkkojen solmupisteiden tulee tukea mahdollista kulkumuodon vaihtoa (esimerkiksi liityntä jalan tai polkupyörällä linja-autoliikenteeseen). Eri liikennemuotojen verkot ovat osin yhteneviä. Näillä yhtenevillä osilla selvitetään, ovatko eri liikennemuodot yhdistettävissä samaan tilaan vai erotellaanko ne omille alueilleen.

Vaikka eri liikennemuodot fyysisesti mahtuvat samaan tilaan, niillä liikkuvat ihmiset saattavat kokea liikkumisen epämiellyttäväksi ja turvattomaksi. Erottelun tarve johtuu ensisijaisesti eri käyttäjäryhmien nopeus- ja kokoeroista sekä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden suojattomuudesta. Tämä suojattomuus korostuu liukkailla keleillä. Erityisesti liikkumis-, näkö- ja kuulovammaiset sekä vanhukset ja lasten kanssa liikkuvat tuntevat turvattomuutta sekaliikenteessä. Hyvä erottelu autoliikenteestä mahdollistaa lasten itsenäisen liikkumisen ja edistää näin lasten kehitystä. Mitä useampia käyttäjäryhmiä samalla väylällä on, sitä helpommin eri osapuolet kokevat sillä liikkumisen epämukavaksi.

Erottelun tarvetta voidaan vähentää moottoriajoneuvoliikenteen nopeuksia alentamalla. Nopeuseroilla on suuri vaikutus turvallisuuteen. *Kuvassa 5.1* on esitetty jalankulkijan tai pyöräilijän kuoleman todennäköisyys auton kanssa törmäyksen seurauksena auton ajonopeuden mukaan.




*Kuva 5.1: Jalankulkijan tai pyöräilijän kuoleman todennäköisyys auton nopeuden mukaan auton kanssa törmättäessä (Pasanen 1991).*

Ympäröivä maankäyttö vaikuttaa sallittuihin ja käytettyihin nopeuksiin sekä liikennemääriin, tienkäyttäjäjakaumaan ja siten erottelutarpeeseen. Erottelukäytännön tulee olla johdonmukainen ja yhtenäinen. Erottelua ei tule heikentää lyhyillä matkoilla, vaikka jokin tien tai kadun ominaisuus tai sen nopeusrajoitus muuttuisikin. Lyhyissä kapeikoissa erottelua ei katkaista vaan tingitään ajoradan ja jalankulku- ja pyörätien mitoituksesta.

Erottelun sijasta voidaan kaikki liikennemuodot myös sekoittaa väylän koko leveydelle esimerkiksi pihakaduilla tai rajoitetun huolto- ja tontilleajon sallivilla kävelykaduilla, jolloin liikenne toimii jalankulun ehdoilla. Perinteikkäiden ja omaleimaisten arvotaajamien sekä niiden taajamaympäristön säilyttämiseksi on tingittävä erottelun tasosta rauhoittamalla liikennettä muulla tavalla.

Jalankulku- ja pyöräliikenne erotellaan moottoriajoneuvoliikenteestä seuraavissa tapauksissa:

- moottori- ja moottoriliikenneteillä, joilla kevyt liikenne on kielletty
- kaksiajorataisilla teillä
- tunneleissa ja yli 100 m:n pituisilla silloilla ainakin varaudutaan erotteluun
- eritasoliittymien ja 2-kaistaisten sekä suurien ($d \geq 40$ m) kiertoliittymissä yleensä.

Muut tilanteet, joissa jalankulku tai pyöräliikenne erotellaan moottoriajoneuvoliikenteestä, on esitetty *luvuissa 5.1* ja *5.2*. Risteämistilanteisiin liittyvät erotteluperiaatteet on käsitelty *luvussa 8.2*.

## 5.1 Jalankulun erottaminen moottoriajoneuvoliikenteestä

Jalankulkuliikenne voidaan erotella moottoriajoneuvoliikenteestä jalkakäytäville tai jalankulku- ja pyöräteille. Keskustoissa voidaan rakentaa kävelykatuja ja -alueita.

**Asema- ja rakennuskaava-alueilla** pihakatuja lukuunottamatta jalankulku erotellaan moottoriajoneuvoliikenteestä:

- kerrostaloalueilla ja taajamien keskustateillä aina
- pientaloalueiden kokoojakaduilla sekä pitkillä tonttikaduilla. Suuntaa antava raja-arvo erottelun vaatimasta kadun keskivuorokausiliikenteestä (KVL) on $\geq$ 250 ajoneuvoa vuorokaudesta tai kadun varren rakennusoikeus on > 5000 kerros-m$^2$.

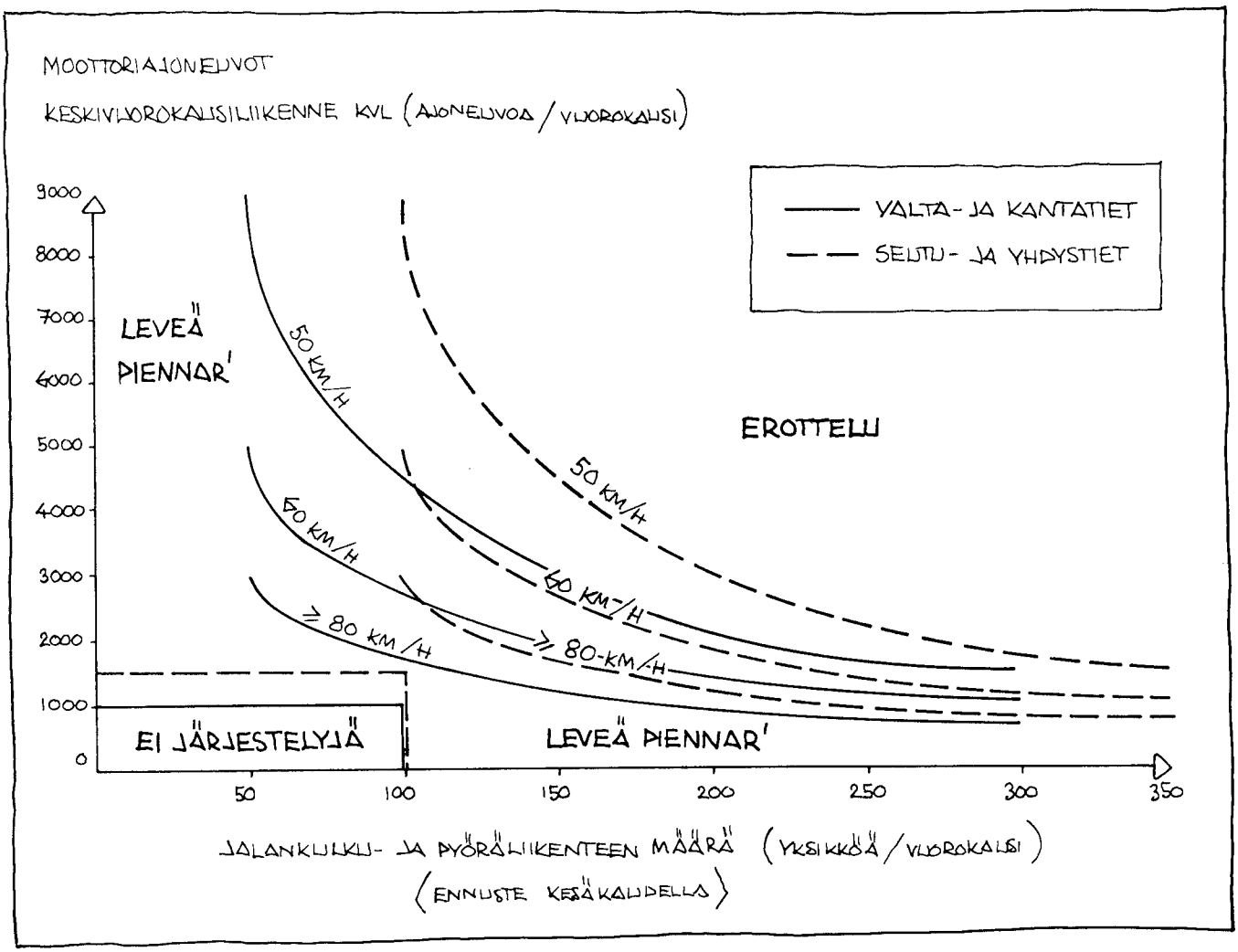
Jalkakäytävän tarve vaihtelee myös kadun erityisolosuhteiden sekä käyttäjäryhmien mukaan. Jalkakäytävättömien katujen, rakennuskaavateiden tai rakennettujen alueiden yleisten teiden sallittu nopeus tulee olla $\leq$ 40 km/h, mieluummin $\leq$ 30 km/h.

Jalkakäytävät tehdään yleensä maankäytön mukaan kadun tai tien molemmin puolin. Pientaloalueilla vain toisella puolen oleva kunnollinen jalkakäytävä on parempi vaihtoehto kuin kapeat jalkakäytävät molemmin puolin. Kerrostaloalueiden lyhyillä asuntokaduilla voidaan jalkakäytävien sijasta tehdä kadun toiselle puolelle jalankulku- ja pyörätie. Tällä voidaan parantaa pyöräliikenteen oloja vaikka varsinaista pyöräliikenteen ja autoliikenteen erottelua ei tarvittaisikaan.

**Haja-asutusalueella** erottelun tarpeen arvioinnissa jalankulun määrää tarkastellaan yhdessä pyöräliikenteen kanssa. Erottelutarpeeseen vaikuttavat jalankulku- ja pyöräliikenteen yhteismäärä ja koostumus, moottoriajoneuvoliikenteen määrä ja nopeus sekä käytettävissä oleva tila. Jalankulun erottelussa haja-asutusalueella noudatetaan *kuvassa 5.2* annettuja ohjeita.

Erottelutarvetta *kuvassa 5.2* esitettyyn nähden lisää, jos kyseistä osuutta käytetään koulumatkoihin. Taajamia toisiinsa tai erilliseen työpaikka-alueeseen yhdistävää tietä ei ehkä sen vilkkauden ja kapeuden vuoksi nykytilanteessa uskalleta käyttää, vaikka tarvetta olisikin. Näissä tilanteissa pyörätien rakentaminen lisää pyöräilyn määrää huomattavasti aiemmasta.

Erottelutarve on valta- ja kantateillä seutu- ja yhdysteitä suurempi, koska valta- ja kantateillä on enemmän raskasta liikennettä. Raskas liikenne jättää jalankululle ja pyöräilylle vähemmän tilaa ja aiheuttaa ilmavirtauksia.




[1] VANHOILLA SEUTU-JA YHDYSTEILLÄ TULEE TIEN MILJÖÖ HUOMIOIDA PIENTAREEN LEVENTÄMISTÄ HARKITTAESSA.

*Kuva 5.2: Jalankulku- ja pyöräliikenteen erottelu moottoriajoneuvoliikenteestä haja-asutusalueilla. Käyrät ovat liikennemäärien mukaan muuttuvia raja-arvokäyriä. Raja-arvokäyrien yläpuolisilla arvoilla erotellaan ja alapuolisilla arvoilla tehdään leveä piennar lukuunottamatta hyvin vähäisiä liikennemääriä. Leveässä pientareessa päällysteen leveys on ≥ 0,75 m.*

## 5.2 Pyöräilyn erottaminen moottoriajoneuvoliikenteestä

Pyöräliikenne erotetaan moottoriajoneuvoliikenteestä joko pyöräkaistalle tai pyörätielle (*kuva 5.3*). Pyörätie voi olla kokonaan erillinen tai rakenteellisesti (reunatuki tai välikaista) ajoradasta erotettu.



*Kuva 5.3: Esimerkki pyöräilyn erottelusta kerrostaloalueella.*

Erottelulla parannetaan liikenneturvallisuutta ja käyttömukavuutta. Pyöräliikenteen ja moottoriajoneuvoliikenteen erottelu omille väylilleen parantaa turvallisuutta erityisesti linjaosuuksilla. Erottelussa on kysymys myös turvallisuuden tunteesta sekä pyöräilyn mukavuudesta ja sitä kautta pyöräilyn edistämisestä. Pyöräliikenteen monimuotoisuus lisää erottelutarvetta. Kadunvarsipyöräteillä voidaan vähentää jalkakäytävillä pyöräilyä.

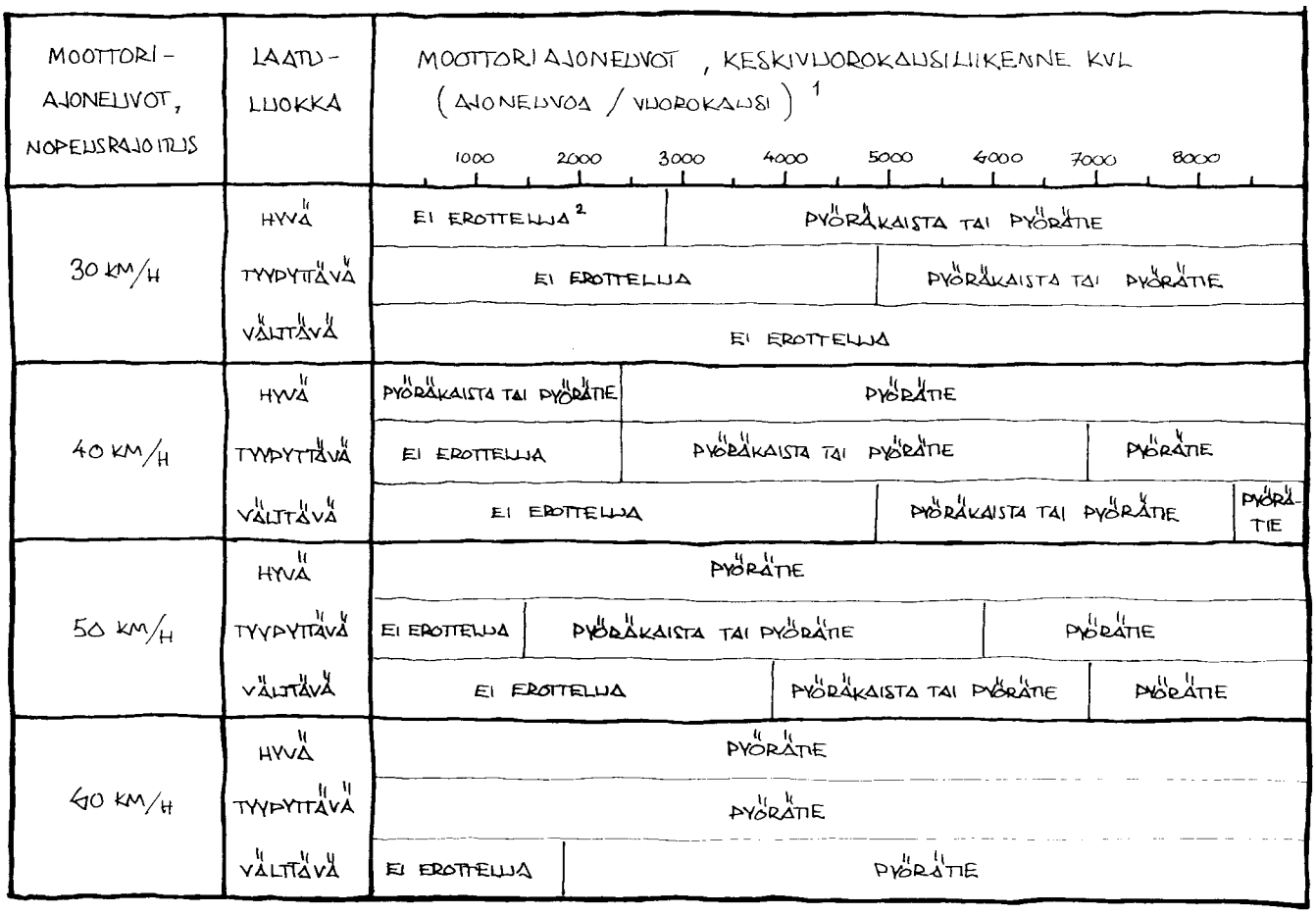
**Uusilla taajama-alueilla** pyöräliikenne erotellaan pää- ja kokoojakatujen varsilla sekä kokoojaväylinä toimivien yhdysteiden varsilla. Myös asuntokadulle voidaan tehdä pää- tai alueverkkoon kuuluva pyörätie verkollisen jatkuvuuden takia.

**Rakennetuilla alueilla** pyöräliikenne erotellaan moottoriajoneuvoliikenteestä ohjeellisen *kuvan 5.4* mukaisesti. Erottelutarvetta arvioidessa otetaan huomioon myös pyöräliikenteen määrä, raskaan liikenteen määrä ja autoliikenteen todelliset nopeudet väylällä. Jos erottelua ei voida tai haluta jostain syystä tehdä, tulee erottelutarvetta vähentää esimerkiksi laskemalla nopeustasoa tai vähentämällä liikennettä verkollisilla muutoksilla.

Jos nopeusrajoitus on ≥ 70 km/h, pyöräliikenne erotellaan aina. Erottelua suunniteltaessa pyritään *kuvan 5.4* mukaiseen tasoon hyvä. Hyvä taso on erityisen tärkeä koulureiteillä ja pääverkon osilla.

Jos rakennettua maankäyttöä ja toimintoja on tien tai kadun molemmin puolin, pyöräliikenteen järjestely tehdään ajoradan molemmin puolin, jotta vältytään turvallisuutta heikentäviltä ylimääräisiltä tasoylityksiltä.

**Haja-asutusalueella** jalankulku- ja pyöräliikenne erotellaan moottoriajoneuvoliikenteestä jalankulun yhteydessä esitetyn *kuvan 5.2* periaatteiden mukaisesti.




1 PIENILLÄ LIIKENNEMÄÄRILLÄ HARKITAAN PYÖRÄTIEN TARVE TAPAUSKOHTAISESTI PYÖRÄILIJÄMÄÄRÄN JA OSUUDEN VERKOLLISEN ASEMAN MUKAAN.

2 JATKUVUUDEN TAI PYÖRÄTIEN SELKEYDEN VUOKSI VOIDAAN PÄÄVERKOLLA KÄYTTÄÄ PYÖRÄTIETÄ TAI PYÖRÄKAISTAA.

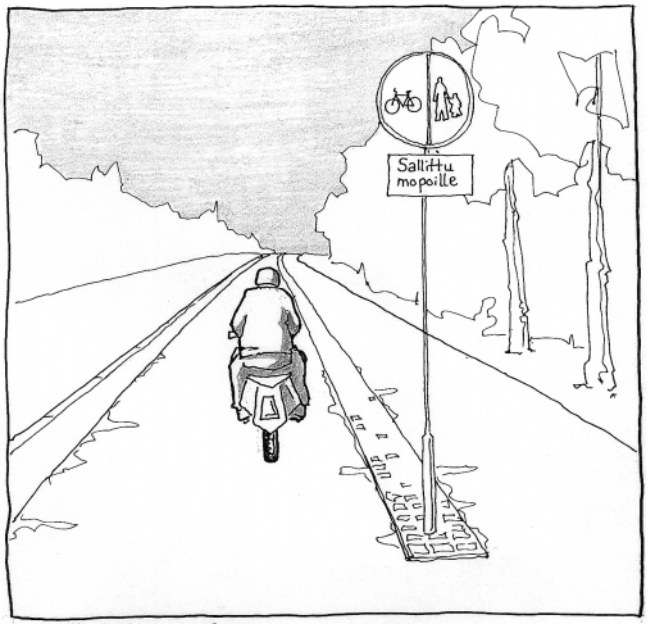
*Kuva 5.4: Pyöräliikenteen erottelu moottoriajoneuvoliikenteestä vanhoilla rakennetuilla alueilla.*

## 5.3 Mopoilun erottaminen muusta moottoriajoneuvoliikenteestä

Mopot käyttävät ajorataa, jos mopolla ajoa pyörätiellä ei ole merkitty sallituksi (*kuva 5.5*). Tällöinkin kyseisen pyörätien käyttö on mopoille vapaaehtoista. Jos ajoradalle on merkitty pyöräkaista, mopot käyttävät sitä. Mopot saavat käyttää myös linja-autokaistaa, jos linja-autokaista on ajoradan oikeassa reunassa.

Keskusta- ja asuntoalueilla mopoilu ohjataan yleensä ajoradalle sekä mopoilun että jalankulku- ja pyöräliikenteen turvallisuuden takia. Muualla mopoilu sijoitetaan *kuvan 5.6* ohjeellisten periaatteiden mukaan.

Mopoliikenteen sijoittamista arvioitaessa otetaan huomioon myös jalankulku- ja pyörätien standardi ja käyttäjämäärät, ajoradan pientareen leveys, pääväylän suuntaisen vaihtoehtoisen tie- tai katuyhteyden olemassaolo sekä alueellinen käytäntö.




*Kuva 5.5: Mopoilu pyörätiellä.*

| MOOTTORIAJONEUVOT NOPEUSRAJOITUS | MOOTTORIAJONEUVOT / KESKIVUOROKAUSILIIKENNE KVL (AJONEUVOA/VRK) REUNIMMAISELLA AJOKAISTALLA<br>1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 | | |
|---|---|---|---|
| 40 KM/H | AJORADALLA | | |
| 50 KM/H | AJORADALLA | AJORADALLA, JOS LEVEYS[1] ≥ 4,0m MUUTOIN PYÖRÄTIELLÄ | PYÖRÄTIELLÄ |
| 60 KM/H | AJO-RADALLA | AJORADALLA, JOS LEVEYS[1] ≥ 4,0m MUUTOIN PYÖRÄTIELLÄ | PYÖRÄTIELLÄ |
| ≥ 70 KM/H | PYÖRÄTIELLÄ | | |

[1] LEVEYS TARKOITTAA TÄSSÄ REUNIMMAISEN AJOKAISTAN JA PÄÄLLYSTETYN PIENTAREEN YHTEISLEVEYTTÄ

*Kuva 5.6: Mopoliikenteen erottelu muusta moottoriajoneuvoliikenteestä (keskusta- ja asuntoalueiden ulkopuolella).*

## 5.4 Jalankulun ja pyöräilyn erottelu

Jalankulku ja pyöräily ovat eri liikennemuotoja, jotka vaativat oman, riittävän tilansa liikenneympäristössä.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisiä, poliisin tietoon tulleita onnettomuuksia tapahtuu vain vähän. Olennaisempaa on kuitenkin tienkäyttäjien kokema turvattomuudentunne ja epämukavuus. Yhdistetyillä jalankulku- ja pyöräteillä jalankulkijat käyttäytyvät pyöräilijöiden näkökulmasta arvaamattomasti. Jalankulkijat taas kokevat pyöräilijöiden tekemät ohitukset yllättävinä ja pelottavina.

Eroteltaessa jalankulku ja pyöräily muodostuvat väylien tienkäyttäjäryhmät yhtenäisemmiksi ja

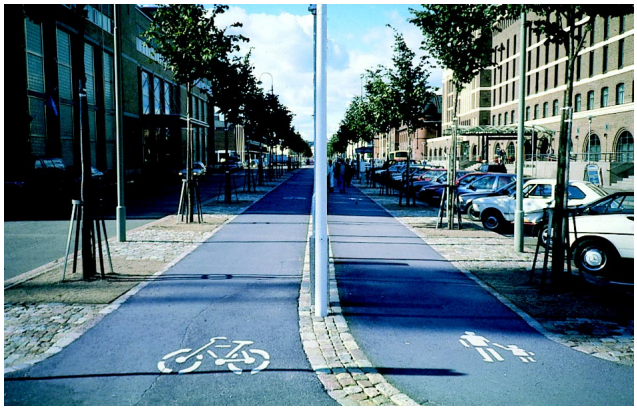
+ jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden väliset konfliktit vähenevät
+ väylien palvelutaso paranee
+ sujuvuus ja turvallisuudentunne kasvaa
+ jalankulkuun liittyvät muut toiminnot helpottuvat (oleskelu, seurustelu, lemmikkieläinten ulkoiluttaminen).

Jalankulun ja pyöräilyn erottelun huonoja puolia ovat:

– tilantarve ja kustannukset ovat suuremmat
– kunnossapito voi rakenteellisesti erotelluilla väylillä olla vaikeampaa
– pelkällä materiaalilla toteutettu erottelu on talvella huonosti havaittavissa, eikä sitä muutoinkaan noudateta, jollei sen toteutus ole selkeä ja johdonmukainen
– jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden keskinäisen määrän vaihdellessa tilankäytön joustavuus on huonompi.

**Erottelutarvetta arvioitaessa** otetaan huomioon:

- Jalankulku- ja pyöräliikenteen kokonaismäärä; suuntaa antavana erottelutarpeen raja-arvona voidaan pitää yhteensä 1500 jalankulkijaa ja pyöräilijää vuorokaudessa. Jos toista osapuolta on vähän, sujuu liikenne myös yhdistetyllä jalankulku- ja pyörätiellä.
- Liikenteen koostumus; moninaiset tienkäyttäjäryhmät kuten koiran ulkoiluttajat, vanhukset, lapset ja pitkämatkaiset pyöräilijät samassa tilassa lisäävät erottelun tarvetta.
- Verkon hierarkiataso; pääverkolla erottelutarve on paikallisverkkoa suurempi.
- Alueen tarkoitus pyöräilijöille ja jalankulkijoille; esimerkiksi kävelykadun rooli läpikulku- tai päätepistealueena.
- Paikkakunnan käytännön yhtenäisyys.
- Erottelun teknisten ratkaisujen taso, jotta erottelu toimii ja on näkövammaisten havaittavissa. Autoliikenteestä täysin erillisillä jalankulku- ja pyöräteillä tulisi erottelu toteuttaa vähintään materiaalierolla, mutta mieluiten istutuskaistalla tai tasoerolla.
- Erottelun jatkuvuus; pyritään yhtenäiseen standardiin eikä merkitä lyhyitä osuuksia eri tavalla.
- Erottelun havaittavuus eri vuodenaikoina ja eri käyttäjäryhmillä.
- Kaupunki- tai taajamakuvan miellyttävyys ja käytettävissä olevan tilan luonne.



*Kuva 5.7: Esimerkki jalankulun ja pyöräilyn erottelusta.*

Erottelussa sekä koko järjestelmä että yksittäiset järjestelyt tulee olla käyttäjälle mahdollisimman selkeitä. Seuraavassa on esitetty jalankulku- ja pyöräliikenteen erottelun vaihtoehtoisia periaatteita:

- erotellaan kaikki katujen yhteydessä olevat jalankulku- ja pyörätiet sekä keskusta-alueilla myös tärkeät erilliset jalankulku- ja pyörätiet
- erotellaan keskusta-alueiden jalankulku- ja pyörätiet, keskustaan johtavat pääreitit sekä muiden alueiden tärkeimmät kadunvarsireitit
- erotellaan keskusta-alueiden vilkkaat jalankulku- ja pyörätiet sekä muiden alueiden tärkeimmät kadunvarsireitit
- jalankulkijat ja pyöräilijät erotellaan vain poikkeuksellisesti.

Erottelun tekniset ratkaisut on esitelty *luvussa 7*.

**Kävelykadut ja -alueet**

Kaupunki- ja taajamakeskustoissa voidaan kevyen liikenteen käyttöön varata myös yksittäistä väylää laajempia alueita kuten toreja, kävelykatuja ja -alueita. Ne ovat yleensä myös pyöräliikenneverkon olennaisia osia. Normaalisti kävelykaduille mahtuvat sekä jalankulkijat että pyöräilijät. Ongelmana onkin yleensä se, että katu tehdään liian ahtaaksi terasseilla, myyntipöydillä, mainostelineillä ja istutuslaatikoilla. Pyöräliikenne voidaan kävelykaduilla ja -alueilla järjestää seuraavien vaihtoehtoisten periaatteiden mukaisesti:

- Alueelle osoitetaan läpikulkeva pyörätie.
- Pyöräily kielletään vilkkaimpana aikana. Jos kävelykatu on tärkeä pyöräilyverkon osa, tätä ei tulisi käyttää.
- Koko tila tai tietty alue osoitetaan liikennemuotojen yhteiseen käyttöön.
- Pyöräliikenne yhdistetään samaan tilaan sallitun moottoriajoliikenteen (linja-autot, taksit, huoltoliikenne) kanssa.

Pitkämatkainen pyöräliikenne pyritään ohjaamaan kävelyalueiden ohi. Kun jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrät ovat pienet, erottelematon tilan yhteiskäyttö on suositeltavaa. Suurilla jalankulku- ja pyöräliikenteen määrillä voidaan käyttää yhdistettyä tilaa tai ohjata pyöräily keskelle. Pyöräilyn tila voidaan osoittaa pollarein tai pintamateriaalin laadulla, värillä tai kuviolla kuitenkin niin selkeästi, että se on ymmärrettävä. Rakenteen pitää selvästi näyttää, että kyseinen osuus on kävelykatua, mutta samalla ohjata pyöräilijät heille tarkoitetulle alueelle ja jalankulkijat pääosin sen ulkopuolelle. Tämä helpottaa molempien osapuolien liikkumista.

Kun eroteltu pyörätie kulkee varsinaisen kävelykadun sijasta erilaisten jalankulkualueiden kautta, tulee sen kulku ja jatkuvuus osoittaa selkeästi materiaalein, muutoin pyöräily ohjautuu jalankulkualueille.

## 5.5 Liikenteen rauhoittaminen

Aina ei tilanpuutteen tai pienten liikennemäärien vuoksi ole mahdollista tai edes tarkoituksenmukaista erotella eri liikennemuotoja omille alueilleen. Tällöin tarvitaan liikenteen rauhoittamista liikenneturvallisuuden ja viihtyvyyden lisäämiseksi sekä ajoradan ylityskohtien turvallisuuden parantamiseksi. Liikennettä rauhoittamalla voidaan myös säästää kustannuksia erottelutarpeen vähetessä.

Liikenneturvallisuus on erityisen tärkeä tekijä, kun autoliikenteen pääväylä ohjataan taajaman läpi. Pelkkä nopeusrajoituksen alentaminen ei yleensä riitä vaan tarvitaan myös rakenteellisia toimenpiteitä etenkin, jos samalla väylällä ajetaan taajaman ulkopuolella huomattavasti korkeammalla nopeudella. Asuntoalueilla lasten suuri määrä ja toimintojen moninaisuus edellyttävät liikenteen rauhoittamista.

Alueiden varaamista jalankululle ja pyöräilylle puoltavat muun muassa seuraavat seikat:

- Vanhat keskustat eivät ole suunniteltu välittämään nykyisiä autoliikennemääriä.
- Autottomilla alueilla on esteettisiä, ympäristöllisiä ja kaupallisia etuja.
- Autottomat alueet ovat turvallisia jalankulkijoille ja pyöräilijöille.

Liikennettä voidaan rauhoittaa rajoittamalla autoliikenteen määrää tai nopeutta. Keinoja ovat autottomat alueet, läpiajoliikenteen rajoitukset, kadun katkaisut sekä rakenteelliset nopeudenalentamiskeinot (*kuva 5.8*). Viimeksi mainittuja ovat portit, korotetut alueet, ajoradan tai ajolinjan sivusiirtymät, hidastinkanavoinnit, saarekkeet, istutukset ja kalusteet. Erityisesti korotetut risteykset sekä korotetut suojatiet ja pyörätien jatkeet ovat hyviä, koska niissä hidastuksen peruste on selvästi ymmärrettävissä.



*Kuva 5.8: Hidastin asuntoalueella.*

Liikennettä rauhoitettaessa keskustojen ja kantakaupunkialueiden yleisrajoituksena (lukuunottamatta joitain pääkatuja) käytetään enintään 40 km/h nopeusrajoitusta. Asuntoalueilla kokoojakaduilla käytetään 40 km/h ja asuntokaduilla 30 km/h nopeusrajoitusta.

Yleensä 30 km/h nopeusrajoitus vaatii tuekseen ainakin rajoituksen alkamiskohdassa myös rakenteellisia hidasteita. Kaduista voidaan myös tehdä pihakatuja, joilla on 20 km/h nopeusrajoitus. Lyhyistä asuntokaduista suositellaan tehtäväksi pihakatuja, jolloin myös katuverkon hierarkia korostuu.

Liikenteen rauhoittamisesta on tarkemmin Tielaitoksen julkaisussa *Taajamien keskustateiden suunnittelu, TIEL 2110007*.

# 6 VÄYLÄN SUUNTAUS

***Suuntauksella varmistetaan turvallisin ja toimivin väylän sijainti, mm. riittävät näkemät, tasoylitysten yksityiskohdat ja alikulkujen käytettävyys. Miellyttävä väylän linjaus seuraa maiseman ja rakennetun ympäristön elementtejä. Tasauksessa tulee pyrkiä mahdollisimman pieniin korkeuseroihin.***

Tämä luku käsittelee pääasiassa erillisten jalankulku- ja pyöräteiden ja ulkoilureittien suuntauksen periaatteita. Ajoradasta reunatuella erotetut jalkakäytävät tai pyörätiet noudattavat ajoradan suuntausta ja myös 2 - 4 m:n välikaistalla ajoradasta erotettu jalankulku- ja pyörätie 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. Rakennetussa ympäristössä suuntauksen suunnittelun mahdollisuudet ovat rajallisia ja suuntauksen tuleekin noudattaa ensisijaisesti rakennusten massoittelua ja julkisivujen linjaa. Tällöin suuntauksen detaljisuunnitteluun tulee myös kiinnittää entistä tarkempaa huomiota.

## 6.1 Suuntauksen suunnittelun lähtökohdat

### 6.1.1 Mitoitusperusteet

Suuntauksen suunnittelun mitoitusperusteita ovat mitoitusnopeus, reaktioaika ja väylän kitkaolosuhteet. Pyöräilyn mitoitusnopeudet on esitetty *taulukossa 6.1.* Mitoitusnopeus on autoliikenteen ja pyöräliikenteen liittymissä linjaosuutta pienempi, koska liittymät ovat yleensä helposti havaittavissa ja pyöräilijän tulee hidastaa liittymää lähestyessään.

Pyöräteitä ei mitoiteta mopoilun vaatimusten mukaisesti, mutta mopoille sallitun pyörätien näkemät ja linjaus mitoitetaan laatutasolla hyvä.

Jalankulun mitoitusnopeudella on merkitystä ainoastaan liikennevalojen suunnittelussa ja liittymien näkemäalueilla tiiviisti rakennetussa ympäristössä. Jalankulun mitoitusnopeus on joko 1 m/ s (hyvä) tai 1,4 m/s (tyydyttävä).

*Taulukko 6.1: Pyöräliikenteen mitoitusnopeudet.*

| MITOITUSNOPEUS | | | |
|---|---|---|---|
| PYÖRÄLIIKENTEEN VERKKO | LINJA-OSUUS | RISTEAMINEN AUTOLIIKENTEEN KANSSA | PYÖRÄLIIKENTEEN KESKINÄINEN RISTEÄMINEN |
| PÄÄVERKKO [1] | 30 KM/H | 20 KM/H | 20 KM/H |
| 1) ALUE- JA LÄHIVERKKO 2) ULKOILUREITIT | 20 KM/H | 15 KM/H | 20 KM/H |

[1] TIIVIISTI RAKENNETUILLA ALUEILLA KUTEN KAUPUNKIKESKUSTOISSA VOIDAAN PÄÄVERKON MITOITUSNOPEUTENA KÄYTTÄÄ 20 KM/H.

Hidastuvuudelle ja reaktioajalle käytetään *taulukon 6.2* mukaisia arvoja.

*Taulukko 6.2: Reaktioajan ja hidastuvuuden perusarvot sekä vastaavat jarrutuskitkakertoimet.*

| LAATULUOKKA | HYVÄ | TYYDYTTÄVÄ | VÄLTTÄVÄ |
|---|---|---|---|
| REAKTIOAIKA (S) | 2 | 2 | 1 |
| HIDASTUVUUS ($m/s^2$) | 2 | 2,5 | 3 |
| JARRUTUSKITKAKERROIN | 0,20 | 0,25 | 0,31 |

Pysähtymisnäkemä lasketaan *kaavan 1* mukaan.

$$L = t * \frac{V}{3,6} + \frac{V^2}{254(\frac{a}{g} \pm \frac{s}{100})}$$

jossa:

*L = pysähtymisnäkemä [m]*
*t = reaktioaika [s]*
*V = mitoitusnopeus [km/h]*
*a = hidastuvuus [m/s²]*
*g = 9,81 m/s²*
*s = tien pituuskaltevuus [%]*
*(negatiivinen = alamäki)*
*[$f_{jk}$ = a/g = jarrutuskitkakerroin]*

*Kaava 1: Pysähtymisnäkemän laskeminen.*

*Taulukko 6.3: Pysähtymisnäkemän pituus pituuskaltevuuden ja mitoitusnopeuden mukaan.*

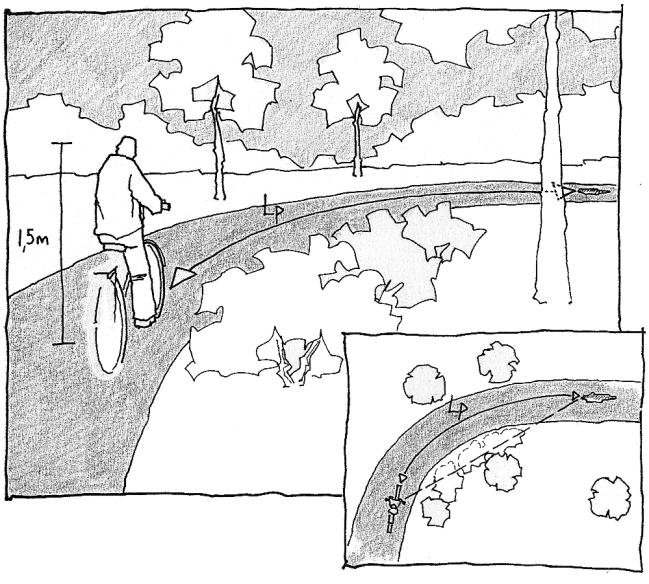
| PYSÄHTYMISNÄKEMÄN PITUUS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MITOITUS-NOPEUS | PITUUS-KALTEVUUS | LAATULUOKKA | | |
| | | HYVÄ | TYYDYTTÄVÄ | VÄLTTÄVÄ |
| 30 KM/H | 0 % | 34 m | 31 m | 20 m |
| | 4 % | 38 m | 33 m | 22 m |
| | 8 % | 45 m | 37 m | 24 m |
| 20 KM/H | 0 % | 19 m | 17 m | 11 m |
| | 4 % | 21 m | 18 m | 11 m |
| | 8 % | 24 m | 20 m | 13 m |
| 15 KM/H | 0 % | 13 m | 12 m | 7 m |
| | 4 % | 14 m | 12 m | 7 m |
| | 8 % | 15 m | 13 m | 8 m |

## 6.1.2 Näkemät

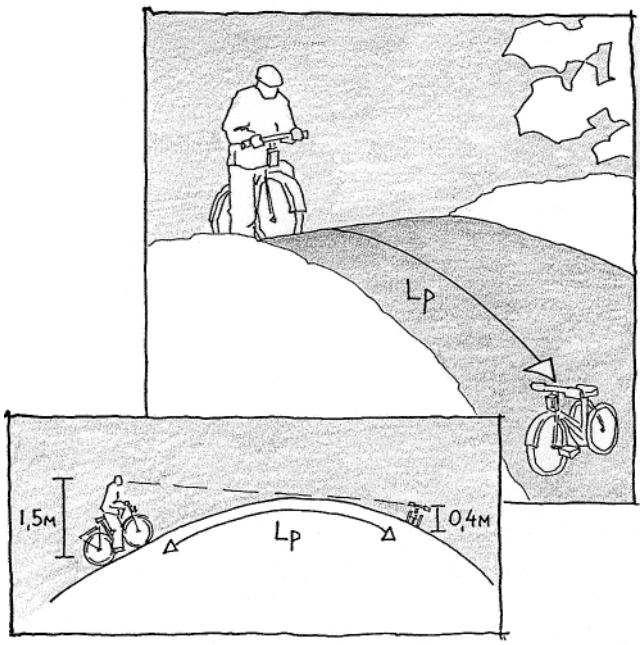
Kevyen liikenteen väylien linjaosuuksien mitoitukseen vaikuttavat näkemät ovat pysähtymisnäkemä ja kohtaamisnäkemä. Liittymissä tarvittavat näkemät esitetään *luvussa 8*.

**Pysähtymisnäkemä** on matka, jonka etäisyydeltä ajoneuvon kuljettajan on nähtävä tiellä oleva este voidakseen normaaliolosuhteissa pysäyttää ajoneuvonsa ennen estettä. Pysähtymisnäkemä vaihtelee ajoneuvon nopeuden ja hidastuvuuden sekä kuljettajan reaktioajan mukaan. Pysähtymisnäkemän pituudet ovat eri mitoitusnopeuksilla *taulukon 6.3* mukaiset. Alamäessä on lisäksi otettava huomioon alamäen keskinopeutta lisäävä vaikutus (*ks. luku 2.2.2*).

Pyöräilijän tulee nähdä vähintään pysähtymismatkan etäisyydeltä väylän pinta esteiden, lasinsirpaleiden ja reikien havaitsemiseksi (*kuva 6.1*). Kuperassa taitteessa riittää mitoitusarvona 0,4 m korkeiden esteiden havaitseminen, sillä ylämäessä ajonopeus on yleensä mitoitusnopeutta pienempi (*kuva 6.2*). Näkemätarkasteluissa pyöräilijän silmäpisteen korkeus on 1,5 m. Pienillä lapsilla silmäpiste on alempana, mutta myös ajonopeudet ovat yleensä pienempiä. Näkemäalueen sisällä voi olla yksittäisiä runkopuita ja näkemätason alapuolisia istutuksia. Näkemä tarkistetaan linjaosuudella väylän keskilinjaa pitkin.




*Kuva 6.1: Pysähtymisnäkemä pyörätiellä.*




*Kuva 6.2: Pyöräilijän näkemävaatimus kuperassa taitteessa.*

**Kohtaamisnäkemä** on matka, minkä etäisyydeltä kahden kohtaavan ajoneuvon kuljettajan on nähtävä toisensa voidakseen normaaliolosuhteissa pysähtyä yhteenajon välttämiseksi. Kohtaamisnäkemän pituus on kaksi kertaa pysähtymisnäkemä.

Kohtaamisnäkemän käyttö on suositeltavaa näkemätarkasteluissa ja väylägeometrian mitoituksessa vilkkailla pyöräteillä ja mopoille sallituilla pyöräteillä.

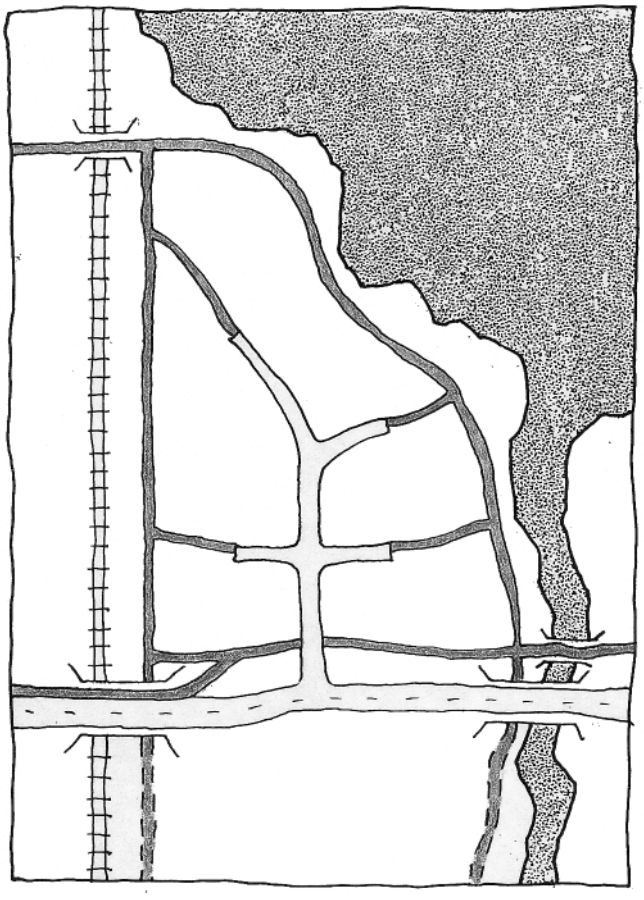
## 6.2 Linjaus

Erilliset kevyen liikenteen väylät tulee linjata maiseman ja rakennetun ympäristön elementtejä seuraten ja vaihtelevasti yksitoikkoisia suoria välttäen. Maiseman pääelementtejä kuten peltoaukeita, metsänreunoja ja muita näkyviä kohteita ei saa tarpeettomasti rikkoa. Väylien tulee kulkea virikkeellisten ja mielenkiintoisten maankäyttö- ja maisemakohteiden kautta. Vesiaiheet tulee käyttää hyväksi samoin kuin lämpimät eteläiset rinteet. Alueen tuuli- ja lämpötilaolot tulee ottaa huomioon pääreittejä sijoitettaessa.

Reitin käyttäjän tulee kokea, että reitti johtaa mahdollisimman suoraan määränpäähän ja reitissä olevat poikkeamat ovat perusteltuja. Tätä edistävät väylän luonteva maisemaan sijoittaminen, istutukset ja viime kädessä maaston muotoilu. Pyörätien pituuden suhde vaihtoehtoiseen, lyhyempään ei-suositeltavaan reittiin kuten ajorataan tulisi olla $\leq 1{,}1$ (korkeintaan 1,2), muuten osa pyöräilijöistä siirtyy sille. Linjauksessa tulee ottaa huomioon myös sosiaalinen turvallisuus.

Liikenneverkon orientoitavuutta parantaa reittien johtaminen helposti havaittavien maastokohteiden kuten merkittävien rakennusten, aukioiden, mäkien ja vesistöjen läheltä. Pääreittien jatkuvuus tulee olla selvästi havaittavissa väylätyypin vaihtuessa sekä erilaisissa risteyskohdissa mm. käyttämällä pääreittiä risteävillä reiteillä kohtisuoraa liittymistä. Jatkuvuus ei saa olla pelkän viitoituksen varassa.

Linjauksella voidaan vaikuttaa reitin käyttömukavuuteen ja liikenneturvallisuuteen linjaamalla väylä esimerkiksi vesistöjen ja junaratojen varsille, jolloin tasoristeämisiä autoliikenteen kanssa tapahtuu vähän (*kuvat 6.3 ja 6.4*).



*Kuva 6.3: Turvallisen kevyen liikenteen reitin linjausvaihtoehtoja.*



*Kuva 6.4: Jalankulku- ja pyörätie rajautuu vesistöön.*

Kevyen liikenteen väylä linjataan maaston mukaisesti suoria ja ympyräkaaria käyttäen ja etenkin ulkoiluteillä vapaasti maaston mukaan. Ympyräkaaren säde mitoitetaan ajodynamiikan perusteella ja siihen vaikuttavat pyöräilijän nopeus, väylän sivukaltevuus sekä sivukitka.

Linjaosuuksien kaarresäteiden minimiarvot on esitetty *taulukossa 6.4.* Suurten alamäkien alla pyöräilynopeudet saattavat kasvaa mitoitusnopeuksia suuremmiksi, joten minimikaarresäteiden tulisi näissä tapauksissa olla noin 10 metriä *taulukon 6.4* arvoja suurempia.

*Taulukko 6.4: Kaarresäteen minimiarvot linjaosuudella (väylän keskilinja).*

| MITOITUSNOPEUS | LAATULUOKKA | KAARRESÄDE |
|---|---|---|
| 30 km/h | HYVÄ | 40 m |
| | TYYDYTTÄVÄ | 30 m |
| | VÄLTTÄVÄ | 20 m |
| 20 km/h | HYVÄ | 20 m |
| | TYYDYTTÄVÄ | 17 m |
| | VÄLTTÄVÄ | 15 m |

Ajomukavuuteen kaarteessa vaikuttaa myös kaarteen pituus. Jos kaarteen pituus on neljännesympyrää suurempi, tulisi kaarresäteenä käyttää selvästi minimiä suurempaa kaarresädettä.

Liittymää lähestyttäessä voidaan kevyen liikenteen hidastamiseksi käyttää huomattavasti pienempiä kaarresäteitä (minimisäde 5 - 10 m).

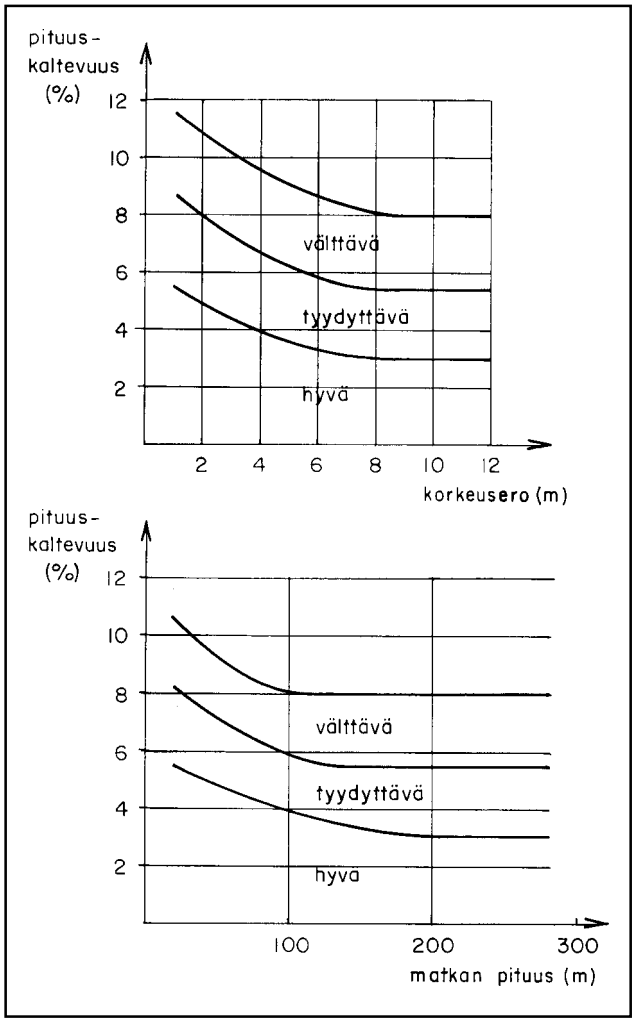
## 6.3 Tasaus

Jalankulku- ja pyörätien tasaus tukeutuu vapaassa maastossa ensisijaisesti maaston muotoihin ja rakennetussa ympäristössä rakennuksiin. Tarpeen mukaan tehdään leikkauksia ja penkereitä.

**Pituuskaltevuuden** suunnittelussa päätavoitteena on mahdollisimman pienet korkeuserot. Jos kevyen liikenteen väylä liittyy ajorataan, on sillä oltava kokonaiskorkeuseroltaan vähintään yhtä hyvä tasaus. Jos kevyen liikenteen väylän tasaus on ajorataa korkeammalla, pyöräilijä on paremmin suojassa autojen ajovalojen häikäisyltä ja kuraroiskeilta. Kun sillan alittavan ajoradan tasaus on alhaalla, tulee siihen liittyvä viereinen jalankulku- ja pyörätie tehdä ajorataa ylemmäksi tukimuuria tai luiskaa käyttäen ja näin vähentää jalankulku- ja pyöräliikenteen korkeuseroa.

Kuivatuksen vuoksi pituuskaltevuuden minimiarvo on 0,5 %. Poikkeuksellisesti voidaan käyttää lyhyitä tasaisia osuuksia, jos sivukaltevuutta on riittävästi. Kaltevuuden maksimiarvot on esitetty sekä korkeuseroon että kaltevan matkan osuuteen verrattuna *kuvassa 6.5.* Tasolla välttävä osa pyöräilijöistä joutuu jo taluttamaan pyöräänsä. Pituuskaltevuus näyttää jyrkemmältä ja matka pidemmältä, jos koko nouseva tieosuus on näkyvissä suorana edessä. Pitkä kalteva osuus jaotellaan lyhyisiin loiviin osuuksiin ja nousuosuuksiin. Pitkissä nousuissa tulisi väylän sivuun tehdä lepotasanne penkkeineen.

Ulkoiluteiden suuntauksen tulee pyrkiä seuraamaan maaston muotoja mahdollisimman hyvin. Myös niissä tulisi tarvittaessa voida leikata ja pengertää. Lyhyissä nousuissa voidaan käyttää myös *kuvan 6.5* pituuskaltevuuden tasoa välttävä sekä pienempiä pyöristyskaaria kuin muualla.




*Kuva 6.5: Pituuskaltevuuden maksimiarvot korkeuseroon ja kaltevan matkan pituuteen verrattuna.*

*Kuvan 6.5* kaltevuuden maksimiarvot vastaavat myös jalankulun miellyttävyyttä. Monille lievästikin liikkumisesteisille 8 %:n kaltevuus on maksimi lyhyissäkin nousuissa. Sallitut luiskakaltevuudet pyörätuolilla liikkuville on esitetty *luvussa 10.2*. Suunniteltaessa pyörätuolille soveltuvaa liikenneympäristöä pyritään tasoon hyvä.

Risteysalueiden läheisyydessä pituuskaltevuus tulee suunnitella siten, että alamäkien aiheuttamat suuret nopeudet risteykseen tultaessa vältetään. Alikulkuihin liittyviä pituuskaltevuuksia on käsitelty myös *luvussa 8* sekä luiskien kaltevuuksia *luvussa 10.2*.

**Pyöristyskaarien** suunnittelussa pyritään tasauksen pieneen kokonaiskorkeuseroon. Koveran pyöristyskaaren minimisäde on 50 m. Kuperan pyöristyskaaren mitoituksessa määräävinä tekijöinä ovat silmäpiste- ja estekorkeus sekä pysähtymisnäkemä. Kuperan pyöristyskaaren minimiarvot on esitetty *taulukossa 6.5*. Käyttämällä minimiarvoja huomattavasti suurempia pyöristyskaaren säteitä voidaan koko tasauksen korkeuseroa laskea.

*Taulukko 6.5: Kuperan pyöristyskaaren minimiarvot.*

| KUPERAN PYÖRISTYSKAAREN MINIMISÄDE | | | |
|---|---|---|---|
| MITOITUS-NOPEUS | LAATULUOKKA | | |
| | HYVÄ | TYYDYTTÄVÄ | VÄLTTÄVÄ |
| 30 KM/H | 170 m | 140 m | 60m |
| 20 KM/H[1] | 50 m | 50 m | 50 m |

[1] MITOITTAVANA TEKIJÄNÄ KUNNOSSAPITOKALUSTO

**Väylän sivukaltevuus** kaarteen sisäpuolen suuntaan parantaa ajomukavuutta ja väylän kuivatusta. Sivukaltevuuden normaaliarvo on 2 %. Liikkumisesteisille suuremmat sivukaltevuudet eivät sovellu. Sivukaltevuus on yleensä yksipuolinen, mutta voi leveämmillä väylillä olla myös kaksipuolinen. Jos kaarresäde on $\leq$ 100 m, sivukaltevuus tehdään yleensä sisäkaarteeseen päin.

Sivukaltevuuden muutos tehdään yleensä suoralla osuudella. Se tehdään riittävän lyhyellä matkalla, jotta lähes tasaiset jaksot eivät muodostuisi liian pitkiksi ja haittaisi kuivatusta. Maksimimuutos on 1 %:n kaltevuuden muutos 5 - 10 m:n matkalla. Liittymäalueilla voidaan käyttää huomattavasti lyhyempiä muutosmatkoja.

Ajoradan yhteydessä olevan väylän rajoittuessa tontteihin sivukaltevuus pyritään tekemään ajoradalle päin siten, etteivät vedet valu tontin puolelle, mikäli tonttikorkeudet tämän sallivat. Jos kuivatus joudutaan tekemään tontille päin, tulee se suunnitella tontin kuivatuksen kanssa yhteensopivaksi. Levennettäessä jalkakäytävää ajoradalle päin korotetuksi jalankulku- ja pyörätieksi voidaan ajoradan entinen tasaus säilyttää tekemällä pyörätien ja jalkakäytävän väliin kuivatusura.

# 7 VÄYLÄN POIKKILEIKKAUS

***Poikkileikkaus mitoitetaan ympäristön ja käyttäjämäärän mukaan. Riittävä väljyys tekee liikkumisen mukavaksi ja turvallisen tuntuiseksi. Poikkileikkauksen eri osien toimintaa voidaan tukea materiaalien valinnalla. Kulkuväylän pinnan tulee olla tasainen. Tasaisuuteen voidaan vaikuttaa päällysteen lisäksi rakenteella.***

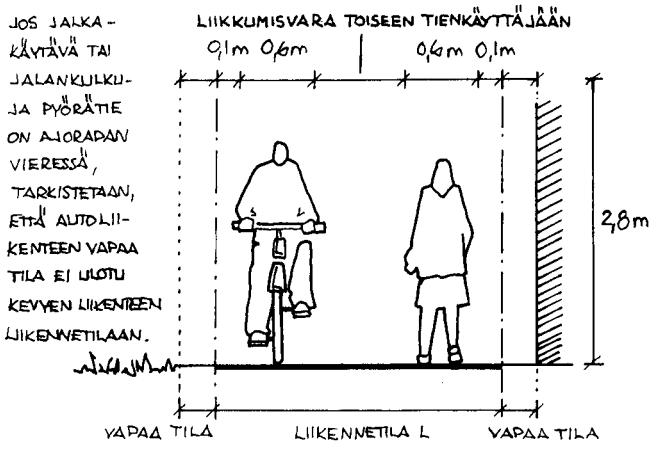
## 7.1 Poikkileikkauksen mitoitusperusteet

Poikkileikkauksen valintaan vaikuttavat mitoittava liikennetilanne, kunnossapitokaluston tilavaatimukset sekä käytettävissä oleva tila, ympäröivä maankäyttö ja maisemalliset näkökohdat. Erityistä huolellisuutta poikkileikkauksen suunnittelu vaatii rakennetussa kaupunki- ja taajamaympäristössä, arvokkaissa vanhoissa taajamissa ja kylissä sekä luonnonoloiltaan ainutlaatuisissa ympäristöissä.

Teoreettisen poikkileikkauksen leveyden määräävät liikenneyksiköiden perusmitat ja liikkumisvarat. Jalankulkijan ja pyöräilijän perusmitat, liikkumisvarat muihin tienkäyttäjiin, vapaa tila ja etäisyydet erilaisiin esteisiin on esitetty *kuvassa 7.1*. Mopoilijan tilantarve on sama kuin pyöräilijän. Lisäksi tarkistetaan liikkumisesteisen (esimerkiksi pyörätuolilla liikkuva henkilö) tarvitsema tila. Muiden liikenneyksiköiden mittoja on esitetty jalankulkijan osalta *luvussa 2.1.3.* ja pyöräilijän osalta *luvussa 2.2.3.*

LIIKKUMISVARA TOISEEN TIENKÄYTTÄJÄÄN

| | SUOSITUS / MINIMI | |
|---|---|---|
| | JALANKULKIJA | PYÖRÄILIJÄ |
| JALANKULKIJA | 0,4/0,2 m | 0,6/0,3 m |
| PYÖRÄILIJÄ, SAMA SUUNTA | 0,6/0,3 m | 0,4/0,3 m |
| PYÖRÄILIJÄ, VASTAKKAINEN SUUNTA | 0,6/0,3 m | 0,8/0,5 m |
| AUTO (NOPEUS 40 KM/H) | | 0,7/0,5 m |
| AUTO (NOPEUS 50 KM/H) | | 1,0/0,7 m |




VAPAA TILA

| SIVUESTE TAI REUNA | MINIMIETÄISYYS JK | PP |
|---|---|---|
| VÄYLÄN REUNA, REUNATUKI, EROTTELULAISTA | 0,25 m | 0,25 m |
| REUNATUKI AJORADAN REUNASSA | | |
| • ≤ 40 KM/H | 0,25 m | KS. |
| • 50 KM/H | 0,50 m | VÄLIKAISTA |
| • 60 KM/H | 0,75 m | LUKU 7.5.1 |
| KAIDE | 0,25 m | ≥ 0,5 m [1,3] |
| KIINTEÄ ESTE: TUKIMUURI, SEINÄ, AITA, PYLVÄS [2], RUNKOPUU | 0,25 m | ≥ 0,5 m [3] |
| PYSÄKÖITY AUTO | | ≥ 0,75 m |

1 SILLALLA KUSTANNUSSYISTÄ ≥ 0,25 m

2 AHTAIDEN KALUPUNKI ALUEIDEN VÄLI - JA EROTTELUKAISTOILLA ETÄISYYS VOI OLLA 0,1 m (JK) JA 0,25 m (PP)

3 JOS KAARRESÄDE ≤ 50 m, LISÄTÄÄN SISÄKAARTEESSA ≥ 0,5 m PYÖRÄILIJÄN KALLISTUMISEN VUOKSI

*Kuva 7.1: Jalankulkijan ja pyöräilijän perusmitat, liikkumisvarat, liikennetila ja vapaa tila.*

## 7.2 Jalkakäytävä, pyörätie sekä yhdistetty jalankulku- ja pyörätie

Jalkakäytävän poikkileikkauksen mitoitus on esitetty *kuvissa 7.2* ja *7.3*, pyörätien *kuvissa 7.4* ja *7.5* sekä yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien *kuvissa 7.6* ja *7.7.* Kuvissa on esitetty poikkileikkaustyypit, suositeltavat liikennetilan leveydet ja niiden käyttöalueet. Käyttöalue ilmaisee liikennetilan leveyteen soveltuvat poikkileikkaustyypit, leveyden mahdollistamat liikennetilanteet, sopivan mitoitusliikennemäärän ja mahdolliset muut erityispiirteet. Erityisistä syistä voidaan minimipoikkileikkauksista tilapäisesti tinkiä. Talvikunnossapidon toimivuus kapeimmissa poikkileikkauksissa tarkistetaan käytettävän kunnossapitokaluston mukaan. Kunnossapitokaluston koko ei saisi ratkaista väylän mitoitusta, vaan kalusto tulisi olla liikenteellisten tarpeiden mukaista.

Mitoitusliikenteellä tarkoitetaan ennustettua mitoitusvuoden vuorokausiliikennemäärää (jalankulkijaa, pyöräilijää tai kevyen liikenteen yksikköä). Määrä vastaa normaalia hyvän kelin kesäliikennettä, ei kuitenkaan liikennehuippua. Mitoitusvuosi on 5 tai 10 vuotta rakentamisesta eteenpäin. Poikkileikkauksen mitoitusliikenne vastaa kokemusta mukavasta liikkumisväljyydestä. Yksisuuntaisen pyörätien kapasiteetti teoriassa on hyvin suuri, noin 3500 - 4000 pyöräilijää/h*m.

Autoliikenteestä erottavan välikaistan mitoitus on esitetty *luvussa 7.5.1* ja jalankulun ja pyöräilyn toisistaan erottavan erottelukaistan mitoitus on *luvussa 7.4*. Alikulkujen poikkileikkausmitoitus on esitetty *luvussa 8.*

Ulkoilualueille johtavilla reiteillä voidaan asfaltoidun väylän toiselle reunalle tehdä lenkkeilijöitä varten kivituhkapäällysteinen piennar. Pientareen tulee olla vähintään 0,60 m leveä.

Yksinkertaistetut perusmitoitukset erilaisille keskustojen ulkopuolisille väylille on esitetty *taulukossa 7.1*.

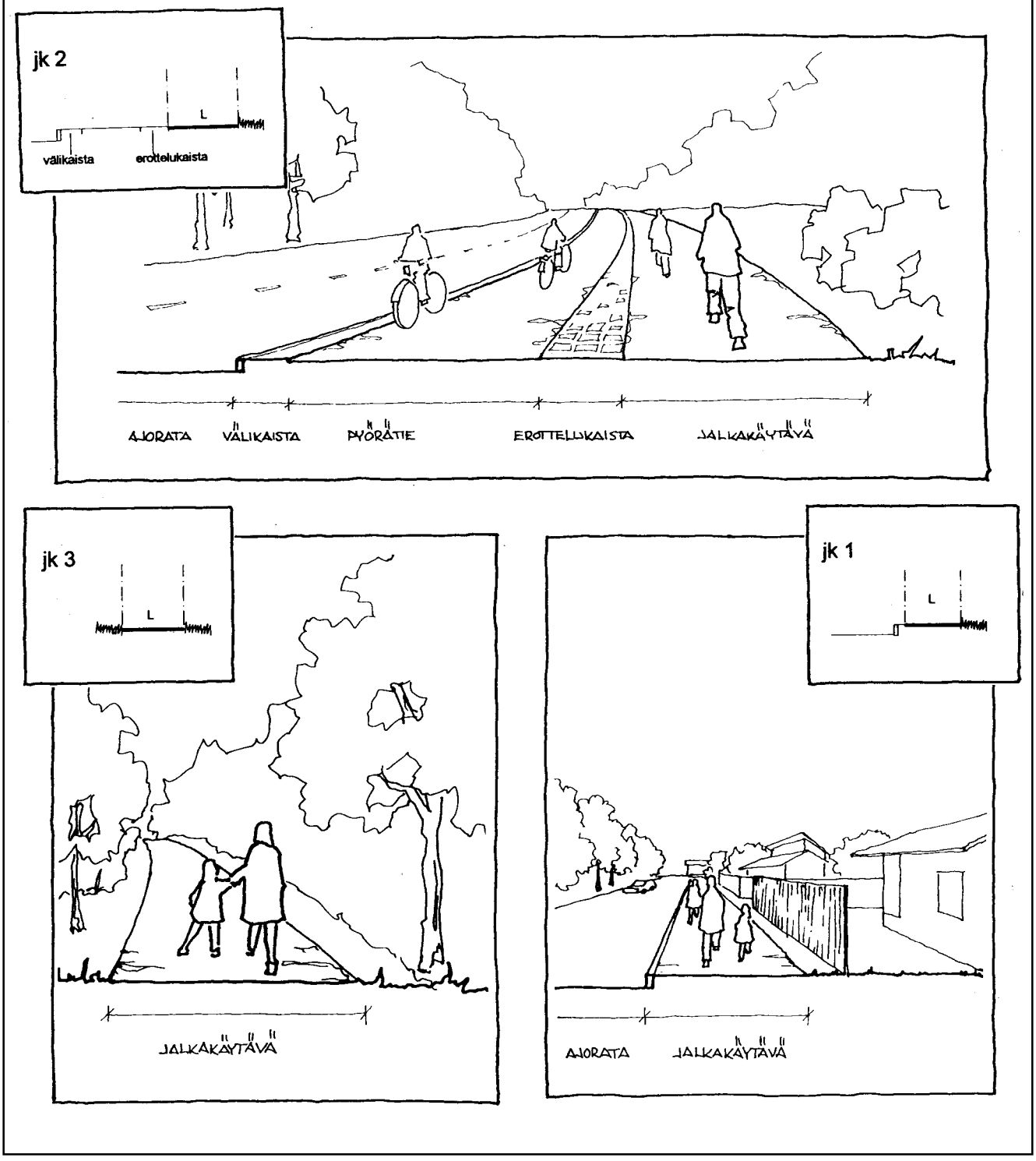
*Taulukko 7.1: Yleisperiaate keskustojen ulkopuolisten väylien mitoituksesta.*

| VÄYLÄN TYYPPI | VÄYLÄN LEVEYS |
|---|---|
| JALKAKÄYTÄVÄ | 2,5 (2,25) |
| EROTELTU JALANKULKU- JA PYÖRÄTIE, YHTEENSÄ | 4,0 - 4,5 |
| YHDISTETTY JALANKULKU- JA PYÖRÄTIE | |
| • PIENTALOALUEELLA | 3,0 - 3,5 |
| • KERROSTALOALUEELLA | |
| ◦ VAIN KADUN TOISELLA PUOLELLA | 4,0 |
| ◦ KADUN MOLEMMILLA PUOLILLA | 3,5 |
| ◦ ERILLINEN LÄHIREITTI | 3,0 |
| ◦ ERILLINEN ALUE- TAI PÄÄREITTI | 3,5 - 4,0 |

Ajorataan liittyvä pyörätie suunnitellaan **yksi- tai kaksisuuntaiseksi**. Yksittäinen muusta järjestelmästä poikkeava väylä aiheuttaa verkolle epäjatkuvuutta ja väylä toimii tällä kohtaa huonosti. Yhtenäinen ja jatkuva järjestelmä on pyöräilijälle helppokäyttöinen. Kaksisuuntaisuutta puoltaa nykyinen käytäntö sekä tien ylitysten väheneminen, kun lähtö- ja määräpaikat sijaitsevat samalla puolen tietä. Yksisuuntaiset pyörätiet ja pyöräkaistat toimivat suurilla pyöräilijämäärillä paremmin, vievät vähemmän tilaa ja niillä pyöräilijät liikkuvat samaan suuntaan kuin muukin ajoneuvoliikenne, mikä parantaa turvallisuutta. Muutettaessa jalkakäytävä erotelluksi jalankulku- ja pyörätieksi on pyöräliikenteen yksisuuntaisuus tilanpuutteen takia usein ainoa mahdollisuus.

## JALKAKÄYTÄVÄN POIKKILEIKKAUSTYYPIT

Vapaan tilan mitoitus on esitetty *kuvassa 7.1*. Vapaa tila voi olla samaa tai eri materiaalia kuin varsinainen jalkakäytävä. Erottelukaistan mitoitus on esitetty *luvussa 7.4*. Tukipiennar (0,25 m) ei sisälly liikennetilaan.

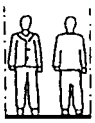
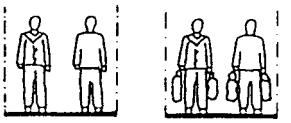
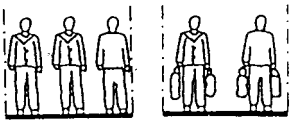
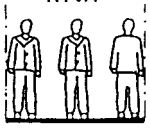
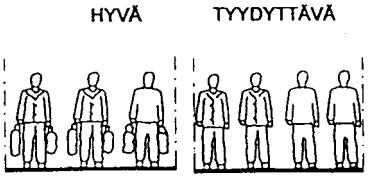



*Kuva 7.2: Jalkakäytävän poikkileikkaustyypit.*



# JALKAKÄYTÄVÄ

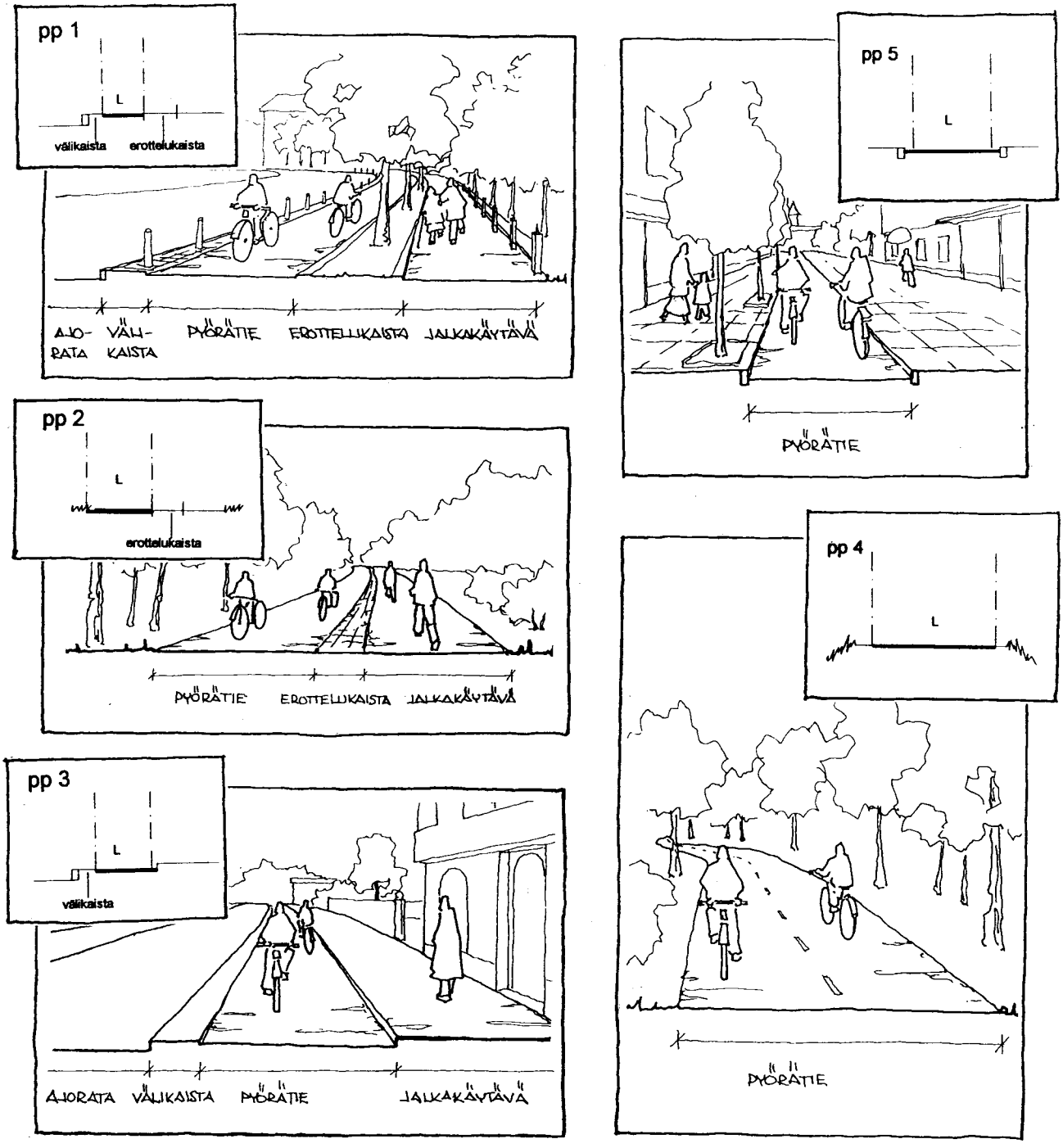
**Jalankulkijoille tarkoitettu tie tai sen osa**

| LIIKENNETILAN LEVEYS (L) | KÄYTTÖALUE JA ERITYISPIIRTEITÄ |
|---|---|
| **1,5 m**<br>**1,75 m**<br>TYYDYTTÄVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: jk 2, jk3<br>- käyttöalue: ahdas ympäristö, erikoistapaukset (jk 2)<br>rakennetut polut puistoissa ja ulkoilualueilla (jk 3)<br>- liikennetilanteet: 2 jalankulkijaa<br>ei mahdollista kahden pyörätuolin kohtaamista<br>- mitoitusliikenne: < 500 jalankulkijaa/vrk |
| **2,0 m**<br>HYVÄ TYYDYTTÄVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: jk 1, jk 2, jk 3<br>- käyttöalue: ahdas ympäristö (jk 1)<br>puistokäytävän minimileveys (jk 3)<br>- liikennetilanteet: 2 jalankulkijaa<br>2 kasseja kantavaa jalankulkijaa<br>- mitoitusliikenne: 500 - 1500 jalankulkijaa/vrk |
| **2,25 m**<br>HYVÄ TYYDYTTÄVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: jk 1, jk 2, jk 3<br>- käyttöalue: normaali jalkakäytävän minimileveys (jk 1)<br>- liikennetilanteet: 2 kasseja kantavaa jalankulkijaa<br>3 jalankulkijaa<br>- mitoitusliikenne: 1500 - 2500 jalankulkijaa/vrk |
| **2,5 m**<br>HYVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: jk 1, jk 2, jk 3<br>- käyttöalue: normaali jalkakäytävän suositusleveys (jk 1)<br>- liikennetilanteet: 3 jalankulkijaa<br>- mitoitusliikenne: > 2500 jalankulkijaa/vrk |
| **≥ 3,0 m**<br>HYVÄ TYYDYTTÄVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: jk 1, jk 2, jk 3<br>- käyttöalue: liikekeskukset ja kävelyalueet, paikalliskeskukset, kauppakatujaksot, vilkkaat puistokäytävät (jk 3)<br>- liikennetilanteet: 3 kasseja kantavaa jalankulkijaa<br>4 jalankulkijaa<br>- mitoitusliikenne: suuri |

*Kuva 7.3: Jalkakäytävän poikkileikkauksen mitoitus.*

## PYÖRÄTIEN POIKKILEIKKAUSTYYPIT

Vapaan tilan mitoitus on esitetty *kuvassa 7.1*. Vapaa tila voi olla samaa tai eri materiaalia kuin pyörätie. Välikaistan mitoitus on esitetty *luvussa 7.5.1* ja erottelukaistan mitoitus on esitetty *luvussa 7.4*. Poikkileikkaustyypeissä pp3, pp4 ja pp5 tehdään suurien alamäkien yhteydessä kaarrelevitys (0,5 m) suurien pyöräilynopeuksien vuoksi. Tukipiennar (0,25 m) ei sisälly liikennetilaan.

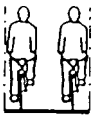
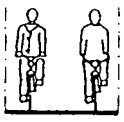
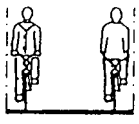
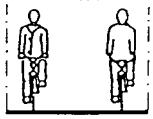
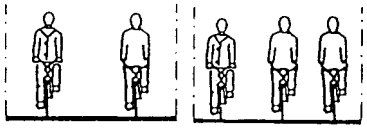



*Kuva 7.4: Pyörätien poikkileikkaustyypit.*



# PYÖRÄTIE

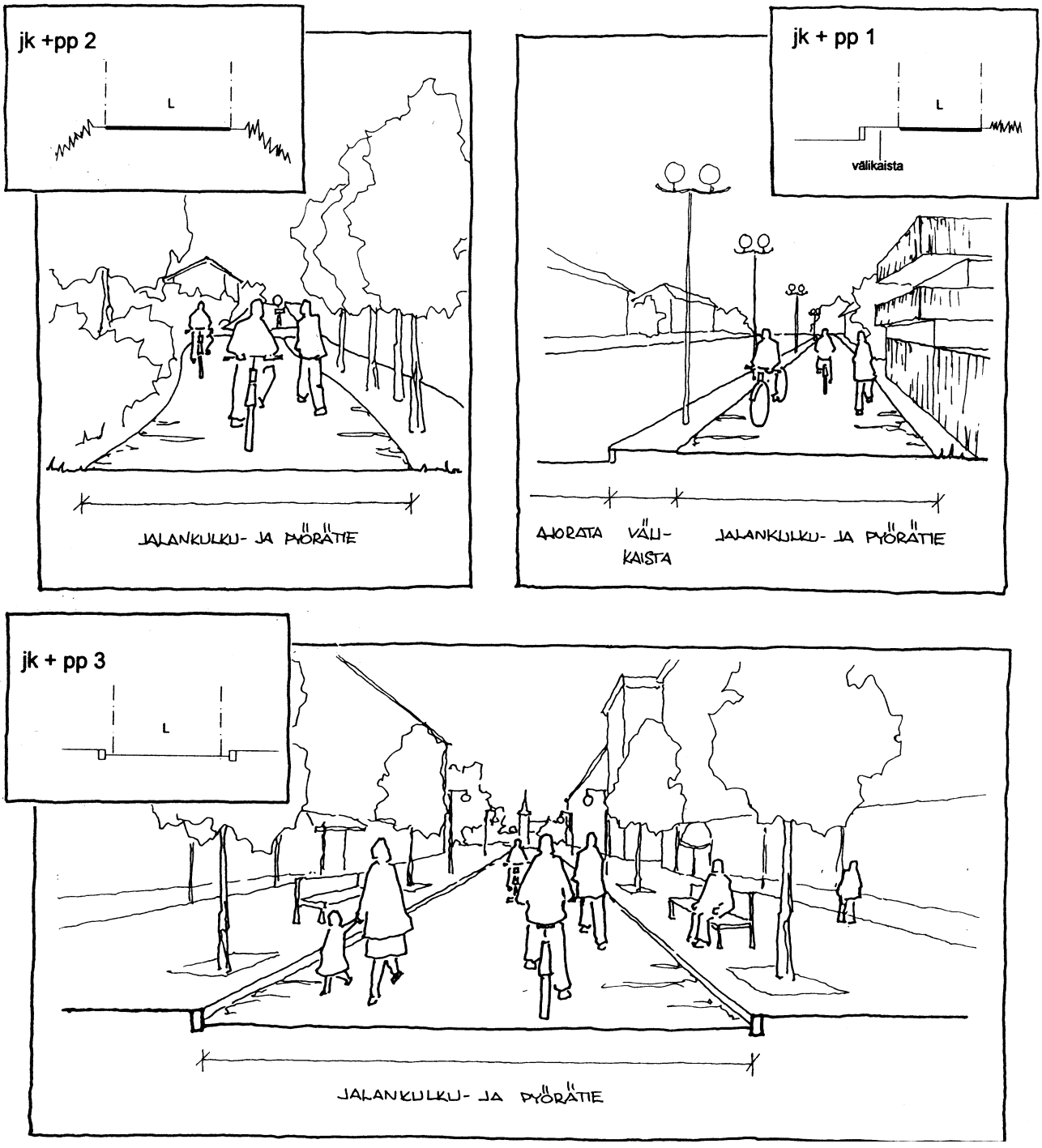
**Polkupyöräliikenteelle tarkoitettu, liikennemerkillä osoitettu, ajoradasta rakenteellisesti erotettu tai erillinen tien osa taikka erillinen tie**

| LIIKENNETILAN LEVEYS (L) | KÄYTTÖALUE JA ERITYISPIIRTEITÄ |
|---|---|
| **(a) 1,50 m**<br>**(b) 1,75 m**<br>TYYDYTTÄVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: pp 1, pp 2, pp 3<br>- käyttöalue: yksisuuntaisena: vanhat kaupunkialueet ja liikekeskusta-alueet (pp 1, pp 2, pp 3)<br>kaksisuuntaisena: poikkeuksellisesti lyhyillä matkoilla (esim. pysäkin kohdalla) tai eroteltaessa vanhoja väyliä eri värisellä päällysteellä tai materiaalilla (pp 1, pp 2)<br>- liikennetilanteet: 2 pyöräilijää samaan suuntaan<br>- mitoitusliikenne: < 500 pyöräilijää/vrk; kaksisuuntaisena<br>< 1000 pyöräilijää; yksisuuntaisena |
| **2,0 m**<br>TYYDYTTÄVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: pp 1, pp 2, pp 3, pp 5<br>- käyttöalue: rakennettu kaupunkialue, taajamakeskusta, kävelykadut ja torit (pp 5)<br>- liikennetilanteet: 2 pyöräilijää<br>- mitoitusliikenne: < 1000 pyöräilijää/vrk |
| **2,25 m**<br>HYVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: pp 1, pp 2, pp 3, pp 5<br>- käyttöalue: rakennettu kaupunkialue, taajamakeskusta<br>- liikennetilanteet: 2 pyöräilijää<br>- mitoitusliikenne: 1000 - 1500 pyöräilijää/vrk |
| **2,5 m**<br>HYVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: pp 1, pp 2, pp 3, pp 4, pp 5<br>- käyttöalue: rakennettu kaupunkialue, taajamakeskusta<br>- liikennetilanteet: 2 pyöräilijää<br>- mitoitusliikenne: 1500 - 2500 pyöräilijää/vrk |
| **≥ 3,0 m**<br>HYVÄ TYYDYTTÄVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: pp 1, pp 2, pp 3, pp 4, pp 5<br>- käyttöalue: rakennettu kaupunkialue, viheralue<br>- liikennetilanteet: 2 pyöräilijää<br>3 pyöräilijää<br>- mitoitusliikenne: > 2500 pyöräilijää/vrk |

*Kuva 7.5: Pyörätien poikkileikkauksen mitoitus.*

## YHDISTETYN JALANKULKU- JA PYÖRÄTIEN POIKKILEIKKAUSTYYPIT

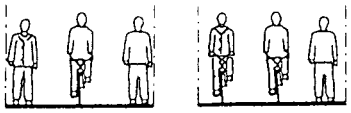
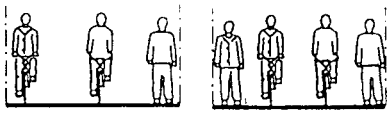
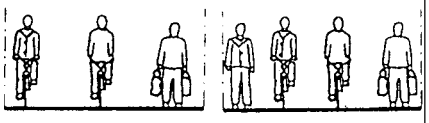
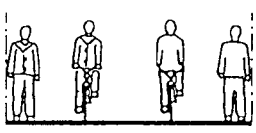
Vapaan tilan mitoitus on esitetty *kuvassa 7.1*. Vapaa tila voi olla samaa tai eri materiaalia kuin jalankulku- ja pyörätie. Välikaistan mitoitus on esitetty *luvussa 7.5.1*. Jos liikennetila on 3,0 - 3,5 m, tehdään suurten alamäkien yhteydessä kaarrelevitys (0,5 m) suurien pyöräily-nopeuksien vuoksi. Tukipiennar (0,25 m) ei sisälly liikennetilaan.




*Kuva 7.6: Yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien poikkileikkaustyypit.*



# YHDISTETTY JALANKULKU- JA PYÖRÄTIE

| LIIKENNETILAN LEVEYS (L) | KÄYTTÖALUE JA ERITYISPIIRTEITÄ |
|---|---|
| **3,0 m**<br>HYVÄ TYYDYTTÄVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: jk + pp 1, jk + pp 2, jk + pp 3<br>- liikennetilanteet: 2 jalankulkijaa + pyöräilijä<br>jalankulkija + 2 pyöräilijää<br>jalankulun ja pyöräilyn erottelu myöhemmin vaikeaa<br>- mitoitusliikenne: < 1000 kevyen liikenteen yksikköä/vrk |
| **3,5 m**<br>HYVÄ HYVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: jk + pp 1, jk + pp 2, jk +pp 3<br>- liikennetilanteet: jalankulkija + 2 pyöräilijää 2 jalankulkijaa + 2 pyöräilijää<br>- mitoitusliikenne: 500 - 2000 kevyen liikenteen yksikköä/vrk |
| **4,0 m**<br>HYVÄ TYYDYTTÄVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: jk + pp 1, jk + pp 2, jk + pp 3<br>- liikennetilanteet: kasseja kantava jalankulkija + 2 pyöräilijää<br>jalankulkija + kasseja kantava jalankulkija + 2 pyöräilijää<br>- mitoitusliikenne: 2000 - 4000 kevyen liikenteen yksikköä/vrk |
| **≥ 4,5 m**<br>HYVÄ<br> | - poikkileikkaustyypit: jk + pp 1, jk + pp 2, jk + pp 3<br>- käyttöalue: kävelykadut, lähiöiden raittikadut<br>- liikennetilanteet: 2 jalankulkijaa + 2 pyöräilijää<br>- mitoitusliikenne: > 4000 kevyen liikenteen yksikköä/vrk |

*Kuva 7.7: Yhdistetyn jalankulku- ja pyörätien poikkileikkauksen mitoitus.*

## 7.3 Pyöräkaista

Pyöräkaista on tiemerkinnöin pyöräilijöille osoitettu ajoradan osa. Se on yksisuuntainen ja tehdään yleensä molempiin ajosuuntiin. Pyöräkaistan ja muiden ajokaistojen välissä ei saa olla rakenteellisia esteitä eikä pyöräkaistaa saa liittymissä ohjata osaksi jalkakäytävän jatkeena olevaa suojatietä.

Pyöräkaista soveltuu kaduille tai vastaaville, joilla nopeusrajoitus on 30 - 50 km/h. Parhaiten se soveltuu geometrialtaan melko suorille ja tasaisille kaduille, jolloin autojen oikomista pyöräkaistojen yli ei tapahdu. Pyöräkaistallisilla kaduilla on oltava jalkakäytävä ainakin kadun toisella puolella. Pyöräkaistan soveltuvuusalueet autoliikenteen nopeuteen ja määrään verrattuna on esitetty *luvussa 5*.

Pyöräkaistan etuja pyörätiehen nähden ovat:

+ Pyöräkaista parantaa jalankulkijan ja osin myös pyöräilijän asemaa tehostaessaan niiden keskinäistä erottelua.
+ Pyöräkaista mahdollistaa pyöräilijälle nopeamman etenemisen.
+ Pyöräkaista parantaa liikenneturvallisuutta, jos liittymiä on paljon ja näkemät ovat huonot. Pyöräilijät ovat pyöräkaistalla paremmin autoilijoiden havaittavissa kuin pyörätiellä ja pyörät liikkuvat samaan suuntaan kuin autot.
+ Pyöräilijät ovat selkeämmin osa ajoneuvoliikennettä, mutta heille on kuitenkin varattu oma tila.
+ Pyöräkaistan toteuttaminen on yleensä olemassaolevilla leveillä kaduilla pyörätien rakentamista halvempaa ja helpompaa.

Pyöräkaistan haittoja pyörätiehen nähden ovat:

– Osa pyöräilijöistä kokee pyöräkaistan turvattomammaksi ja vaikeammaksi käyttää, erityisesti talvella.
– Pyöräkaista edellyttää yleensä ajorataan liittyvän pysäköinnin kieltämistä tilanpuutteen vuoksi. Jos pysäköinti on sallittu, autoilijan on ylitettävä pyöräkaista pysäköidessään.
– Pyöräilijöiden keskinäinen ohittaminen on turvatonta, jos pyöräkaista on kapea.
– Pyöräilijöiden yllättävät oikomiset ajoradan poikki voivat lisääntyä, koska kaistojen välissä ei ole rakenteellista estettä.
– Pyöräkaistalla olevat kuivatus- ym. rakenteet tekevät pyöräkaistan käytön epämukavaksi.
– Talvella pyöräkaistamerkinnät ovat vaikeasti havaittavissa. Myös muulloin autot voivat oikaista kaarteissa pyöräkaistan päältä, jolloin pyöräilijöiden turvattomuudentunne lisääntyy ja pyöräkaistamerkinnät kuluvat.
– Ajokaistalta lentää pyöräkaistalle roskia, likaa ja talvella lunta. Autoliikenne ei ”pese” pyöräkaistaa, joten pyöräkaista vaatii lisääntynyttä kunnossa- ja puhtaanapitoa.
– Autoilijat saattavat käyttää pyöräkaistaa väärin (pysäköinti, tavaran lastaus ja purku).
– Pyöräkaistajärjestelyt saattavat vaatia enemmän tilaa kuin pyörätiejärjestelyt.

Pyöräkaistan viereisen ajokaistan leveys tulisi olla

- $\geq$ 3,0 - 3,25 m,
  kun nopeusrajoitus on 30 - 40 km/h
- $\geq$ 3,25 - 3,5 m,
  kun nopeusrajoitus on 50 km/h.

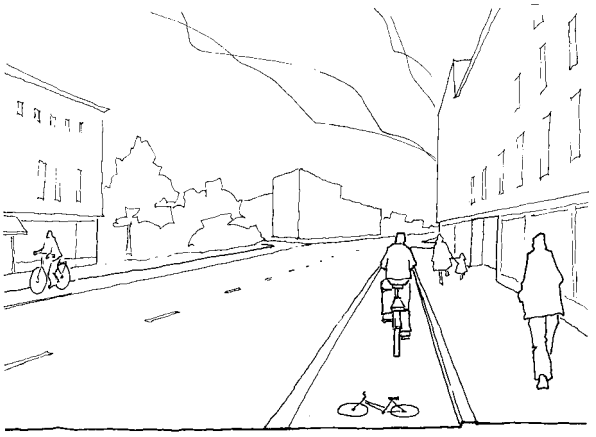
Pyöräkaistan poikkileikkaukset on esitetty *kuvassa 7.8.* Pyöräkaistan leveys mitataan autoliikenteen ajokaistan reunasta reunatukeen saakka ts. pyöräkaistaan kuuluu ajokaista- tai sulkuviiva, joka erottaa sen autoliikenteen ajokaistasta.

Pyöräkaistaa ei merkitä liikennemerkein vaan ainoastaan tiemerkinnöin. Se erotetaan ajokaistasta joko sulku- tai ajokaistaviivalla. Pyöräkaistalle merkitään lisäksi polkupyörätunnuksia. Yhtenäistä viivaa tulisi käyttää aina lukuunottamatta liittymien, linja-autopysäkkien ja kadunvarsipysäköinnin kohtia. Tällöin käytetään katkoviivaa, joka sallii autoille pyöräkaistan ylittämisen. Pyöräkaista erotetaan muista ajokaistoista 20 cm leveällä valkoisella viivalla. Värillinen päällyste pyöräkaistalla parantaa sen havaittavuutta. Pääsuunnan pyöräkaista voidaan merkitä värillisenä myös liittymäalueella, jos sivusta tulevilla on väistämisvelvollisuus. Pyöräkaistan merkitseminen eri tapauksissa on esitetty *kuvassa 7.9*.

Pyöräkaistan vieressä ei tulisi sallia pysäköintiä. Jos pysäköinti kuitenkin sallitaan, se sijoitetaan pyöräkaistan oikealle puolelle ja pyöräkaista erotetaan muista ajokaistoista pysäköinnin kohdalla ajokaistaviivalla. Pyöräkaistan ja pysäköintipaikkojen väliin tehdään vähintään 0,75 m leveä välikaista, joka on samaa tai eri materiaalia kuin ajorata tai pysäköintitasku.

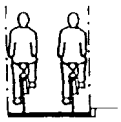
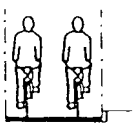
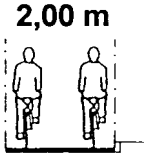
# PYÖRÄKAISTA

**Polkupyörä- ja mopoliikenteelle tarkoitettu, tiemerkinnöin osoitettu ajoradan pituussuuntainen osa**

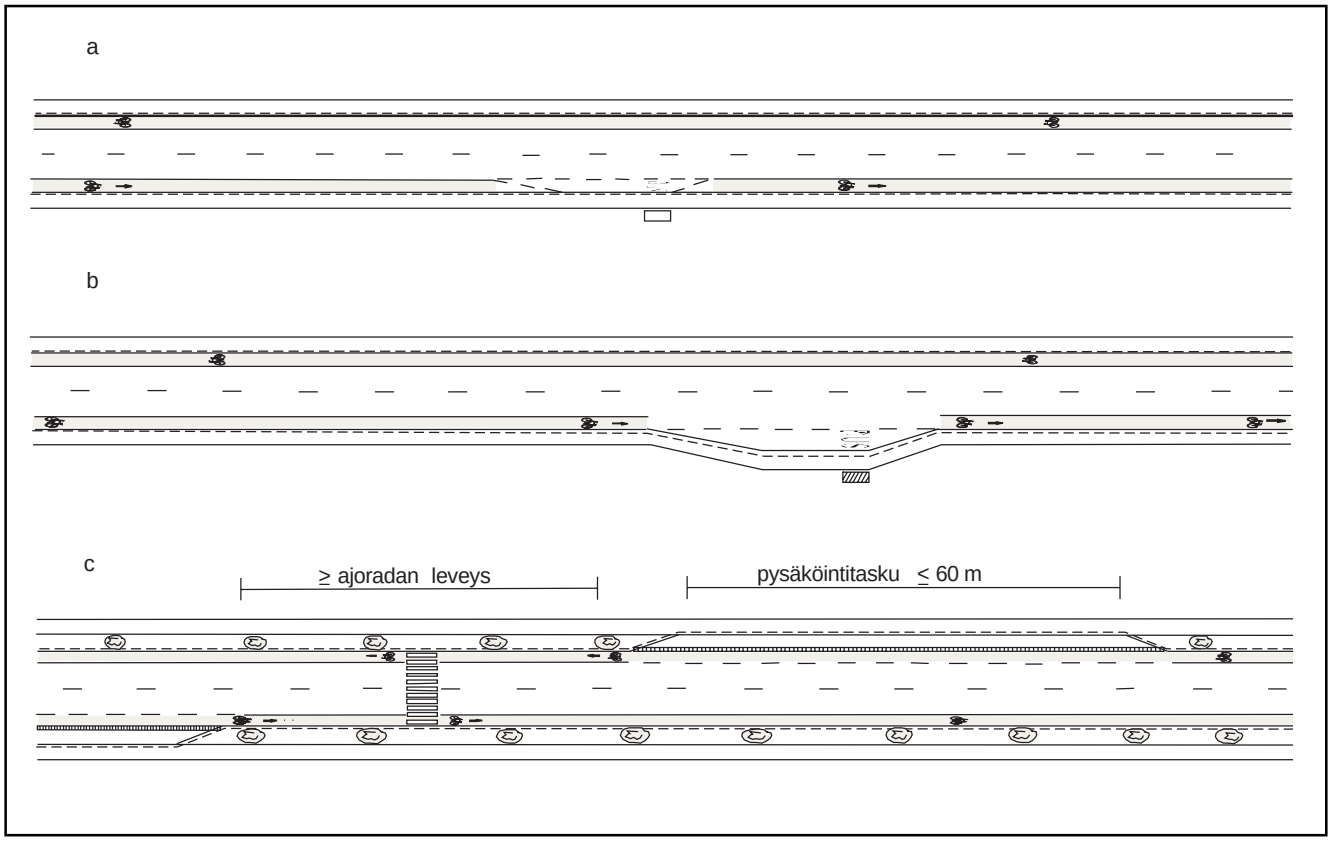


ajorata pyöräkaista jalkakäytävä

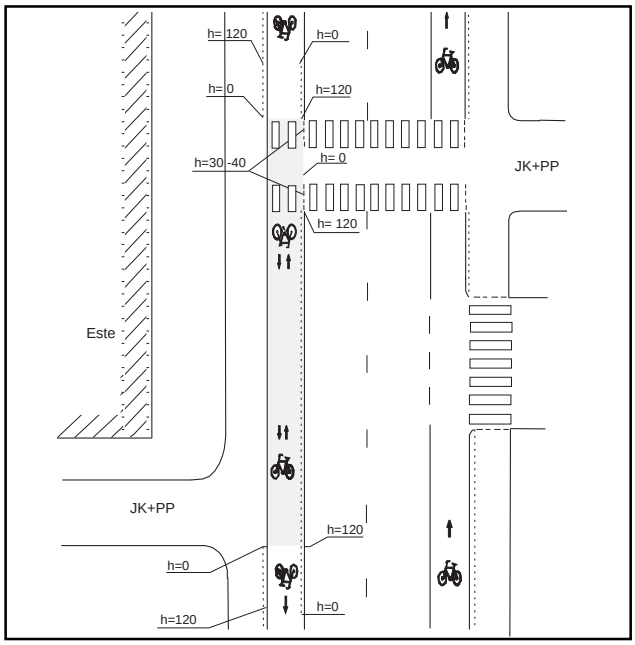
**POIKKILEIKKAUS**

| | |
|---|---|
| **1,25 m** | - poikkeuksellinen minimi lyhyillä matkoilla<br>- vaatii värillisen päällysteen |
| **1,50 m**  | - tyydyttävä<br>- minimi poikkileikkaus<br>- välttävä ohitustilanteissa<br>- autoliikenteen nopeus < 40 km/h |
| **1,75 m**  | - tyydyttävä<br>- normaali poikkileikkaus<br>- autoliikenteen nopeus < 50 km/h |
| **2,00 m**  | - hyvä poikkileikkaus<br>- tilaa on runsaasti |
| **2,25 - 2,5 m** | - käytetään vain, kun pyöräilijöitä on runsaasti (> 150 pp/huipputunti) |

*Kuva 7.8: Pyöräkaistan poikkileikkauksen mitoitus.*




*Kuva 7.9: Pyöräkaista ajoradalla olevan linja-autopysäkin (a), linja-autopysäkkilevennyksen (b) sekä pysäköintipaikan ja suojatien kohdalla (c).*



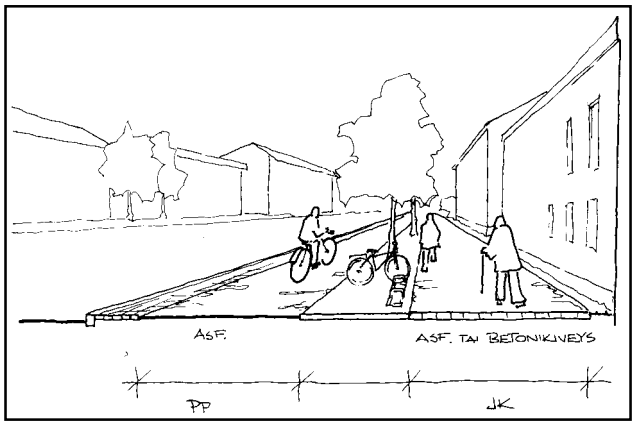

*Kuva 7.10: Pyöräkaistajärjestelyjä liittymässä, jossa kaksisuuntaiselta pyörätieltä tuleva liikenne johdetaan pyöräkaistajärjestelyn kautta. Pyöräkaista muutetaan korotetuksi kaksisuuntaiseksi pyörätieksi ja pyöräilijän tarvitsee ylittää ajorata vain kerran.*

*Kuvassa 7.10* on esimerkki pyöräkaistajärjestelyistä liittymässä.

## 7.4 Jalankulun ja pyöräilyn keskinäiset erottelutavat

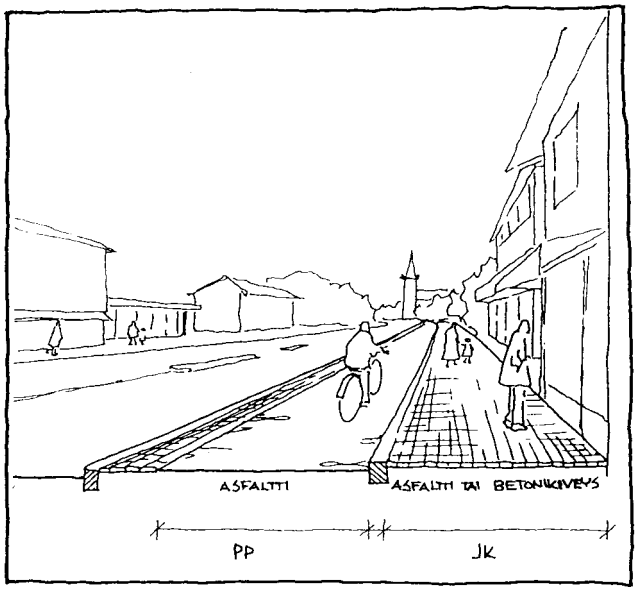
Jalankulun ja pyöräilyn erottelu tehdään selkeäksi ja korkealuokkaiseksi, jotta se toimisi kunnolla. Erottelua tehostetaan päällysteeseen merkittävillä jalankulkija- ja polkupyörätunnuksilla ja tarvittaessa ajokaistanuolilla. Tunnusten käyttö on esitetty *luvussa 9.2.2.*

**Leveälle erottelukaistalle** voidaan sijoittaa istutuksia, rakenteita ja/tai kalusteita parantamaan erottelua sekä taajamakuvaa (*kuva 7.11*). Näitä ovat puut, pensaat, valaisinpylväät, korokkeet, pollarit, aidat, kukkalaatikot yms. Leveällä erottelukaistalla on tilaa myös liikennemerkeille. Rakenteiden ja kalusteiden valinnassa otetaan huomioon, että ne eivät aiheuta törmäys- tai muuta vaaraa esimerkiksi näkövammaisille. Erottelukaistan leveyden tulee olla > 0,50 m, kun kaistalla on pylväitä ja ≥ 2,00 m, kun sillä on runkopuita. Leveä erottelukaista soveltuu runsaan jalankulku- ja pyöräliikenteen erotteluun keskustoissa, alue- ja paikalliskeskuksissa, puisto- ja virkistysalueilla sekä alueilla, joilla on paljon tilaa käytettävissä.



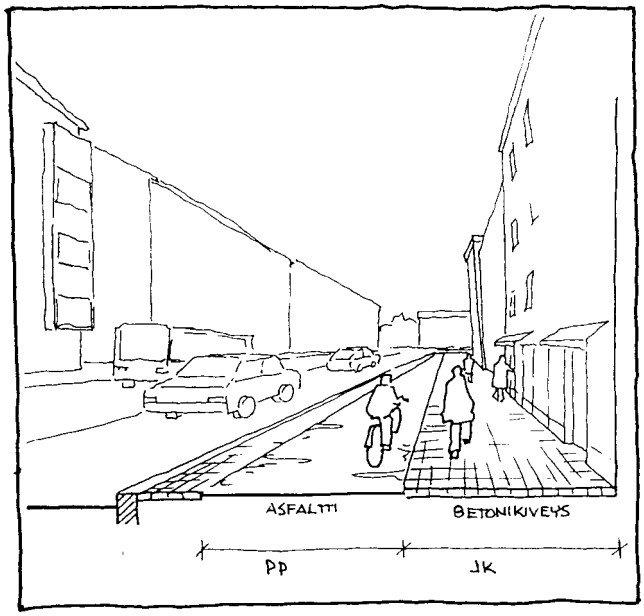

*Kuva 7.11: Leveä erottelukaista.*

**Tasoerottelu** soveltuu kaupunkien keskusta-alueille ja taajamien kauppakatujaksoille, joilla on paljon jalankulku- ja pyöräliikennettä ja tarvitaan selkeää, tehokasta erottelua (*kuva 7.12*). Ratkaisu soveltuu erityisesti yksisuuntaisille pyöräteille sekä otettaessa pyörätien tila ajoradasta. Tasoerottelussa tarkistetaan talvikunnossapidon toimivuus.



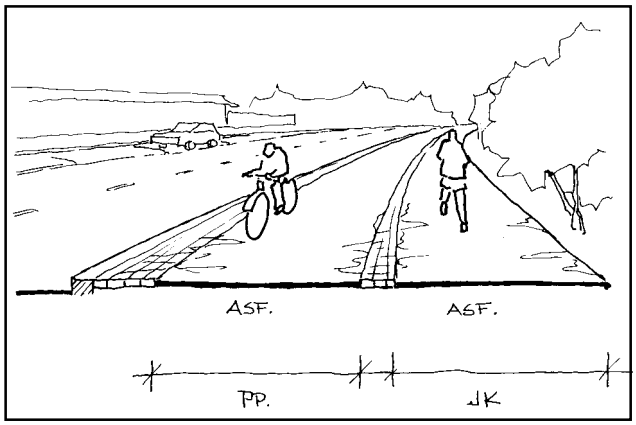

*Kuva 7.12: Tasoerottelu (tasoero noin 50 mm).*

**Päällysmateriaalierottelu** tehdään muun muassa eri värisillä asfalttipäällysteillä ja/tai betonikivillä (*kuva 7.13*). Ratkaisu soveltuu parhaiten kaupunkien keskusta-alueille, taajamakeskustoihin sekä esikaupunkialueiden alue- ja paikalliskeskuksiin. Rajakohdassa voidaan käyttää erilaista kiveystä erotteluraitana.



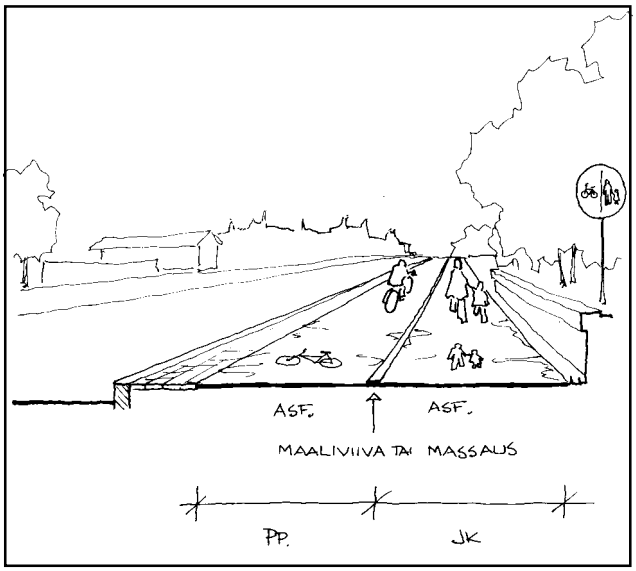

*Kuva 7.13: Päällysmateriaalierottelu.*

**Kiviraita** voidaan tehdä betoni- tai nupukivillä, kourulaatalla tai kivetyllä kourulla (*kuva 7.14*). Sopiva kiviraidan leveys on 0,2 - 0,5 m. Ratkaisu soveltuu parhaiten tiiviisti rakennetuille kaupunki- ja taajama-alueille liikekeskustojen ulkopuolelle.




*Kuva 7.14: Kiviraidalla erottelu.*

**Erottelua tiemerkinnällä** käytetään ainoastaan vähäliikenteisillä jalankulku- ja pyöräteillä sekä muutettaessa entisiä yhdistettyjä väyliä erotelluiksi (*kuva 7.15*). Tiemerkintäerottelu on huono näkövammaisille, koska sitä ei voi havaita kepin avulla.




*Kuva 7.15: Tiemerkintäerottelu.*

## 7.5 Muut kevyen liikenteen järjestelyihin liittyvät poikkileikkaustilat

### 7.5.1 Välikaista

Välikaista erottaa ajoradan suuntaisen kevyen liikenteen väylän ajoradasta. Pyörätien yhteyteen tehdään aina välikaista. Lyhyillä osuuksilla hyvin ahtaissa paikoissa se voidaan jättää pois. Välikaistaa ei yleensä käytetä keskusta-alueita lukuunottamatta jalkakäytävien yhteydessä, jotta ne eroaisivat ulkoisesti pyöräteistä.

Välikaistaa tarvitaan:

- erottamaan kevyt liikenne moottoriajoneuvoliikenteestä
- osoittamaan pyörätieverkon jatkuvuutta
- liikennemerkki-, kaluste- tai varustetilana
- lumitilana
- varaamaan tilaa linja-autopysäkkejä ja suojateiden kohdalla olevia odotustiloja varten
- suojana roiskeita vastaan
- istutuskaistana
- tasoerojen järjestelyissä.

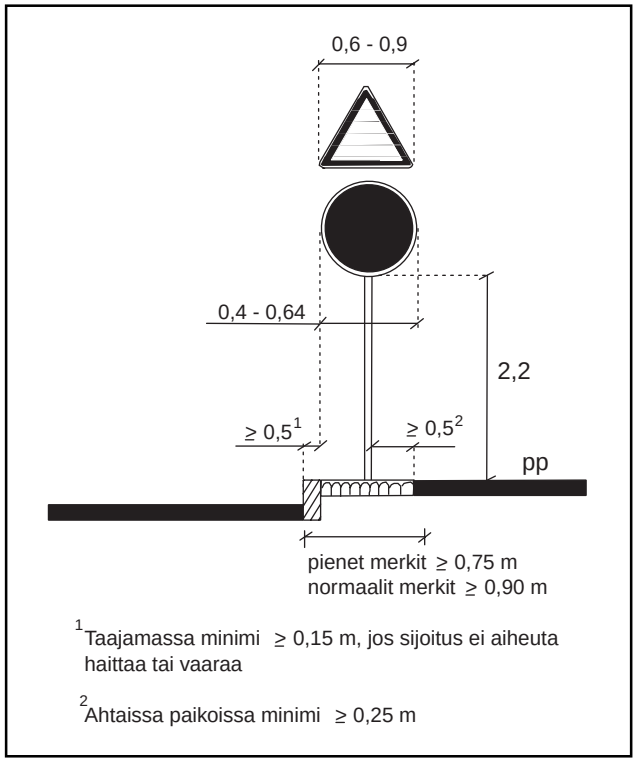
Välikaistan muotoilu ja leveys vaihtelevat autoliikenteen väylän nopeustason, käytettävissä olevan tilan sekä ympäristön mukaan. Välikaista on ajoradasta reunatuella korotettu, samassa tasossa ajoradan kanssa tai kalteva muodostaen ajoradan ja jalankulku- ja pyörätien välille tasoeron.

Välikaista tehdään eri materiaalista kuin jalankulku- ja pyörätie. Välikaistan materiaali vaikuttaa osaltaan välikaistan leveyteen *taulukon 7.2* mukaisesti.

Liikennemerkki- ym. pylväät sijoitetaan turvallisuussyistä aina välikaistalle (*kuva 7.16*) vaikka välikaistaa tilapäisesti leventäen. Vaadittavasta 0,50 m:n suojaetäisyydestä pyöräilijään voidaan ahtaissa paikoissa tinkiä (minimi 0,25 m).

*Taulukko 7.2: Välikaistan vähimmäisleveys välikaistan materiaalin mukaan.*

| VÄLIKAISTAN MATERIAALI | VÄLIKAISTAN LEVEYS |
|---|---|
| KIVEYS | ≥ 0,50 m – 1,00 m |
| NURMETUS | ≥ 2,00 m |
| MATALAT PENSAAT | ≥ 1,50 m |
| SUURET PENSAAT | ≥ 3,00 – 5,00 m |
| PUUT | ≥ 2,50 m (2,00 m) |
| VALAISTUS | ≥ 0,75 m – 1,00 m |
| LIIKENNEMERKIT (LEVEYS 0,40 m – 0,64 m) | ≥ 0,75 m |
| LIIKENNEMERKIT (LEVEYS ≥ 0,90 m) | VÄHINTÄÄN LIIKENNEMERKIN LEVEYS |




*Kuva 7.16: Välikaistan mitoittaminen liikennemerkkiä varten.*

Kun jalankulku- ja pyörätie on korotettu ajoradasta reunatuella, sen ja ajoradan väliin jäävän välikaistan suositeltava vähimmäisleveys on:

- ≥ 0,50 m, kun nopeusrajoitus on ≤ 40 km/h
- ≥ 0,75 m, kun nopeusrajoitus on 50 km/h
- ≥ 1,0 m, kun nopeusrajoitus on 60 km/h
- ≥ 2,0 m, kun nopeusrajoitus on 70 - 80 km/h.

Korotettua ratkaisua ei käytetä, kun nopeusrajoitus on > 80 km/h. Ajoradasta korotettu kapea välikaista ei saisi yleensä nousta jalankulku- ja pyörätien pintaa korkeammalle kunnossapidon helpottamiseksi.

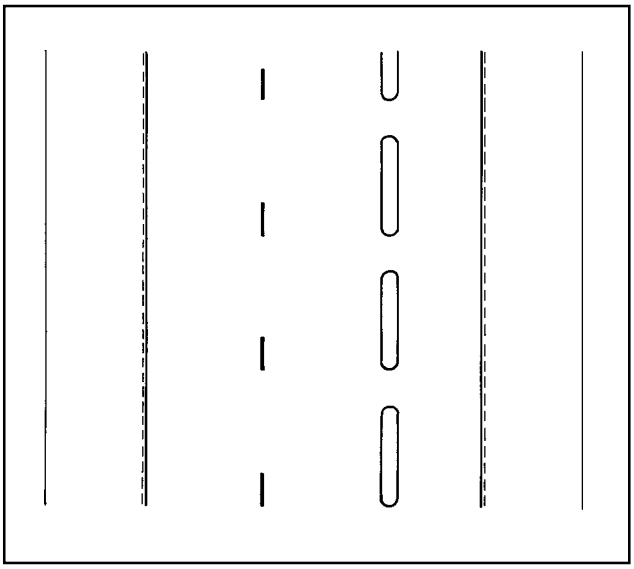
Reunatuettoman välikaistan vähimmäisleveytenä (m) voidaan pitää tien nopeusrajoitusta jaettuna kymmenellä. Tällöin välikaistan suositeltava vähimmäisleveys on:

- ≥ 7 m, kun nopeusrajoitus on ≥ 70 km/h
- ≥ 5 m (minimi 3 m), kun nopeusrajoitus on ≤ 60 km/h.

Kun välikaistan avulla järjestellään tasoeroja, sen minimileveys määräytyy tasoeron ja käytettävän kaltevuuden perusteella. Eri kaltevuuksille soveltuvat eri materiaalit seuraavasti:

- kaltevuus 1:1; kiveys, tukimuuri
- kaltevuus 1:1,5; pensaat, tuettu nurmetus
- kaltevuus 1:2; nurmetus, pensaat.

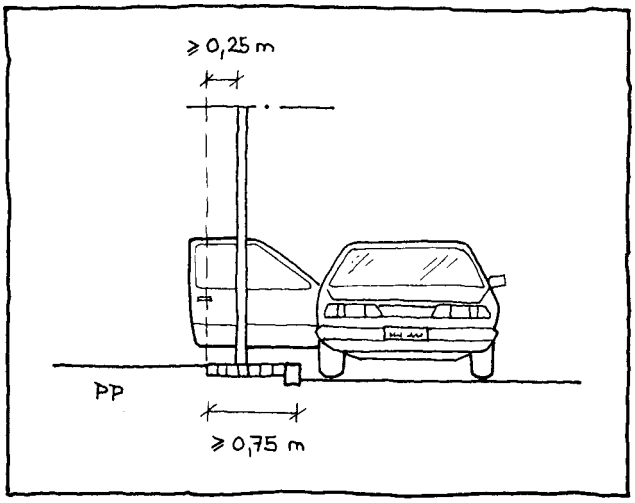
Otettaessa tila ajoradasta voidaan pyörätie joissakin tapauksissa pitää ajoradan tasossa rakennuskustannusten säästämiseksi. Välikaistan on oltava rakenteellisesti selkeästi jatkuva (pollaririvi, jatkuva tai aukollinen korotettu kiveys). Risteyksessä pyörätie ohjataan suojatien rinnalle, jotta ratkaisu ei sekoitu pyöräkaistaan (*kuva 7.17*).



*Kuva 7.17: Ajoradan tasossa oleva pyörätie välikaistarakenteella erotettuna.*

Välikaistan istutukset eivät saa peittää näkemää. Kaiteen käyttö saattaa poikkeuksellisen kapealla välikaistalla olla tarpeen, jos tien nopeusrajoitus on ≥ 60 km/h tai viereinen ajokaista on normaalia kapeampi ja liikenne vilkas.

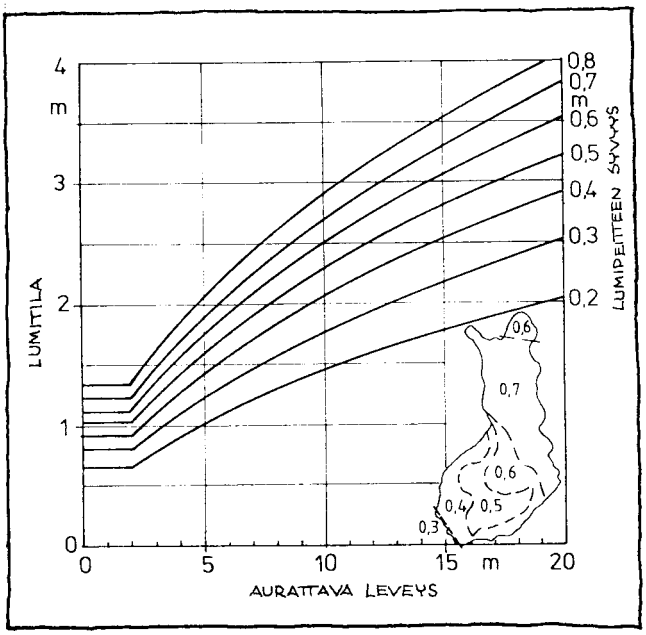
Ajoradan suuntaisen pysäköintipaikan ja pyörätien välissä olevan välikaistan minimileveys on 0,75 m auton avautuvan oven vuoksi. Vino- ja suorakulmaisessa pysäköinnissä välikaistan minimileveys on 0,75 m etuylityksen vuoksi (*kuva 7.18*).




*Kuva 7.18: Pyöräilyn pysäköinnistä erottavan välikaistan minimimitoitus.*

### 7.5.2 Lumitila

Kevyen liikenteen järjestelyjen suunnittelussa on otettava huomioon myös aurauslumen vaatima tila. Kun tila on rajoitettu, tarkastellaan lumitilan suunnittelussa alueen lumisuutta, lumen varastointiin tarvittavaa tilaa sekä varastointitapaa. Kun lunta ei ajeta pois väylän läheisyydestä, lumitilan mitoitukseen käytetään *kuvan 7.19* nomogrammia.




*Kuva 7.19: Lumitilan mitoitus (RIL 1988).*

Kun jalankulku- ja pyörätie liittyy ajorataan, vapaassa maastossa lumet aurataan ajoradalta välikaistalle ja jalankulku- ja pyörätieltä välikaistalle tai tieltä poispäin. Välikaistaleveys 5 m riittää yleensä hyvin molempien väylien aurauslumien varastointiin. Varastoinnissa on otettava huomioon, että sulamisvesi ei valu takaisin väylälle.

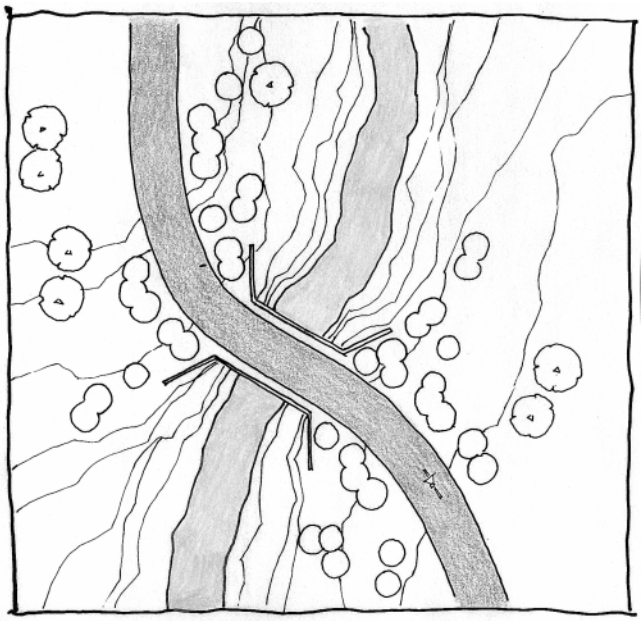
Jalankulku- ja pyörätiestä tulee olla vähintään käytössä

- 3/4, jos lunta ei ajeta pois tai
- 2/3, jos lumi ajetaan pois muutaman päivän kuluessa.

Lumitilan suunnittelua on ohjeistettu myös julkaisussa *Lumitila, tietoa suunnittelijoille 1990, TIEL 703439.*

### 7.5.3 Luiskat

Korkealla penkereellä käytetään 1:1,5....1:3 luiskaa. Putoaminen korkeaan (> 2 m) jyrkkään 1:1,5....1:2 luiskaan tai vesistöön estetään ensisijaisesti tiheällä pensaikolla. Kaide on törmäävälle pyöräilijälle vaarallinen, kun nopeus on suuri. Silloilla kaide on kuitenkin välttämätön (*kuva 7.20*). Kaiteen käyttö on esitetty *luvussa 10.2*.



*Kuva 7.20: Kaidejärjestelyt sillan yhteydessä. Sillan päihin ja puroon suistuminen on estetty pensasistutuksin.*

Matalilla penkereillä ja leikkauksessa sisäluiskan kaltevuus on tavallisesti 1:3...1:6. Sivuojien syvyyden tulisi olla noin 0,5 m. Kaivoin kuivatetuilla alueilla riittää 0,2 m:n oja. Tonttien kohdalla ei tavallisesti käytetä ojannettakaan. Silloin lumien sulamisvedet valuvat tontilta jalkakäytävälle. Aiheutunut liukkaus torjutaan hiekalla.

Syvä jyrkkäluiskainen oja kevyen liikenteen väylän vieressä aiheuttaa routivalla maalla leveän pituushalkeaman tien keskelle.

## 7.6 Kevyt liikenne ajoradalla ja pientareella

### 7.6.1 Taajaman ulkopuoliset alueet

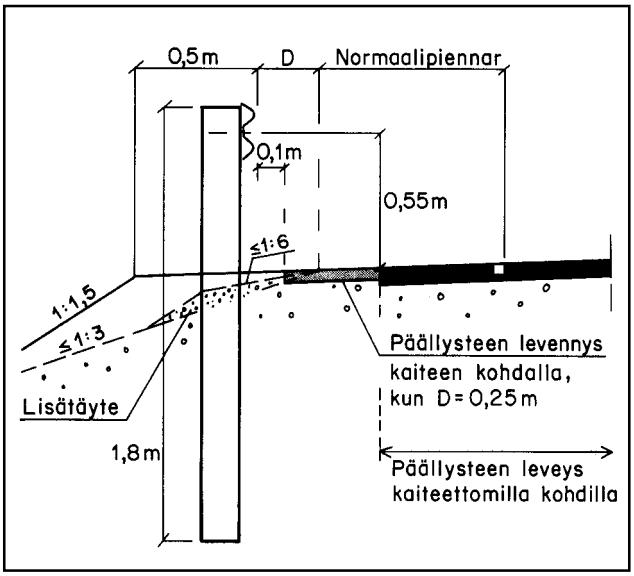
Taajaman ulkopuolella olevilla teillä jalankulku ja pyöräily voidaan ohjata ajoradalle tai pientareelle *luvussa 5* kevyen liikenteen erottelusta annettujen ohjeiden mukaisesti.

Jalankulku ja pyöräily vaativat vähintään 0,50 m leveän päällystetyn pientareen. Siihen liittyvän sorapientareen tulee alkaa päällysteen tasosta. Leveän pientareen käyttöalueet haja-asutusalueella on esitetty *kuvassa 5.1*. Leveän pientareen päällystetty osuus on valta-, kanta- ja seututeillä ≥ 0,75 m ja yhdysteillä ≥ 0,50 m.

Jos ajoradan reunaviivan tehostamiseksi käytetään ääntä tai tärinää aiheuttavia rakenneratkaisuja, on tiemerkinnän lisäksi jäätävä vähintään 0,50 m leveä päällystetty piennar.

Piennarlevityksiä tehdään:

- Kaiteen kohdalla piennarta levitetään 0,75 m ja kaiteen sisäpuolelle jäävä osuus päällystetään 0,4 m leveämmäksi kuin normaalipoikkileikkaus (*kuva 7.21*)
- Liittymissä liittymäkaarien, korokkeiden ja väistötilan kohdalla tehdään pientareet liittymäsuunnitteluohjeiden mukaisesti.
- Jalankulku- ja pyörätien päättyessä ja kevyen liikenteen siirtyessä pientareelle levennetään piennarta tarvittaessa (piennar tehdään vähintään 1,0 m leveänä 20 - 30 m matkalla).




*Kuva 7.21: Piennarjärjestely kaiteen kohdalla.*

### 7.6.2 Taajama-alueet

Pyöräliikenne voidaan taajamassa yleensä ohjata ajoradalle, jos nopeusrajoitus on ≤ 30 km/h. Nopeusrajoituksen lisäksi tulisi tehdä myös liikennettä hidastavia toimia.

Pihakadulla ajoneuvon kuljettajan on annettava jalankulkijalle esteetön kulku. Pihakadun yleisvaikutelma suunnitellaan siten, että ajoneuvon kuljettaja huomaa liikkuvansa ajoneuvoille ja jalankulkijoille yhteisesti tarkoitetulla alueella, jossa hänen tulee ajaa hitaasti (≤ 20 km/h) ja väistää jalankulkijoita.

Liikenteen rauhoittamista suunniteltaessa otetaan huomioon myös ajoradalla pyöräily. Hidastinrakenteiden on toimittava siten, että pyöräilijä voi ohittaa tai ylittää hidasteen helposti ja turvallisesti.

## 7.7 Linja-autopysäkit

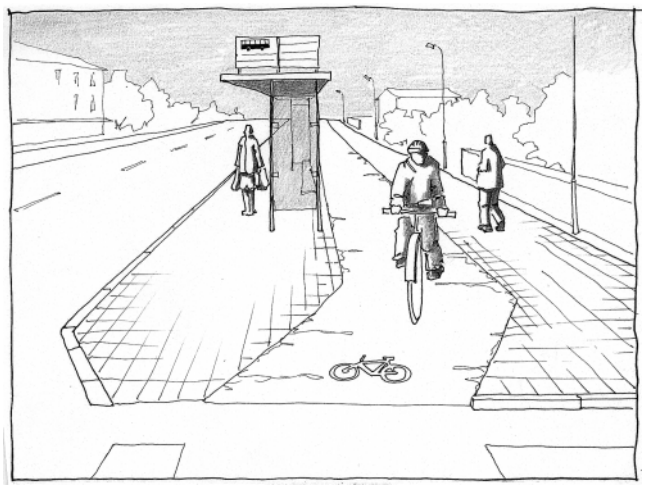
Kaupunkialueilla pysäkkien kohdalla ongelmana on yleensä tilanpuute. Jos nopeusrajoitus on ≤ 50 km/h, pysäkkilevennys voidaan jättää pois, jollei kyseessä ole hyvin vilkas katu tai nelikaistaisella kadulla erittäin suuret bussimäärät (> 60 la/h). Käytäntö helpottaa bussien liikkeellelähtöä sekä pysäkkien siirtoa tarvittaessa. Hajaasutusalueilla käytetään pysäkkilevennyksiä.

Linja-autopysäkit suunnitellaan katoksellisiksi paitsi, jos pysäkillä on hyvin vähän nousevia matkustajia. Tällöinkin erikoistapauksissa tulee pysäkille tehdä katos (esimerkiksi vanhainkotien läheisyydessä).

Ajoradan reunassa oleva normaalikatos vaatii tilaa vähintään 2,75 m. Ahtaissa paikoissa voidaan poikkeuksellisesti käyttää 2,25 m tilaan mahtuvaa kapeaa katosta. Mitat sisältävät katoksen etureunan ja ajoradan välisen minimietäisyyden (1,0 m). Jos pysäkille ei tule sadekatosta, on odotustilan ohjeleveys 2,0 (1,5) m.

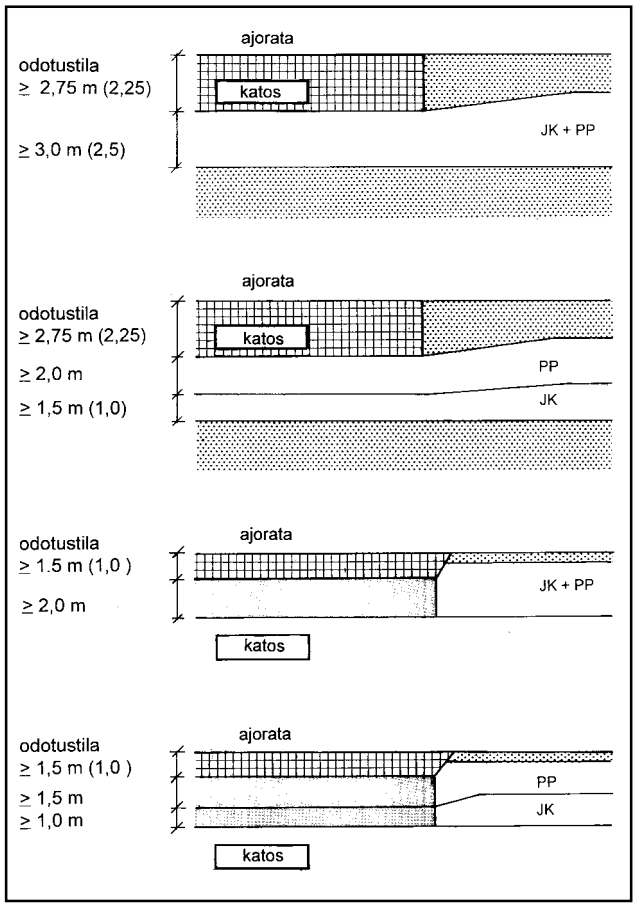
Jalkakäytävän kohdalla ei yleensä tarvita ylimääräistä odotustilaa. Pysäkin kohdalla odotustilana samalla toimivan jalkakäytävän leveyden tulisi olla ≥ 2,25 m, jotta lastenvaunut voidaan nostaa autoon ja autosta ulos. Katos sijoitetaan jalkakäytävän takareunaan tai sen taakse.

Jalankulku- ja pyörätien ja ajoradan väliin varataan odotustila ja väylä linjataan pysäkkikatoksen takaa (*kuva 7.22*). Katoksen pyörätietä kaventava vaikutus on otettava huomioon pyörätien vapaan tilan mitoituksessa (*kuva 7.1*). Katoksen takana tulisi olla vielä myös visuaalisesti odotustila-aluetta ≥ 0,25 m. Erityistä huomiota on kiinnitettävä siihen, ettei katos estä pysäkiltä poistuvien näkemiä pyörätielle.



*Kuva 7.22: Odotustila ja katos ajoradan ja pyörätien välissä.*

Kevyen liikenteen väylän poikkileikkausta ei tulisi pysäkin kohdalla muuttaa. Jos odotustilaa ei muuten pystytä toteuttamaan, voidaan väylää kaventaa *kuvan 7.23* mukaisesti.




*Kuva 7.23: Jalankulku- ja pyöräteiden minimimitoitus (suluissa poikkeuksellinen minimi) uusittavilla pysäkeillä, kun katos on ajoradan reunassa tai väylän takana.*

Tilanpuutteen vuoksi tai jos pyöräilijöitä on vähän voidaan katos sijoittaa myös pyörätien taakse. Tällöin odottajat eivät ole alttiina roiskeille. Tarvittaessa jätetään väylän ja katoksen etureunan väliin vielä odotustilaa. Tällöinkin pyörätien ja ajoradan väliin pitää aina varata odotustilaa autoon nousua ja siitä poistumista varten. Odotustilan leveyden tulee vilkkailla pysäkeillä olla 2,0 m ja muulloin 1,5 m. Poikkeuksellisesti voidaan käyttää myös 1,0 m odotustilaa, joka lähinnä muistuttaa jalankulkijoita ja pyöräilijöitä mahdollisesta vaaratilanteesta. (*kuva 7.23*)

Odotustila tehdään eri pintamateriaalista kuin viereinen jalankulku- ja pyörätie, jotta ne selkeästi erottuisivat toisistaan. Jos katos sijaitsee jalankulku- ja pyörätien takana, käytetään väylällä eri materiaalia odotustilan kohdalla varoittavana merkintänä.

Pysäkin yhteyteen varataan tarpeen mukaan tila pyörien liityntäpysäköintiä varten. Pyörien pysäköinnin suunnittelu on esitetty *luvussa 11*.

Matalalattialinja-autoille soveltuvat pysäkit tehdään korokkeelliseksi siten, että odotustilan korkeus ajoradasta on 18 - 20 cm. Odotustilan ja sen takana olevan jalkakäytävän välillä ei saa olla tasoeroa kompastumisvaaran vuoksi. Tasoero voidaan poistaa nostamalla jalkakäytävä odotustilan tasoon tai tekemällä odotustila kaltevaksi (≤ 2 %).

## 7.8 Väylän päällyste ja rakenne

### 7.8.1 Päällysteen valinta

Päällysteen valintaan vaikuttavat:

- väylän käyttäjien tarpeet (esimerkiksi pyöräilijälle kova ja tasainen päällyste, lenkkeilijöille pehmeä sekä lastenvaunujen ja rollaattorien kanssa liikkuville tasainen pinta)
- kaupunki- ja taajamakuva (päällyste sopii ympäristöön ja rakennuksiin)
- pintamateriaalin tehtävä toimintoja ohjaavana (esimerkiksi väistämisvelvollisuuden ja/tai väylän jatkuvuuden vahvistaminen)
- kunnossapidon edellytykset (esimerkiksi auraus tai mahdollisten alapuolisten rakenteiden korjaustarve).

Laajaa rajaamatonta pinnoitetta ei käytetä, vaan pinta rajataan ympäristöön sovittaen ja sen elementeistä johtaen pienempiin osiin. Päällysteen valinnassa käytetään ympäristönsuunnittelun asiantuntemusta, jotta löydetään taajamaan parhaiten soveltuvat materiaalit.

Pyöräilyn pääverkolla ja alueverkolla käytetään ensisijaisesti asfalttibetonia, kaupunkikeskustoissa voidaan käyttää myös tasaista betonikiveystä. Ulkoilualueen ja puiston läpi kulkeva pyöräilyn pääreitti voidaan tehdä myös kivituhkapintaisena. Pyöräilyn lähiverkolla ja jalankulkuväylillä voidaan käyttää myös muita ympäristön mukaisia päällysteitä. Ulkoilutiet ja puistokäytävät tehdään yleensä kivituhkapintaisina. Kivituhkaa karkeampi sora ei pehmeytensä ja karkeutensa vuoksi ole soveltuvaa.

**Asfalttituotteista** asfalttibetoni (AB) on kevyen liikenteen väylien perusmateriaali, joka soveltuu erinomaisesti pyöräliikenneväylille tasaisuutensa vuoksi. Vettäläpäisevää, avointa asfalttibetonia voidaan käyttää painuma-alttiilla tai muilla vaikeasti kuivatettavilla alueilla.

**Sorapäällysteessä** on sitomaton kulutuskerros, jonka materiaali on sora tai kalliomurske. Kivituhkasta eli hienosta kalliomurskeesta (0 - 6 mm tai 8 mm) tai hienosta soramurskeesta (0 - 12 mm tai 0 - 8 mm) tehty pinta soveltuu puistokäytäville, ulkoiluteille tai tilapäiseksi päällysteeksi. Kivituhka on näistä kahdesta vaihtoehdosta parempi, sillä se tiivistyy nopeasti kovaksi.

**Pintauksia** käytetään kohteissa, joissa pinnan väritykselle asetetaan erityisvaatimuksia. Sorapintauksen luonnonmukaisella pinnalla ja väritykselle kevyen liikenteen väylä sulautuu hyvin maisemaan. Sitä voidaan käyttää puistojen läpi menevillä pyöräilyn pääreiteillä sekä ulkoilureiteillä paikoissa, joissa vesi aiheuttaa syöpymistä kivituhkapäällysteeseen.

**Betonituotteista** betonikiveys soveltuu rakennettuun kaupunki- ja taajamaympäristöön jalankulku- ja erikoisalueiden kuten aukioiden, torien, pihakatujen ja erikoistapauksissa myös pyöräteiden päällysteeksi. Se soveltuu myös rajaamiseen ja kuviointiin. Betonilaattoja voidaan käyttää jalankulkuväylien päällysteenä.

**Luonnonkivituotteista** luonnonkivilaatat sekä noppa- ja nupukiveys soveltuvat ulkonäöltään ja vaikutelmaltaan historialliseen kaupunkikeskustaan, vanhojen rakennusten yhteyteen, keskustan pääkaduille, toreille ja aukioille eli kaupunki- ja taajamakuvallisesti arvokkaille alueille. Nupu- ja noppakivien muodostama pinta ei ole tasainen kuten betonikivillä ja kivilaatoilla, joten ne eivät sovellu pääkävelyreiteille eikä pyöräteille. Luonnonkivituotteita voidaan myös yhdistellä muihin päällystemateriaaleihin ja rajata alueita näiden avulla. Nupu- ja noppakiviä voidaan käyttää herätepinnoitteina tai -raitoina paikoissa, joissa pyöräilijän pitää erityisesti varoa jalankulkijoita. Jos kuvioilla tai raidoilla ei haluta olevan herätevaikutusta, tehdään kuviot tasaisesta luonnonkivimateriaalista tai betonikivistä, jotta ne eivät olisi pyöräilijälle epämiellyttäviä.

**Värillinen päällyste** pyörätiellä tehostaa pyöräilyn erottelua jalankulusta ja pyöräkaistoilla autoliikenteestä sekä parantaa pyöräreitin havaittavuutta ja korostaa sen jatkuvuutta ympäristöltään monimutkaisissa paikoissa. Päällysteen väriksi suositellaan punaista. Värillistä päällystettä käytetään ainoastaan pyöräteillä ja -kaistoilla, ei yhdistetyillä jalankulku- ja pyöräteillä. Punaisen päällystemateriaalin käyttöä tulee välttää jalankulkualueilla, jos siitä saattaa aiheutua sekaannusta pyöräteihin nähden.

Värillinen päällyste voidaan tehdä tiemerkintämaalilla tai -massalla. Maalipinta on edullisempi tehdä, mutta sen kestävyys on heikompi ja pinta kuluu nopeammin. Pyöräkaistoilla autojen oikaisevien ajolinjojen kohdilta nastarenkaat kuluttavat maalin pois talven aikana. Väri saadaan aikaan myös lisäämällä asfalttimassaan väriä antavia rautaoksideja tai käyttämällä värjättyä sideainetta. Punaisesta kiviaineksesta värittömällä sideaineella tehdystä asfalttipäällysteestä saadaan myös arvoalueille sopiva hillitty värillinen pinta. Värillinen päällyste voi olla myös betonikivistä tehty.

Värillisen asfalttipäällysteen taloudellisin käyttöalue on ensipäällystys. Toteutustavassa otetaan huomioon väylän alla mahdollisesti olevat rakenteet, joiden korjausten jälkeiset paikkaukset päällysteessä ovat epäesteettisiä. Värillisen päällysteen toteutustapa valitaan sen mukaan, onko kyseessä vanhan päällysteen päälle tehtävä merkintä, uusittava vai uusi päällyste.

### 7.8.2 Väylän rakenne ja kuivatus

Jalankulku- ja pyörätien rakenne tehdään siten, ettei se aiheuta kevyen liikenteen käyttäjille epämukavuutta tai vaaratilanteita väylän painumina tai päällystevauriona. Rakenteen suunnittelu on esitetty Tielaitoksen ohjeessa *Teiden suunnittelu IV, 5.5 Kevyen liikenteen teiden ja erityisalueiden rakenne*, Suomen kunnallisteknillisen yhdistyksen julkaisussa 11 *Katu 90, Kadunrakennuksen tekniset ohjeet* sekä Suomen Kuntaliiton ohjeessa *Kunnallisteknisten töiden yleinen työselitys 97.*

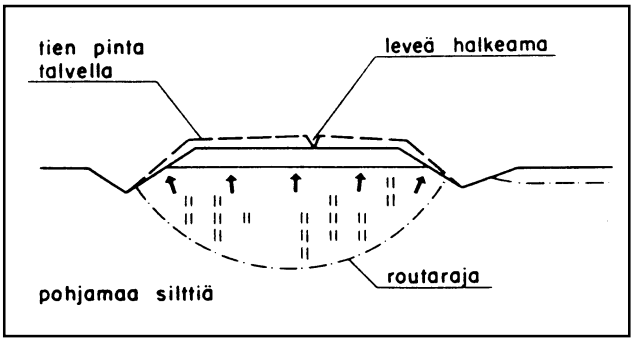
Putkien ja kaapeleiden sijoittelua pyörätien ja jalkakäytävän alle vältetään, jos tilaa on vieressä. Väylän avaaminen korjaustyön vuoksi haittaa kevyttä liikennettä kaivantotyön aikana ja sen jälkeen päällyste-epätasaisuuksien vuoksi.

Huonosta kantavuudesta johtuvia vaurioita kuten uria ja verkkohalkeamia voidaan ehkäistä riittävän paksuilla rakennekerroksilla, jotka kestävät kunnossapitokaluston sekä rakennusaikaisen kaluston rasitukset.

Routamitoituksella torjutaan haitallisen epätasaiset routanousut ja näistä aiheutuvat halkeamat. Routaepätasaisuuksien riski on suurin

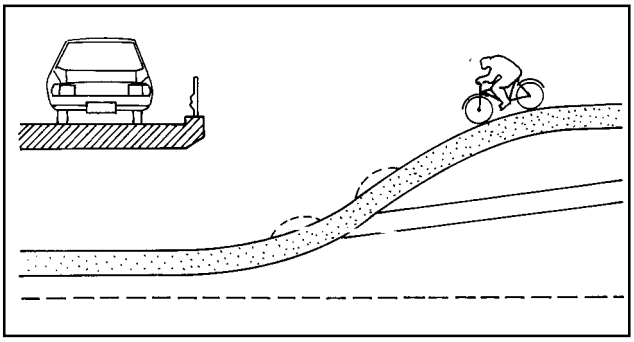
- silttisellä tai lohkareisella pohjamaalla, kun pohjavesi on korkealla
- kun kallion päällä on ohut routiva maakerros
- alikulkujen yhteydessä ja rinteissä, kun savi ja siltti tai hiekka vuorottelevat kerroksittain.

Suuri routanousu aiheuttaa kapealla jyrkkäluiskaisella tiellä leveän pituushalkeaman (*kuva 7.24*). Halkeamat voidaan torjua käyttämällä koko leveydelle ulottuvaa, noin 6 mm:n teräksistä tehtyä, silmäkooltaan 150 - 200 mm olevaa ristikkoa kantavassa kerroksessa. Rakenteen pieni paksuntaminen voi pahentaa halkeaman kehittymistä. Vasta yli 1,5 m:n rakennekerrokset vähentävät halkeilua. Ojien madaltaminen ja tien leventäminen voivat vähentää halkeilua.



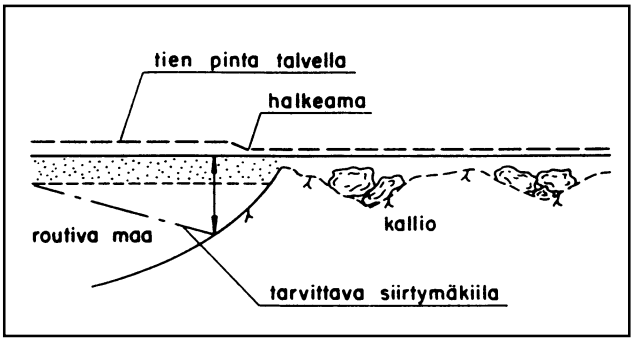

*Kuva 7.24: Leveä pituushalkeama väylän keskellä.*

Routanousuerot ovat ongelmia alikulkujen lähistöllä, kun rakenne lävistää erilaisia maakerroksia tai lähestyy pohjaveden pintaa (*kuva 7.25*). Paksut (1,1 - 1,8 m) routimattomat rakennekerrokset, siirtymäkiilat tai lämpöeriste ja kuivatus rajoittavat routimista.



*Kuva 7.25: Routanousuerot ja halkeamat alikulkujen lähistöllä.*

Routanousu aiheuttaa portaita ja poikkihalkeamia alusrakenteen vaihtumiskohdissa, esimerkiksi kallion rajakohdassa (*kuva 7.26*). Nousua ehkäistään siirtymäkiilalla, jonka syvyys on 1,2 - 1,8 m ja kaltevuus 1:15.

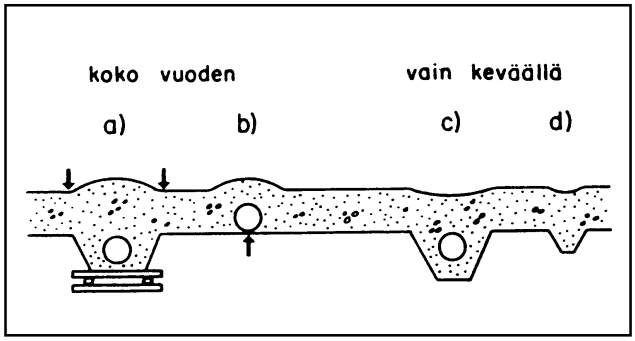



*Kuva 7.26: Routanousuongelmat alusrakenteen vaihtumiskohdalla.*

Johdon kohdalle kohouma tai painanne voi syntyä seuraavista syistä (*kuva 7.27*):

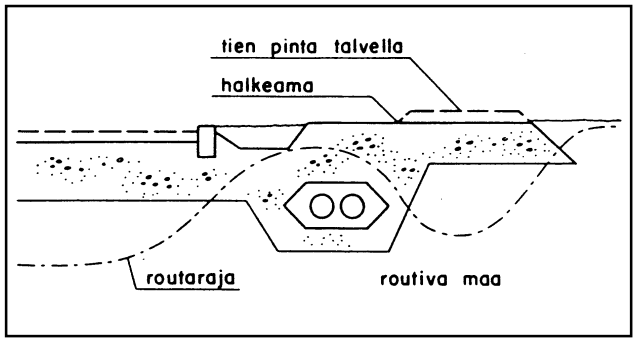
a) tie on painunut pehmeiköllä, mutta johto ei
b) routa on nostanut rumpuputkea pysyvästi routivalla maalla
c) rummun kohdalla routanousu on pienempi kuin tien muissa kohdissa
d) ympäristöä pienempi routanousu soralla täytetyn kaivannon kohdalla.

Kohtien b ja c vauriot voidaan välttää siirtymäkiilalla ja a-tapauksessa rakennekerrokset tulisi suunnitella siten, että kerroksia voidaan poistaa johdon kohdalta.

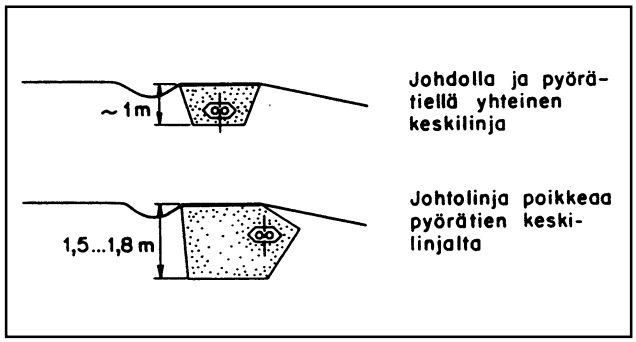



*Kuva 7.27: Kohouma tai painanne johdon kohdalla.*

Osittain pyörätien alla oleva kaukolämpöjohto tai muu routimattomalla materiaalilla täytetty johtokaivanto aiheuttaa porrastuman ja halkeaman jalankulku- ja pyörätiehen (*kuva 7.28*). Kaukolämpöjohdon tulisikin sijaita keskeisesti jalankulku- ja pyörätien alla tai rakenteeseen on tehtävä siirtymäkiila (*kuva 7.29).* Kaukolämpöjohto pyörätien alla saattaa sulattaa pienet jäät pois, mutta voi toisaalta talvella lunta sulattaessaan tehdä pinnan liukkaaksi.




*Kuva 7.28: Osittain väylän alla oleva kaukolämpöjohto.*




*Kuva 7.29: Kaukolämpöjohdon sijoittaminen kevyen liikenteen väylän alle.*

Jalankulku- ja pyörätien vieressä olevien puiden, erityisesti männyn tai eri pajulajien, juuret voivat aiheuttaa päällystevaurioita hiekkaisessa maaperässä, joten istutettaviin puulajeihin ja niiden etäisyyteen päällysteen reunasta tulee kiinnittää huomiota. Myös alusrakenteessa olevat yksittäiset kivet voivat aiheuttaa päällystevaurioita.

Kuivatus on ohjeistettu Tielaitoksen ohjeessa *Teiden suunnittelu IV, 4. Kuivatus*, Suomen kunnallisteknillisen yhdistyksen julkaisussa 11 *Katu 90, Kadunrakennuksen tekniset ohjeet* sekä Suomen Kuntaliiton ohjeessa *Kunnallisteknisten töiden yleinen työselitys 97.* Erityisesti alikuluissa hyvä kuivatus on käytön edellytys. Alikulkujen kuivatusjärjestelyjä on käsitelty *luvussa 8.5.2*. Lammikoituvilla paikoilla kuivatusjärjestelyt korjataan tai tehdään vettä läpäisevä päällyste.

# 8 LIITTYMÄJÄRJESTELYJEN SUUNNITTELU

***Turvallisessa risteämisessä on riittävät näkemät, rakenteelliset ratkaisut tukevat väistämisvelvollisuuksia, ajoneuvoilla on alhaiset nopeudet ja tienkäyttäjät havaitsevat toisensa helposti. Huonot näkemät ovat riski, jota ei korvaa edes tienkäyttäjän varovaisuuden lisääntyminen. Kevyen liikenteen ali- ja ylikulut eivät saisi pidentää matkaa.***

## 8.1 Näkemät liittymissä

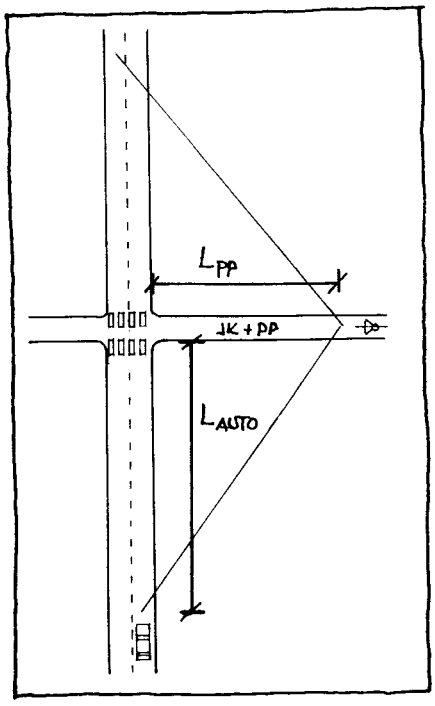
### 8.1.1 Mitoitusperusteet

Liittymissä tarvitaan riittävät näkemät, jotta liittymään tulevat havaitsisivat toisensa riittävän ajoissa toimiakseen turvallisesti. Jalankulun ja pyöräilyn näkemävaatimukset liittymissä perustuvat *luvussa 6.1.1* esitettyihin mitoitusperusteisiin. Näkemätarkasteluissa käytettävä silmäpistekorkeus on aikuisella pyöräilijällä 1,5 m, lapsipyöräilijällä 0,8 m, autoilijalla 1,1 m ja jalankulkijalla 0,8 - 1,8 m.

Ajoratojen näkemät mitoitetaan autoliikenteen mukaan, joten pyöräkaistoilla saavutetaan aina myös tarvittavat pyöräliikenteen näkemät.

### 8.1.2 Näkemäalueet

**Jalankulku- ja pyörätien ja ajoradan risteyksessä** vaadittavat näkemäalueet ajoradan linjaosuudella on esitetty *kuvassa 8.1*.




| PYÖRÄTIE | $L_{PP}$ HYVÄ | $L_{PP}$ TYYDYTTÄVÄ | $L_{PP}$ MINIMI |
|---|---|---|---|
| 1) AUTOLIIKENNE ON VÄISTÄMISVELVOLLINEN<br>2) PYÖRÄLIIKENTEEN KESKINÄISET LIITTYMÄT | 20 m | 15 m | 12 m |
| PYÖRÄLIIKENNE ON VÄISTÄMISVELVOLLINEN | 20 m | 15 m | 10 m |

| AUTOLIIKENTEEN VÄYLÄ | $L_{AUTO}$ 30 KM/H | $L_{AUTO}$ 40 KM/H | $L_{AUTO}$ 50 KM/H | $L_{AUTO}$ 60 KM/H | $L_{AUTO}$ 70 KM/H |
|---|---|---|---|---|---|
| YLEINEN TIE | — | 45 m | 60 m | 75 m | 95 m |
| KATU TAI KAAVATIE, JALANKULKU- JA PYÖRÄTIE AJORADAN LINJAOSUUDELLA | | | | | |
| 1) NORMAALI ARVO | 25 m | 35 m | 50 m | 65 m | 85 m |
| 2) POIKKEUKSELLINEN ARVO[1] | 15 m | 25 m | 35 m | 50 m | 65 m |

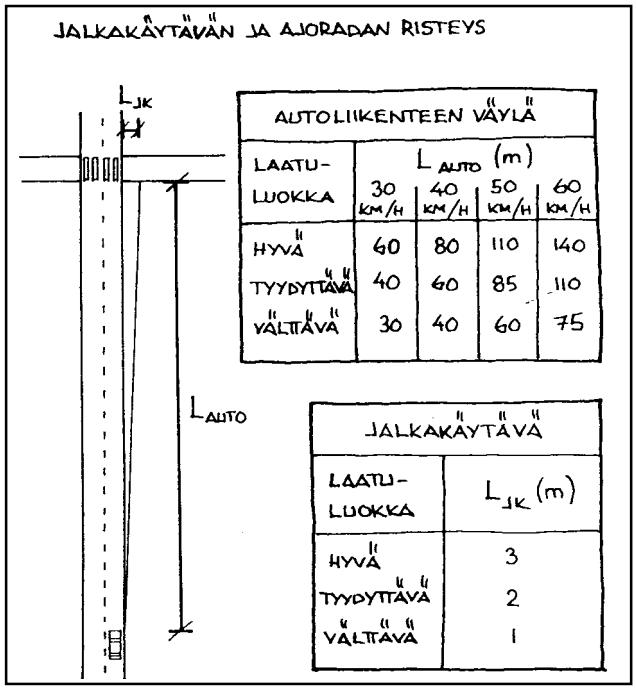
[1] VOIDAAN KÄYTTÄÄ ESIMERKIKSI PIENTALO- TAI KESKUSTA-ALUEILLA TAI T-LIITTYMIEN LIITTYVÄLLÄ HAARALLA.

*Kuva 8.1: Näkemäalueen määrittely jalankulku- ja pyörätien ja ajoradan risteyksessä, joka on ajoradan linjaosuudella.*

Näkemäalueet tilanteessa, jossa jalankulku- ja pyörätie risteää ajorataa liittymän yhteydessä, on esitetty *kuvassa 8.2*.

Jalankulkijan tulee nähdä etäisyydeltä $l_{jk}$ etäisyydellä $l_{auto}$ oleva ajoneuvo voidakseen ylittää ajoradan. Vaadittavat etäisyydet on esitetty *kuvassa 8.3*.

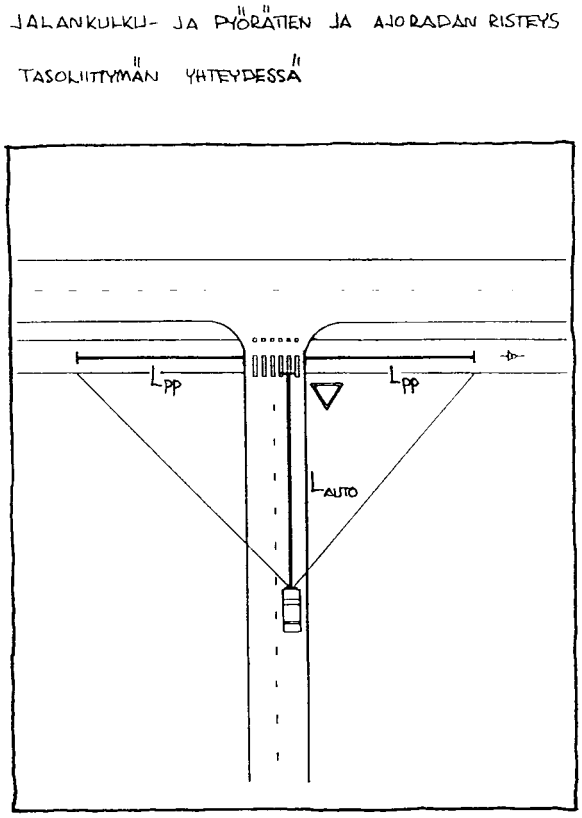
Jalankulun osalta tarkistetaan myös, ettei näkemäalueella ole esteitä, jotka peittävät jalankulkijan näkymisen tai näkemän.




| AUTOLIIKENTEEN VÄYLÄ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| LAATU-LUOKKA | L_AUTO (m) 30 km/h | 40 km/h | 50 km/h | 60 km/h |
| HYVÄ | 60 | 80 | 110 | 140 |
| TYYDYTTÄVÄ | 40 | 60 | 85 | 110 |
| VÄLTTÄVÄ | 30 | 40 | 60 | 75 |

| JALKAKÄYTÄVÄ | |
|---|---|
| LAATU-LUOKKA | L_JK (m) |
| HYVÄ | 3 |
| TYYDYTTÄVÄ | 2 |
| VÄLTTÄVÄ | 1 |

*Kuva 8.3: Näkemä jalkakäytävän ja ajoradan risteyksessä.*



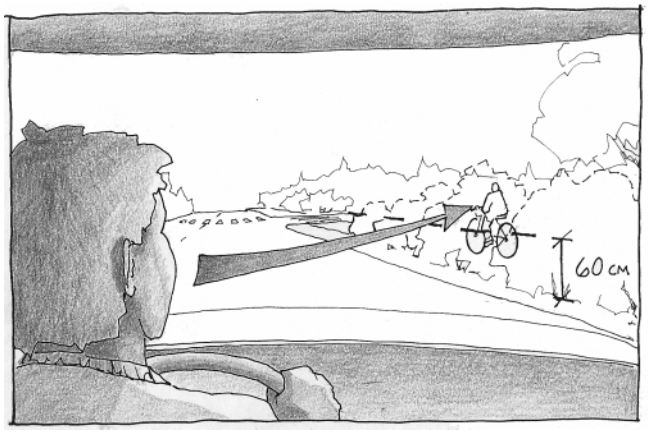

| PYÖRÄTIE | L_PP HYVÄ | L_PP TYYDYTTÄVÄ | L_PP MINIMI |
|---|---|---|---|
| 1) AUTOLIIKENNE ON VÄISTÄMISVELVOLLINEN<br>2) PYÖRÄLIIKENTEEN KESKINÄISET LIITTYMÄT | 20 m | 15 m | 12 m |
| PYÖRÄLIIKENNE ON VÄISTÄMISVELVOLLINEN | 20 m | 15 m | 10 m |

| AUTOLIIKENTEEN VÄYLÄ | L_AUTO NORMAALI | L_AUTO POIKKEUS |
|---|---|---|
| AUTOLIIKENTEELLÄ VÄISTÄMISVELVOLLISUUS RISTEYKSESSÄ | | |
| 1) NORMAALI LIITTYMÄ | 25 m | 15 m |
| 2) VÄHÄLIIKENTEISEN TONTIN TAI YKSITYISTIEN LIITTYMÄ | 10 m | 6 m |
| AUTOLIIKENTEELLÄ PAKOLLINEN PYSÄYTTÄMINEN RISTEYKSESSÄ | 10 m | 6 m |

*Kuva 8.2: Näkemäalueen määrittely jalankulku- ja pyörätien ja ajoradan risteyksessä, joka on tasoliittymän yhteydessä. Kun pyöräliikenne on väistämisvelvollinen, sovelletaan kuvan 8.1 mukaisia $L_{auto}$ -arvoja.*

Näkemäpituuksien muodostama näkemäkolmio tarkastellaan pystysuunnassa, jolloin näkemätarkastelut tehdään auto- ja pyöräliikenteen risteyskohdissa autoilijan silmäpistekorkeudelta lapsipyöräilijän silmäpistekorkeudelle. Pyöräteiden keskinäisissä risteämiskohdissa näkemät tarkastetaan lapsipyöräilijän silmäpistekorkeudelta lapsipyöräilijän silmäpistekorkeudelle. Jalankulkijan näkemä tarkistetaan silmäpistekorkeuksien ääriarvoilla.

Näkemäalueelle ei saa istuttaa yli 0,6 m korkeiksi kasvavia istutuksia (*kuva 8.4*). Yksittäisiä runkopuita voi näkemäalueella olla, mutta niiden vaikutus on tapauskohtaisesti tarkistettava.

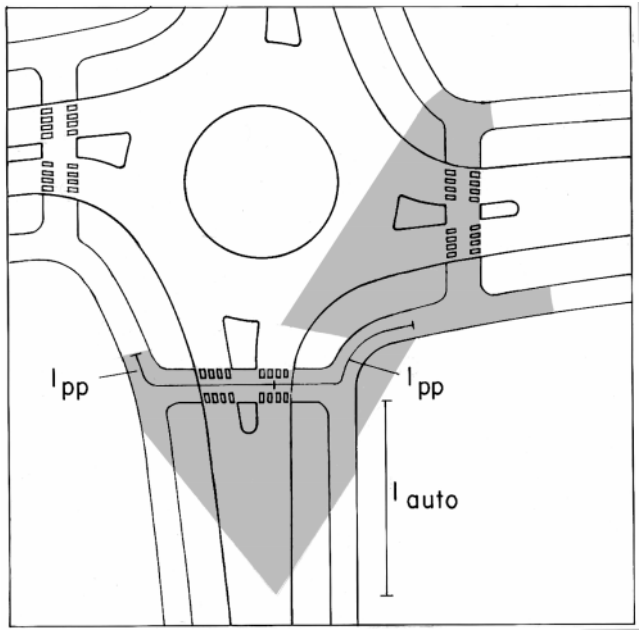



*Kuva 8.4: Näkemäalueen istutusten maksimikorkeus.*

Näkemäalueen muodostamisessa tarpeelliset etäisyydet $l_{pp}$ ja $l_{jk}$ kevyen liikenteen väylän (pyörätiet, jalkakäytävät, yhdistetyt jalankulku- ja pyörätiet) suunnassa mitataan risteävän tien ajoradan reunasta. Ajoradan suuntainen näkemämatka ($l_{auto}$) mitataan kevyen liikenteen väylän reunasta liittymään saapuvan ajosuunnan lähimmän ajokaistan keskelle.

Pyöräilyn pääverkon liittymissä pyritään pyöräilyn etuajo-oikeuteen ja näkemien laatutasoon hyvä.

**Kiertoliittymissä** tulee autoliikenteen näkemien lisäksi olla näkemäalueet auto- ja pyöräliikenteen välillä niiden jokaisen risteämisen kohdalla. Auton ja pyöräilijän välinen näkemäalue kiertoliittymissä muodostuu *kuvan 8.5* mukaiseksi.




*Kuva 8.5: Näkemäalueiden muodostuminen kiertoliittymässä. Liittyvän suunnan näkemämatka on normaali väistämisvelvollisen autoliikenteen näkemä $l_{auto}$ (kuten kuvassa 8.2). Pyöräliikenteen suuntaan on pyöräilijän pysähtymisnäkemä $l_{pp}$. Kiertotilaan pääsyä odottavan auton tulee nähdä myös seuraavan poistumishaaran suojatielle.*

**Kevyen liikenteen keskinäisissä risteyksissä** pyritään näkemien laatutasoon hyvä. Hyvät näkemät pyöräliikenteen suuntaan ovat tärkeät väistämisvelvollisuuksista riippumatta. Jos risteyskohta on ennakoitavissa, voidaan käyttää tasoa tyydyttävä. Yli 4 %:n pituuskaltevuuksia pyörätiellä liittymään tultaessa tulisi välttää. Jos niitä joudutaan käyttämään, pidennetään näkemämatkaa pituuskaltevuuden ja kaltevuusjakson pituuden mukaan 5 - 10 m.

Jos näkemiä ei jostain syystä voida saavuttaa, tulee muita olosuhteita liittymässä muuttaa. Toimenpiteitä ovat nopeusrajoituksen alentaminen, varoittavat tiemerkinnät tai liikennemerkit, kevyen liikenteen hidastimet sekä kevyen liikenteen keskinäisissä risteämiskohdissa erilaiset saarekkeet.

## 8.2 Risteämistavan valinta

Autoliikenteen ja kevyen liikenteen, erityisesti pyöräliikenteen risteyskohdat heikentävät aina turvallisuutta, minkä vuoksi risteysten ja myös pyöräteitä ylittävien tonttiliittymien määrä tulisi minimoida.

Pyöräliikenneverkon pääreittien tulisi olla etuajo-oikeutettuja seuraaviin katuihin nähden:

- tonttikadut
- kokoojakadut liittymissä, joissa kyseinen kokoojakatu on väistämisvelvollinen toiseen katuun nähden
- hiljaiset kokoojakadut linjaosuudella tilanteen mukaan.

Autoliikenteen ja pyöräliikenteen välinen väistämisvelvollisuus osoitetaan riittävän selvästi, jotta epäselviä tilanteita ei synny.

**Suojatie** on tasoliittymien perusratkaisu. Siihen voidaan yhdistää erilaisia **hidastimia**, joista yleisin on keskisaareke. Jotta nopeudet 30 ja 40 km/h -nopeusrajoitusalueilla pysyisivät sallituissa rajoissa, tarvitaan rakenteellisia nopeuden alentamiskeinoja. Hidastinratkaisuja on esitelty *luvussa 5.5.* sekä Tielaitoksen julkaisussa *Taajamien keskustateiden suunnittelu*.

Vilkkaissa liittymissä voidaan kevyen liikenteen liikkuminen turvata **liikennevalo-ohjauksella** tai **eritasojärjestelyillä**.

Jalankulku- ja pyörätien ja moottoriajoneuvoliikenteen väylän risteämistapa voidaan valita ohjeellisen *kuvan 8.6* avulla. *Kuvassa* muuttujina ovat moottoriajoneuvoliikenteen nopeus ja määrä vuorokaudessa. Valintaa tehtäessä on otettava huomioon myös jalankulun ja pyöräilyn määrä ja käyttäjäryhmät, liittymän ympäristö sekä ajoradan luokka. Kaavion hyvää laatutasoa tulee käyttää ainakin kevyen liikenteen pääreiteillä, koulureiteillä sekä pääulkoilureiteillä.

Risteämistapana on suotavaa käyttää *kuvassa 8.6* esitettyä korkealuokkaisempaa järjestelyä kuin liikennemäärät edellyttäisivät, jos paikan muut olot sitä puoltavat.

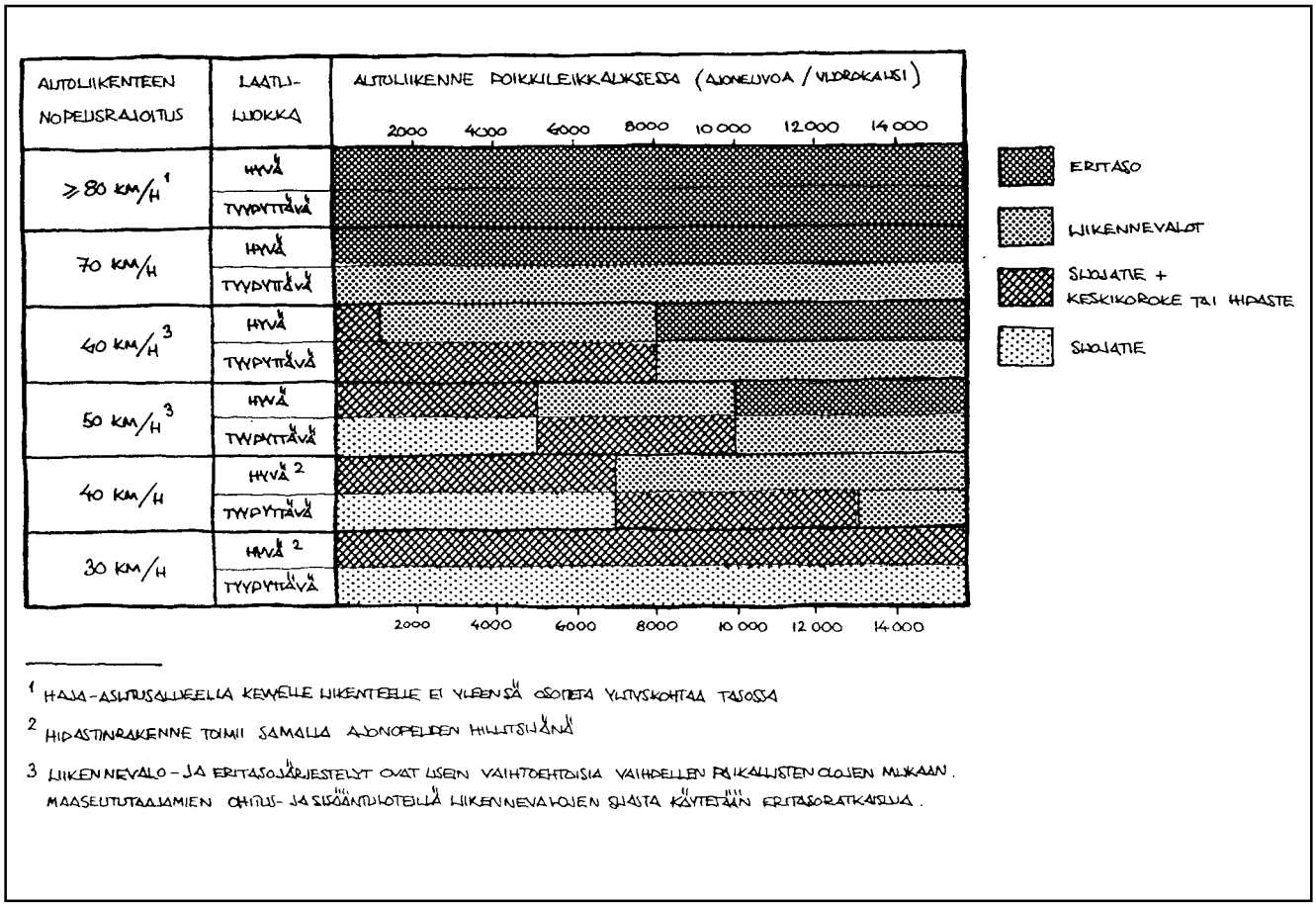
Jos *kuvan 8.6* osoittamaa ratkaisua ei voida toteuttaa, tulee risteyskohdan muita oloja muuttaa. Erityisesti keskustoissa ja asuntoalueilla, missä on kevyttä liikennettä synnyttäviä toimintoja, voidaan nopeusrajoitusta alentaa kevyen liikenteen turvallisuuden varmistamiseksi (vertaa *kuva 5.1*). Esimerkiksi eritaso ja liikennevalot voidaan toisinaan korvata alemmalla erotteluasteella laskemalla tien tai kadun nopeusrajoitusta.

Kevyen liikenteen eritasoissa on paikan valinnassa ja sille johtavien reittien suunnittelussa kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että risteyskohta on luonteva osa kevyen liikenteen verkkoa.

Jos eritasoratkaisusta ei saada hyvää, on parempi käyttää valo-ohjattua tasoylitystä. Vastaavasti voidaan valo-ohjauksen sijasta käyttää hyvin maastoon ja kevyen liikenteen verkkoon sijoittuvaa eritasoa, vaikka liikennemäärät eivät sitä edellyttäisikään (ks. *luku 8.4*).

Keskustojen ulkopuolella pääväylien keskinäisissä vilkkaissa liikennevalo-ohjatuissa tasoliittymissä tulisi kevyt liikenne valo-ohjauksesta huolimatta johtaa turvallisuussyistä eritasossa molemmissa suunnissa.

Kiertoliittymissä tulisi käyttää eritasoratkaisua turvallisuussyistä, jos kiertosaarekkeen halkaisija on melko suuri ($\geq$ 25 m) tai jokin tulosuunta on vilkas, autoliikenteen liikennemäärän tulosuunnalla ollessa $\geq$ 6000 ajoneuvoa/vrk (keskusta-alueet) tai $\geq$ 4000 ajoneuvoa/vrk (taajaman reuna-alueet).



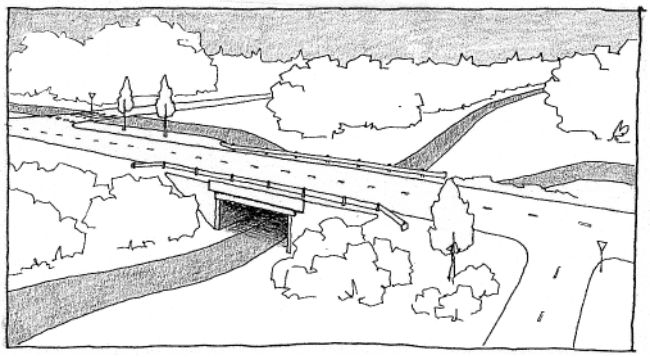

*Kuva 8.6: Risteämistavan valinta.*

Kevyen liikenteen ja autoliikenteen eritaso tulisi yleensä liikennemääristä riippumatta tehdä

- autoliikenteen eritasoliittymien yhteydessä (ks. *luku 8.4*)
- suurissa (kiertosaarekkeen halkaisija ≥ 40 m) tai kaksikaistaisissa kiertoliittymissä
- taajamien reuna-alueiden kaksiajorataisten teiden yhteydessä.

Tieliikennelaki mahdollistaa pyöräilijälle kaksi vasemmallekääntymistapaa liittymissä, ryhmittymiskäännöksen sekä suorakulmakäännöksen. Pyöräilyn tapahtuessa ajoradalla, myös pyöräkaistalla, tarkistetaan, että molemmat kääntymistavat ovat mahdollisia (mm. liikennevalopylväiden sijoitus).

Myös autoliikenteen liittymän paikkaa, tyyppiä tai muotoilua muuttamalla voidaan parantaa kevyen liikenteen oloja ja vähentää ylitystarvetta. Esimerkiksi nelihaaraliittymä voidaan porrastaa ja sijoittaa syntyneiden kahden T-liittymän väliin alikulku (*kuva 8.7*).



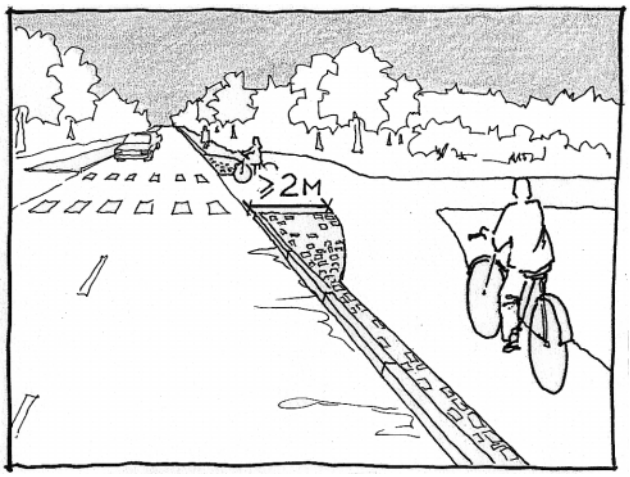
*Kuva 8.7: Nelihaaraliittymä on porrastettu ja liittymien väliin on sijoitettu alikulku.*

## 8.3 Risteäminen tasossa

### 8.3.1 Ajoradan ylityskohdan sijainti

Kaupunkien keskusta-alueilla ja taajamien kauppakatujaksoilla osoitetaan risteyskohdat kaikilla liittymän suunnilla, jos ajoradan molemmin puolin on jalkakäytävät tai jalankulku- ja pyörätiet. Ajoradan ylityskohtia tulee muutoinkin osoittaa taajamissa riittävästi, sillä ne helpottavat jalankulkua ja keskittävät ajoradan ylitykset haluttuihin kohtiin. Lisäksi jalankulkijat kokevat ne turvallisuutta parantaviksi.

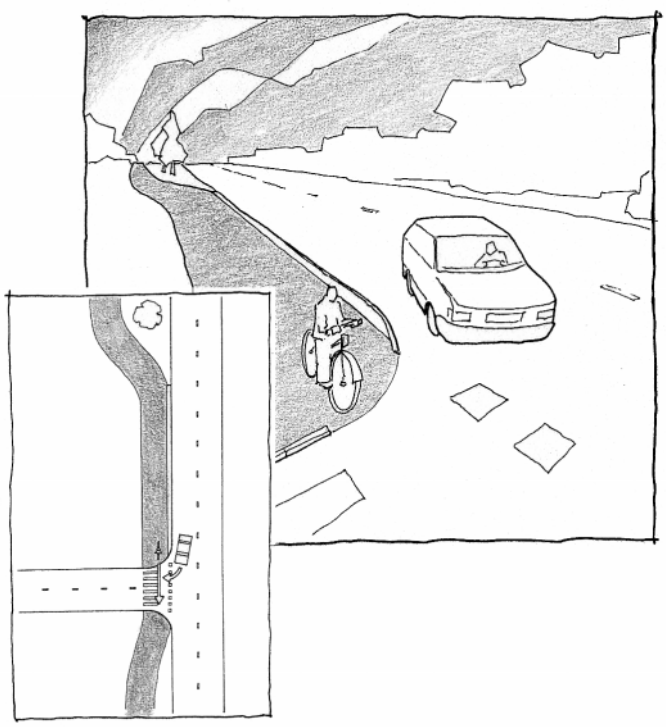
Ylityskohtaan varataan riittävä odotustila (*kuva 8.8*). Kun pyöräilijä on ennen pyörätien jatkeelle tuloaan kohtisuorassa ajorataan nähden, hän pystyy näkemään molemmista suunnista tulevat autot ja vastaavasti autoilijat havaitsevat ylitysaikeissa olevan pyöräilijän. Kun odotustila on riittävä, odottajat eivät häiritse suoraan jatkuvaa jalankulkua ja pyöräilyä. Tämä on erityisen tärkeää valo-ohjatuissa liittymissä (tarkemmin *luvussa 8.3.5*). Jalankulku- ja pyörätien odotustilan suositeltava mitta on 2,5 m (minimi 2,0 m).



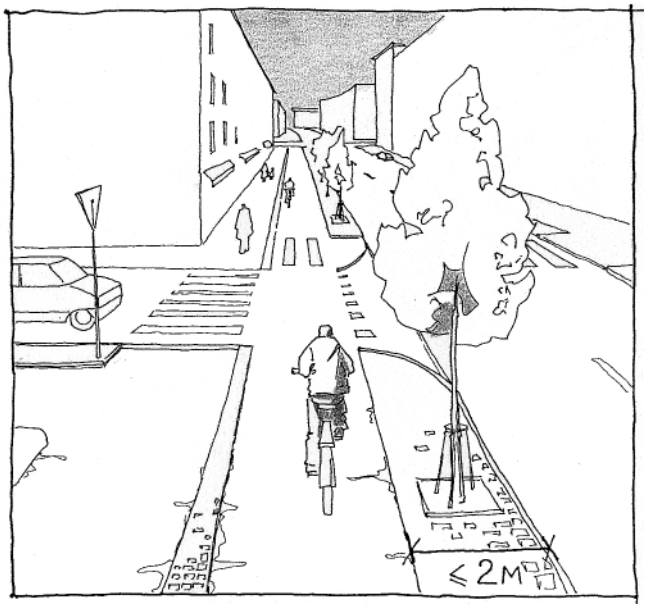

*Kuva 8.8: Odotustila jalankulku- ja pyörätiellä ennen ajoradan ylityskohtaa.*

Liittymässä on selvästi osoitettava jalankulku- ja pyörätien kuuluminen samansuuntaiseen tiehen tai katuun, jotta ei synny epäselvyyttä kääntyvien autojen väistämisvelvollisuudesta risteävää tietä ylittäviin jalankulkijoihin, pyöräilijöihin ja mopoilijoihin nähden. Yksittäisen tiejakson peräkkäisissä samankaltaisissa liittymissä järjestely tehdään tältä osin samankaltaiseksi.

Pyöräilijöiden havaittavuuden parantamiseksi voidaan jalankulku- ja pyörätie linjata ennen liittymää lähemmäksi ajorataa (*kuva 8.9*). Turvallisuussyistä tulisi pyörätie ja pyörätien jatke sijoittaa lähes kiinni ajorataan, jotta autoilija kokisi olevansa kääntyvä pyörätien jatkeen kohdalla sekä myös havaitsisi paremmin risteävää tietä ylittävän pyöräilijän (*kuva 8.10*). Jotta autot eivät pysähtyisi suojatien ja pyörätien jatkeen päälle odottamaan, tulee yli 2 m:n ja alle 6 m:n levyisiä odotustiloja välttää.



*Kuva 8.9: Jalankulku- ja pyörätie on linjattu ajoradan viereen liittymää lähestyttäessä, jotta kääntyvän ajoneuvon kuljettaja havaitsisi pyöräilijän paremmin.*

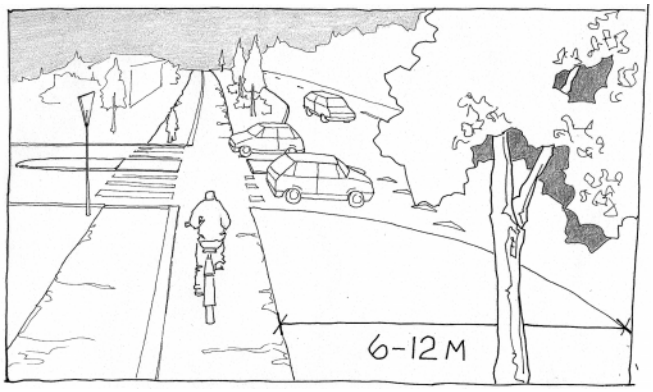



*Kuva 8.10: Jalankulku- ja pyörätie on lähes kiinni ajoradassa.*

Liittymissä, joissa on suuret liittymäkaarresäteet ja/tai keskisaareke, autoilija kokee helpommin olevansa kääntyvä vielä kauempanakin. Näissä tapauksissa jalankulku- ja pyörätie tulisi olla 6 -12 m päässä ajoradasta (*kuva 8.11*). Sen sijaan ylitystä ei tulisi sijoittaa 12 - 30 m etäisyydellä päätiestä. Yli 30 m:n päässä ajoradasta oleva risteyskohta koetaan jo erillään ajoradasta olevaksi ja väistämisvelvollisuuksien hahmottaminen on helpompaa.

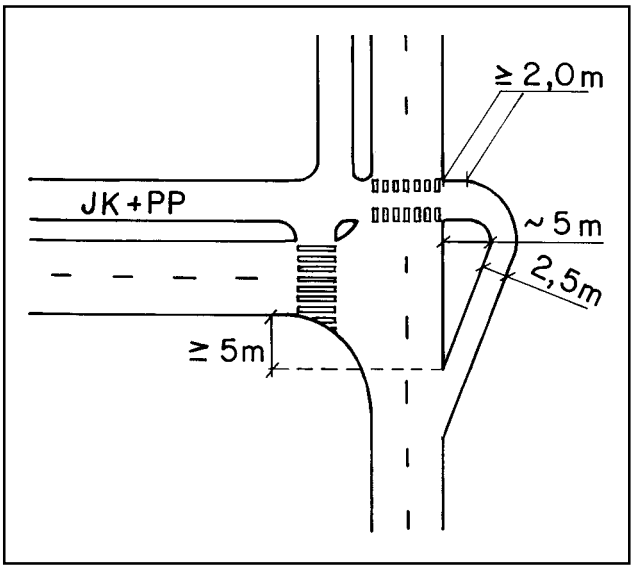
Risteysten ulkopuolella tasossa olevia puolenvaihtoja tulee välttää. Jos puolenvaihto kuitenkin tehdään, välikaista tehdään puolenvaihdon läheisyydessä riittävän leveäksi autoilijan ja kevyen liikenteen osapuolen kohtisuoran kohtaamisen mahdollistamiseksi.

Jos jalankulku- ja pyörätien risteämiskohta joudutaan sijoittamaan paikkaan, jossa on tarpeen alentaa pyöräilijöiden nopeuksia, voidaan käyttää *luvussa 13.4* esitettyjä nopeuden alentamiskeinoja.




*Kuva 8.11: Jalankulku- ja pyörätie on sijoitettu siten, että kääntyville autoille jää odotustila (6 - 12 m) ennen suojatietä ja pyörätien jatketta.*

Jalankulku- ja pyörätien alkamiskohdassa liittymässä tai linjaosuudella vasemmalle kääntymisen turvallisuutta voidaan erityisen vilkkailla teillä parantaa erillisellä ”kääntymisrampilla” (*kuva 8.12*).




*Kuva 8.12: Jalankulku- ja pyörätien alkamiskohta.*

### 8.3.2 Suojatie ja pyörätien jatke

Suojatie osoittaa tien osaa, joka on tarkoitettu jalankulkijoiden käytettäväksi ajoradan, pyörätien tai raitiotien ylittämiseen. Pyörätien jatke on pyöräilijöiden käytettäväksi tien ylittämiseen tarkoitettu tien osa. Pyöräilijä saa kuitenkin käyttää myös välittömästi pyörätiehen liittyvää suojatietä ajoradan ylitykseen.

Jalankulku- ja pyöräteihin liittyvät ajoradan ylitykset merkitään suojatien ja pyörätien jatkeen yhdistelmänä. Näin merkitsemistavalla osoitetaan autoilijalle pyöräilijöiden käyttämät ajoradan ylityskohdat. Samalla osoitetaan pyörätien jatkuvuus ja ne kohdat, joiden reunatuet soveltuvat pyöräilyyn. Pyöräilylle vähämerkityksinen ajoradan suuntaisten pyöräteiden välissä oleva linjaosuuden suojatie voidaan merkitä pelkästään suojatieksi ja reunatuet tehdä 30 - 40 mm:n tasoerolla. Näin voidaan myös ohjata pyöräilijöitä heille sopivampiin ylityskohtiin.

Merkitsemällä pyörätien jatke ylitystä odottavat jalankulkijat eivät myöskään asetu niin helposti pyörätielle odottamaan. Värillistä päällystettä pyörätien jatkeella käytetään vain risteämiskohdissa, joissa autoilijoilla on väistämisvelvollisuus. Jos pyörätie on vain risteyskohdan toisella puolella, merkitään ylitys pelkällä suojatiemerkinnällä. Suojatien ja pyörätien jatkeen merkintätavat on esitetty *luvussa 9.3.2.*

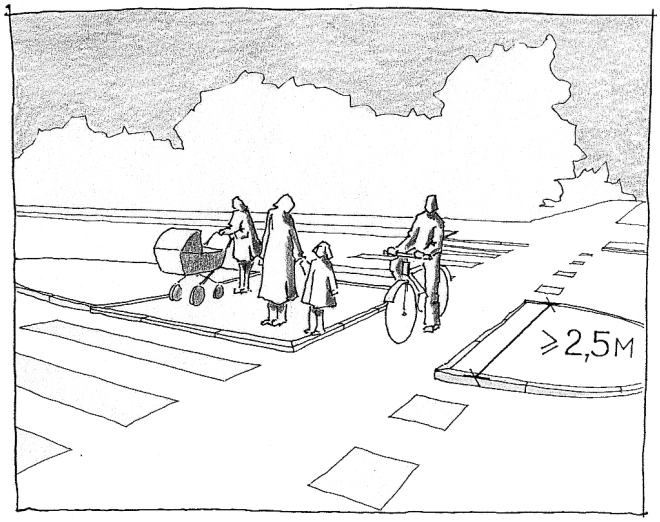
Pyörätien yli voidaan merkitä suojatie risteävän suojatien tai jalkakäytävän kohdalle risteyskohdan havainnollistamiseksi sekä molemminpuolisen varovaisuuden lisäämiseksi.

Suojatie ja pyörätien jatke -yhdistelmän merkintä on vähintään yhtä leveä kuin siihen liittyvä jalankulku- ja pyörätie. Minimimittojen mukaan merkinnän leveydeksi tulee yleensä 5 m. Pelkästään jalankululle tarkoitetun suojatien suositeltava minimileveys on liittymissä 3 m ja linjaosuudella suojatien näkyvyyden parantamiseksi 4 - 5 m. Valo-ohjatuissa liittymissä hyvin leveä merkintä (jopa 10 m) antaa enemmän odotustilaa suurille hetkellisille jalankulkija- ja pyöräilijämäärille. Keskustoissa voidaan käyttää edellä mainittuja leveämpiäkin merkintöjä esimerkiksi kävelykatujen kohdalla.

### 8.3.3 Keskisaareke ja reunatuet

**Keskisaareke** on yleisin turvallisuutta parantava rakenne suojatien yhteydessä. Saarekkeen tehtävä on turvata kevyttä liikennettä mahdollistamalla ajoradan ylittäminen kahdessa vaiheessa sekä osittain hidastaa autoliikenteen nopeutta. Suojatie varustetaan keskisaarekkeella valo-ohjatussa liittymässä aina, jos ajokaistoja on vähintään 4, ja valo-ohjaamattomassa liittymässä, jos ajokaistoja on vähintään 3.

Pyöräilijä voi pysähtyä saarekkeeseen turvallisesti, kun saarekkeen leveys on vähintään 2,5 m (vilkkailla pyöräreiteillä 3,0 m) (*kuva 8.13*).



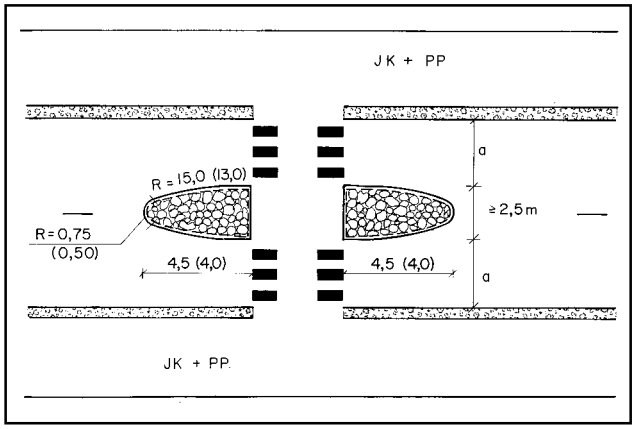

*Kuva 8.13: Keskisaareke erotellulla jalankulku- ja pyörätiellä.*

Erotelluilla jalankulku- ja pyöräteillä pyörätie johdetaan saarekkeen läpi ajoradan tasossa ja jalkakäytävä joko ajoradan tasossa tai 30 - 40 mm korotettuna. Yhdistetty jalankulku- ja pyörätie johdetaan saarekkeen läpi koko leveydeltään ajoradan tasossa.

Jos saareke on ajoradan tasossa, tehdään saarekkeen odotustilaan 1 %:n sivukaltevuus ajoradalle päin. Saarekkeen reuna merkitään 20 cm leveällä reunaviivalla tai upotetulla reunatukilinjalla.

Ainoastaan jalankulkijoiden käyttöön tarkoitetun saarekkeen leveys on 2,5 m (minimi 2,0 m). Näissä saarekkeissa korotetaan odotustilaa 30 - 40 mm näkövammaisten paremman ohjauksen sekä odotustilan kuivatuksen vuoksi. Materiaaliero odotustilassa parantaa näkövammaisten ohjausta.

Saarekkeen muotoilu vaihtelee sijaintipaikan mukaan. Autoliikenteen väylän linjaosuudelle sijoitetun suojatien yhteydessä käytetään pitempiä saarekkeita kuin liittymien yhteydessä. Linjaosuudella käytettävän suojatiesaarekkeen ja sen kohdalla olevan ajoradan mitoitusperiaatteita on esitetty *kuvassa 8.14*.

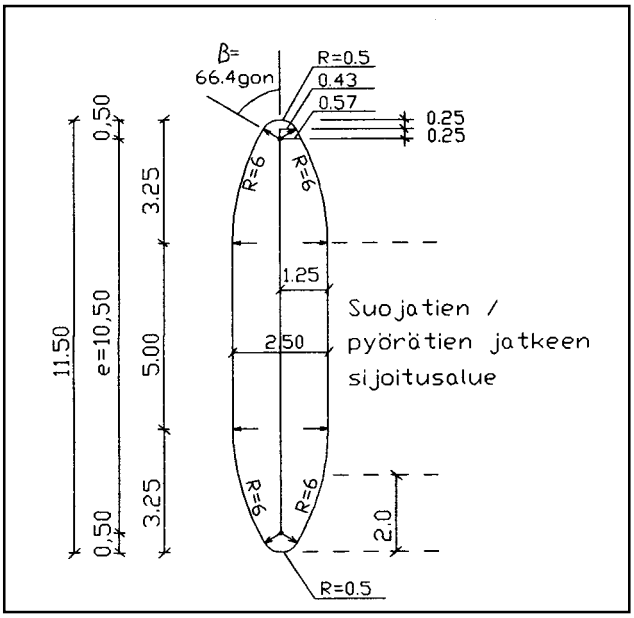



*Kuva 8.14: Saareke linjaosuudelle sijoitetun suojatien yhteydessä. Ajokaistan vähimmäisleveys on nopeudella 30 - 40 km/h 3,25 - 3,50 m ja nopeudella 50 km/h 3,50 - 4,00 m.*

Tielaitoksen sivutien liittymissä käyttämä saareketyyppi on esitetty *kuvassa 8.15*.

Tärkeillä pyöräreiteillä voidaan vähäliikenteisten katujen ja teiden liittymissä jättää saarekkeet pois. Tällöin ajoradan ylitysmatkat lyhenevät ja autojen nopeudet alenevat pienempien kaarresäteiden vuoksi. Tarvittaessa liittymässä voidaan käyttää myös hidastimia.

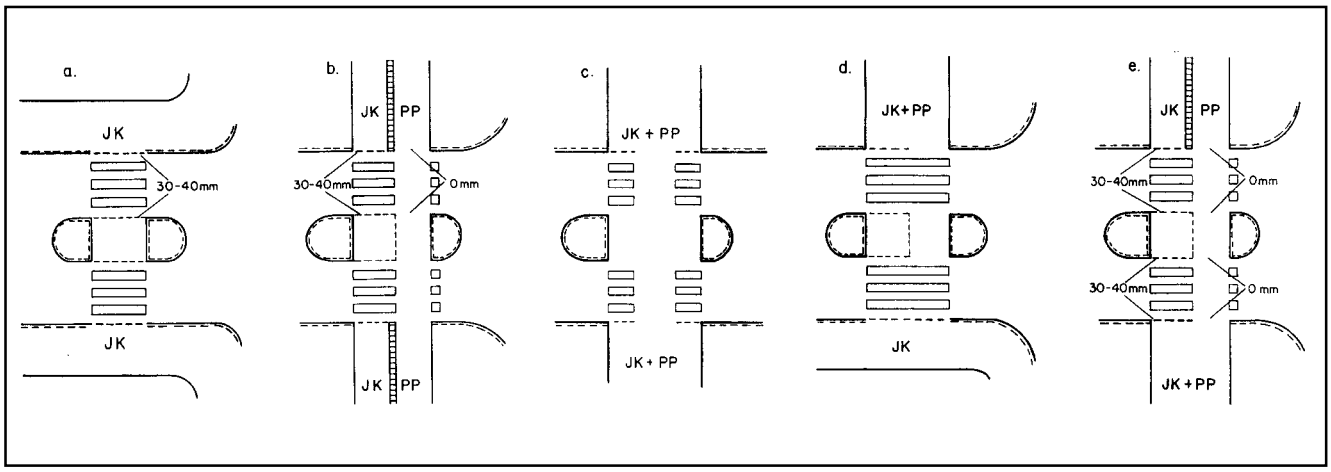
Jos linjaosuuden risteämiskohdassa ei ole riittävästi tilaa edes minimisaarekkeelle, kavennetaan ajorata risteyskohdassa kevyen liikenteen turvallisuuden parantamiseksi.




*Kuva 8.15: Tielaitoksen liittymissä käyttämä kanavointisaareke.*

Saarekkeet, reunatuet ja suojatie- ja pyörätien jatke -merkinnät erilaisissa tapauksissa ja niiden standardimitoitukset on esitetty *kuvassa 8.16.*

Saarekkeiden pituus määräytyy paikallisten olosuhteiden mukaan. Jos saareke on liittymähaaralla, jolla on useampia ajokaistoja, tulisi sen olla perusmitoitusta pidempi liittymäalueen havainnollistamiseksi.




*Kuva 8.16: Saarekkeet, reunatuet sekä suojatie- ja pyörätien jatke -merkinnät. Myös yhdistetyillä jalankulku- ja pyöräteillä on mahdollista käyttää kohdan b mukaisia suojatie- ja reunatukijärjestelyjä.*

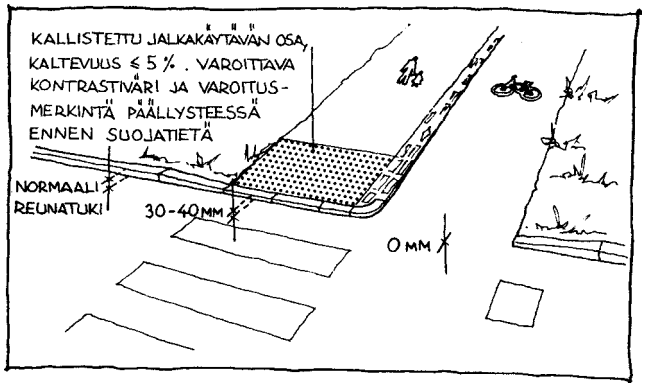
**Reunatukien** käyttöä on ohjeistettu myös Tielaitoksen julkaisussa *Teiden suunnittelu V, Tiehen kuuluvat laitteet, 5. Reunatuet, TIEL 2140009*.

Pyörätien jatkeen kohdalla, ei myöskään yhdistetyillä jalankulku- ja pyöräteillä, saa olla pykälää eikä viiste saa olla liian jyrkkä. Jos kadun tai tien viimeistä asfalttipäällystekerrosta ei tehdä reunatukien asentamisen yhteydessä, tehdään pyörätien kohdalle asfalttiviiste. Kaupunkikuvallisesti arvokkailla alueilla käytetään ajoradan tasoon upotettua reunatukilinjaa pyörätien jatkeen kohdalla. Muualla voidaan reunatukilinjaa voidaan korostaa 20 cm leveällä tiemerkinnällä.

Jalkakäytävillä käytetään suojatien kohdilla 30 - 40 mm:n korkeudessa olevia reunatukia, jotka helpottavat näkövammaisen liikkumista mahdollistaen kuitenkin pyörätuolilla kulun. Suojatien reunatuen jälkeen noustaan jalkakäytävän tasolle korkeintaan 5 % kaltevaa luiskaa pitkin.

**Näkövammaisten** suunnistautuminen helpottuu, kun suojatie lähtee jalkakäytävän reunasta suorassa kulmassa.

Päällysteeseen voidaan tehdä risteyskohdasta varoittava pinta, joka selkeästi erottuu ympäröivästä pintamateriaalista (*kuva 8.17*). Varoittava laatta muodostuu pienistä pallokaloteista ja on siis nystyräpintainen. Suuntaa voidaan osoittaa myös kohoraitakuvioisilla laatoilla. Varoittavat laatat toimivat parhaiten katetuissa tai lämmitetyissä tiloissa sekä kesäaikana muuallakin. Varoittavia merkintöjä on hyvä käyttää myös muissa kohteissa kuten sisäänkäyntien tai portaiden edessä. Päällystemerkintöjen suunnittelussa tulee olla yhteydessä näkövammaisten edustajiin.




*Kuva 8.17: Näkövammaisten ohjausta helpottavat kohtisuoraan väylään nähden asennetut reunatuet sekä risteyskohdasta varoittava pinta jalkakäytävän kohdalla. Pyörätien kohdalla ei saa olla tasoeroa.*

### 8.3.4 Korotukset ja muut hidastimet

Suojatiehen ja pyörätien jatkeeseen yhdistettyjä hidastimia ovat korotetut alueet, ajoradan sivusiirtymät, kavennukset ja saarekkeet.

**Korotettuja** suojateitä ja pyörätien jatkeita sekä laajempia korotettuja alueita suositellaan käytettäväksi taajamakeskustoissa ja asuntoalueilla. Kauppakatujaksoilla ne korostavat kevyen liikenteen ylityskohtia ja alentavat ajonopeuksia. Korotetut suojatiet ovat töyssyjä suositeltavampia hidastimia, koska ne parantavat kevyen liikenteen mukavuutta ja suojatie on ymmärrettävä syy korotukseen. Töyssyt ovat korotuksia halvempia mm. yksinkertaisempien kuivatusjärjestelyjen vuoksi. Taajamien 30 km/h nopeusrajoituksen kaduilla voidaan kaikki suojatiet tehdä korotettuina. Vilkkailla linja-autokaduilla korotuksia tulisi yleensä välttää.

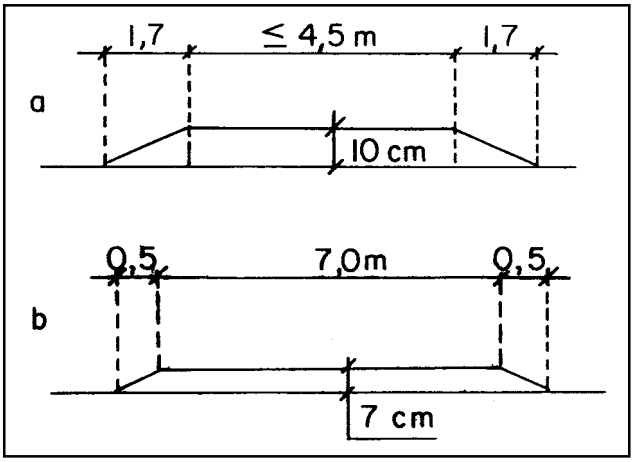
Pyöräilyn pääreittien ja tonttikatujen tai vastaavien sekä yleensä myös paikalliskokoojakatujen risteämisissä merkitään muu liikenne pyörätiehen nähden väistämisvelvolliseksi sekä liittymissä että linjaosuuksilla. Tätä väistämisvelvollisuutta korostetaan yleensä korotetuilla pyörätien jatkeilla.

Kun pää- tai kokoojakadun suuntainen pyörätie risteää väistämisvelvollisen, valo-ohjaamattoman sivutien (nopeusrajoitus $\leq$ 40 km/h) kanssa, tulisi aina käyttää korotettua suojatietä ja pyörätien jatketta. Liittyvä tie voi olla vähäinen kokoojakatu, tonttikatu, kaavatie tai muu vähäliikenteinen tie. Järjestely rauhoittaa liikennettä sivutiellä, selventää väistämissääntöjä ja painottaa niiden noudattamista parantaen siten eri käyttäjäryhmien turvallisuutta ja mukavuutta. Korotetuilla suojateillä ja pyörätien jatkeilla voidaan jonkin alueen kaikkien ulosmenokohtien liittymissä muodostaa yhtenäinen alhaisen nopeusrajoituksen alainen alue.

Korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen tulisi tukea väistämisvelvollisuussääntöjä, ja korotetulla pyörätien jatkeella tulisi autoliikenne osoittaa väistämisvelvolliseksi. Kuitenkin asuntokatujen linjaosuuksilla on usein sekä ympäristöllisistä syistä että turvallisuussyistä tarkoituksenmukaista tehdä korotettuja suojateitä myös muiden kuin pääreittien pyöräteiden jatkeille.

Korotetulla pyörätien jatkeella pitää väistämisvelvollisuudet yleensä selventää liikennemerkein, kuitenkin taajamakeskustoissa tai hidaskaduilla vain harkinnan mukaan. Liittymissä olevien korotusten yhteydessä väistämisvelvollisuudet merkitään aina. Kokonaan korotetuissa tasa-arvoisissa liittymissä ei väistämisvelvollisuuksia merkitä. Väistämisvelvollisuuksien merkitseminen on esitetty tarkemmin *luvussa 9.3.3*.

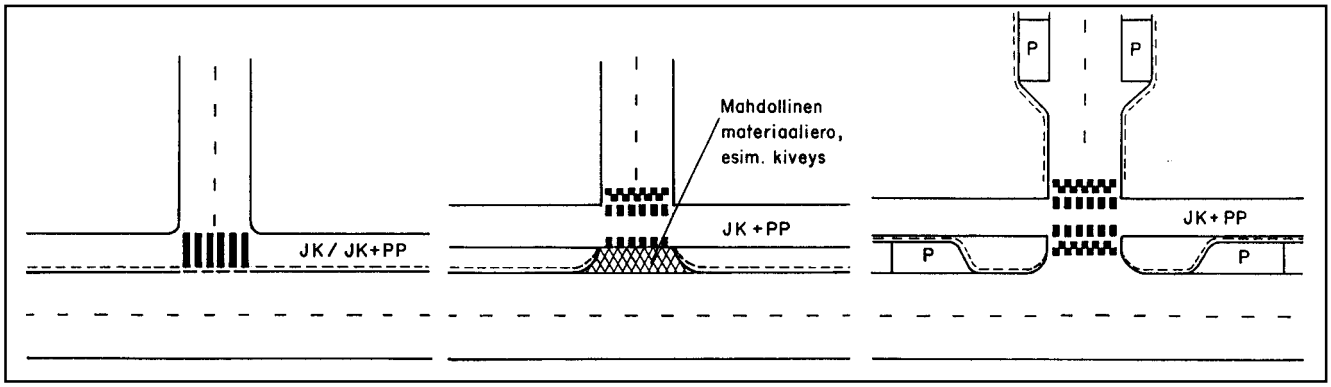
Esimerkkejä korotetun suojatien mitoituksesta on *kuvassa 8.18.*




*Kuva 8.18: Korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen mitoitus, kun kadulla ei ole linja-autoliikennettä (a) ja kadulla on linja-autoliikennettä (b).*

Korotetuissa suojateissä korotus on yleensä suojatien molemmilla sivuilla. Jos korotettuna päätiehen liittyvä sivutie on lyhyt tonttikatu, kaavatie tai vastaava ja näkemät liittymässä ovat riittävät, voidaan sivutien puoleinen korotus jättää pois. *Kuvassa 8.19* on esitetty kolme tapaa tehdä korotettu sivutien liittymä.

Tasa-arvoisessa, vilkkaassa T-liittymässä voidaan keskisaarekkeella jaetun liittyvän tien poistuva haara tehdä korotettuna väistämisvelvollisuuden selventämiseksi ja suojatien korostamiseksi. Korotus tehdään eri materiaalilla ja se on tarpeen vain liittymän puoleisessa reunassa.

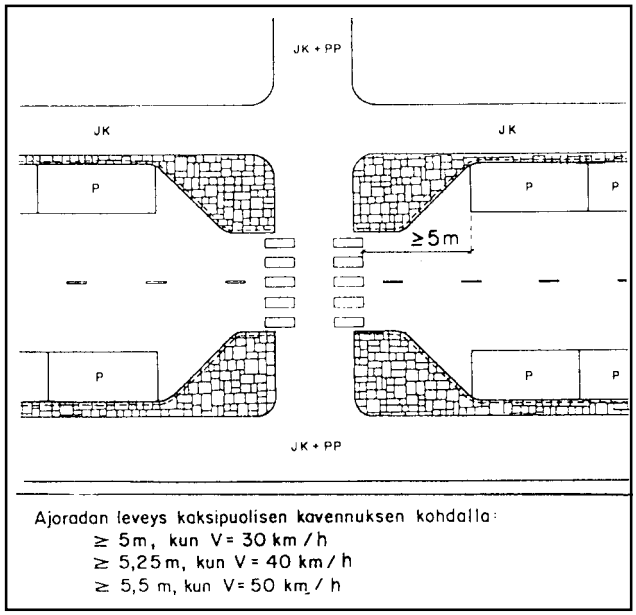



*Kuva 8.19: Esimerkkejä korotetusta sivutien liittymästä. (a) Reunatukilinja jatkuu suorana ja liittymän kohdalla on viistetty ja madallettu reunatuki. (b) Reunatukilinja seuraa liittymäkaarta ja jalankulku- ja pyörätien reunaa, liittymän kohdalla on viistetty ja madallettu reunatuki. (c) Jalankulku- ja pyörätie erotetaan ajoradasta välikaistalla ja korotus tehdään molemmin puolin viisteellä, ja esimerkiksi kiveyksellä.*

**Korotetun suojatien ja ajoradan kavennuksen** yhdistelmä on *kuvassa 8.20*. Järjestelyssä on riittävä odotustila ja autojen pysäköintipaikat. Sijoittamalla pysäköinti taskuihin ylitysten yhteydessä parannetaan kevyen liikenteen havaittavuutta ja lyhennetään ajoradan ylitysmatkaa (*kuva 8.21*).

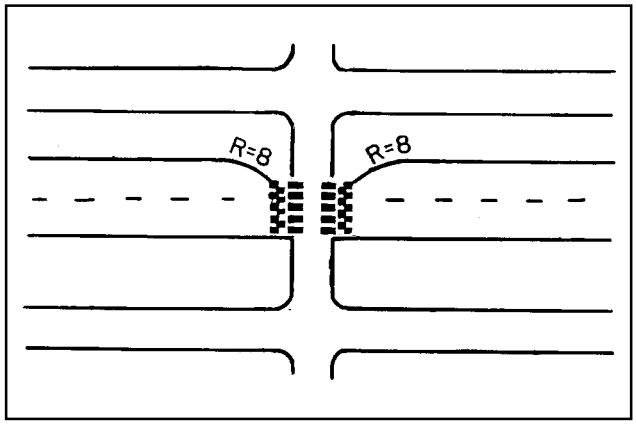


*Kuva 8.20: Korotettu suojatie ja ajoradan kavennus yksisuuntaisella kadulla.*




*Kuva 8.21: Kaksipuolinen kavennus ja pysäköintitaskut.*

Kevyen liikenteen ylityksen kohdalle tehdystä ajoradan **korotuksesta ja kavennuksesta** on esimerkki *kuvassa 8.22.*



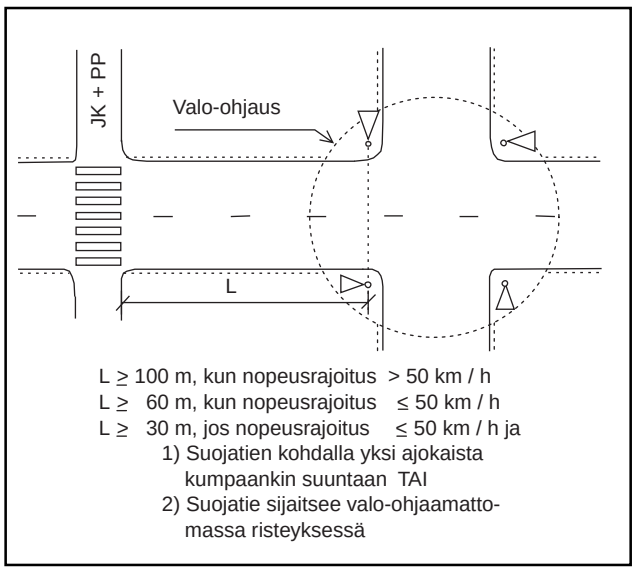

*Kuva 8.22: Yksipuolinen kavennus risteävän jalankulku- ja pyörätien kohdalla.*

### 8.3.5 Liikennevalo-ohjatut liittymät

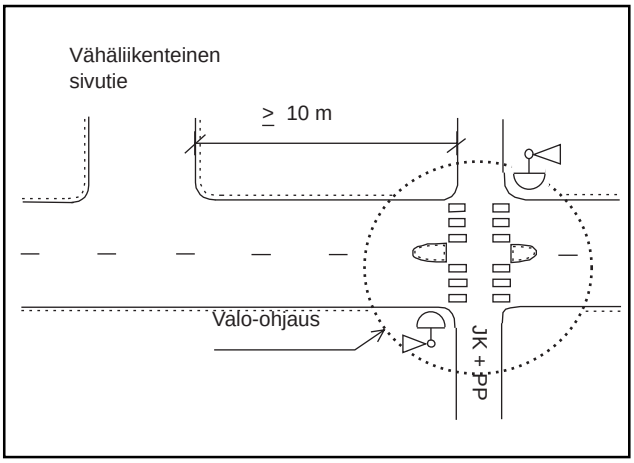
Suojateillä käytetään valo-ohjausta liittymissä autoliikenteen valo-ohjauksen yhteydessä tai erillisen kevyen liikenteen väylän ja autoliikenteen väylän risteämiskohdassa. Jalankulkijan mitoitusnopeus liikennevaloissa on 1,2 m/s.

Liikenneministeriön liikennevalopäätöksen mukaiset vähimmäisetäisyydet valo-ohjattujen ja -ohjaamattomien liittymien ja suojateiden välillä on *kuvassa 8.23.* Samoja vähimmäisetäisyyksiä tulisi noudattaa myös pelkän pyörätien jatkeen tapauksissa.

T-risteyksessä suoraan menevän suunnan ylittävä suojatie voidaan valo-ohjata ja jättää muu risteys valo-ohjauksen ulkopuolelle. Edellytyksenä on, että suojatie on 10 metrin päässä risteyksestä, suojatien kohdalla on koroke ja enintään yksi ajokaista kumpaankin suuntaan ja sivusuunta vähäliikenteinen (*kuva 8.24*). Risteyksessä mahdollisesti oleva toinen suoraan menevän suunnan ylittävä suojatie on lisäksi poistettava.

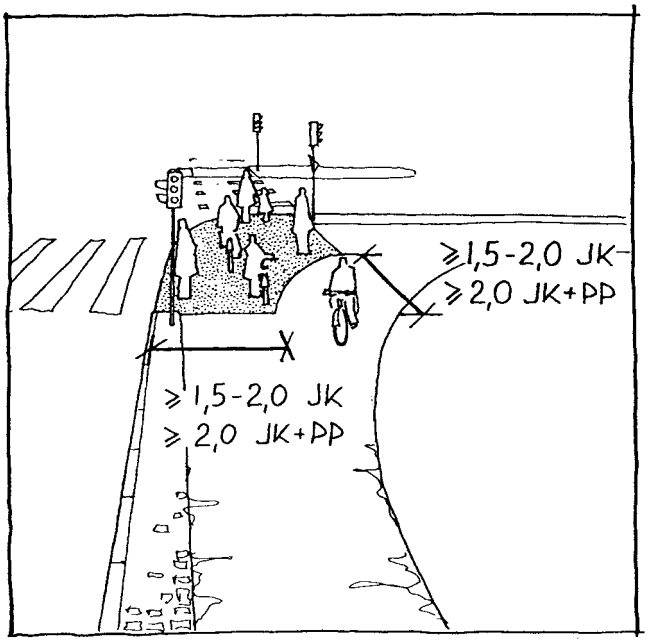



*Kuva 8.23: Valo-ohjaamattoman suojatien vähimmäisetäisyys valo-ohjatusta risteyksestä (LVP 552/1990, 8 §).*




*Kuva 8.24: Valo-ohjatun suojatien vähimmäisetäisyys valo-ohjaamattomasta kolmihaaraisesta risteyksestä (LVP 552/ 1990, 6§).*

Valo-ohjattuun suojatiehen liittyvä **odotustila** voi olla osa jalkakäytävää tai jalankulku- ja pyörätietä. Odotustilan taakse tulee jäädä kulkutilaa jalkakäytävällä vähintään 1,5 m ja jalankulku- ja pyörätiellä vähintään 2,0 m (*kuva 8.25*).




*Kuva 8.25: Odotustilan ja kulkutilan minimimitat.*

Jos risteyksen ylittäjiä tarkasteltavan odotustilan suunnalta on yli 300 jk/huipputunti ja/tai jalkakäytävän leveys ≤ 2,5 m, tarkistetaan odotustilan tarve *kaavan 8.1* mukaan. Vilkkailla pyöräteillä odotustilan suuruus on aina tarkistettava.

$$A_{od} = (a_{jk} * 0{,}5\ m^2 + a_{pp} * 1{,}5\ m^2) * t$$

$A_{od}$ = odotustilan tarve [$m^2$]

a = odotustilan puolelta suojatietä ylittävien jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrä [1)] [jk tai pp/s]

t = aika, jona jalankulkijoita ja pyöräilijöitä kerääntyy odotustilaan (liikennevalojen kiertoajasta vähennetään jalankulun/pyöräilyn vihreä vaihe) [s]

jalankulkijan vaatima odotustila on 0,5 $m^2$/jk ja pyöräilijän 1,5 $m^2$/pp

1) 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 leveys c tiedetään, saadaan tarvittava odotustilan pituus s.

$$s = A_{od} / c$$

*Kaava 8.1: Odotustilan $A_{od}$ mitoitus jalkakäytävän tai pyörätien kohdalla.*

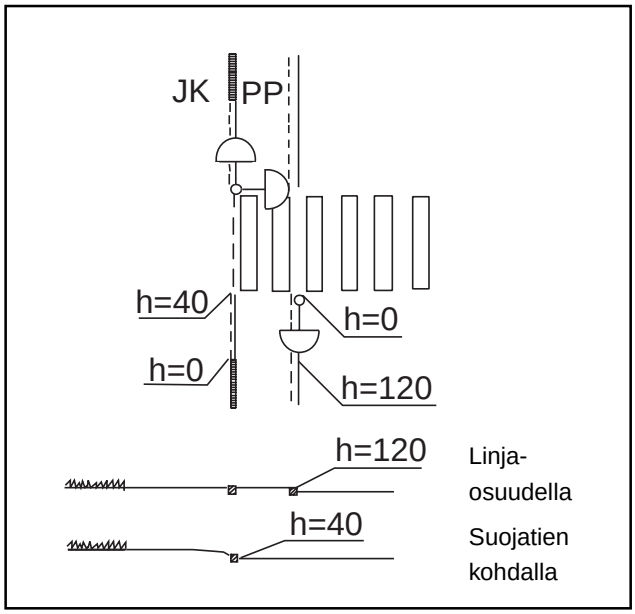
Erotelluilla jalankulku- ja pyöräteillä pyöräilijöiden tulee voida ohittaa suojatiekohta menemättä jalankulkijoiden puolelle. Odotustilan mitoituksessa otetaan huomioon pyöräliikenteen ennustettu kasvu. Odotustilaa voidaan suurentaa kaventamalla ajorataa suojatien kohdalla, leventämällä suojatietä tai jalkakäytävää tai siirtämällä jalankulku- ja pyörätietä ajoradasta poispäin. Odotustila tulisi osoittaa poikkeavalla materiaalilla tai muuten rakenteellisesti. Erotellulla jalankulku- ja pyörätiellä jalankulkijoiden odotustila voidaan jalankulun ja pyöräilyn erottelun tehostamiseksi sijoittaa jalkakäytävän puolelle eikä ajoradan ja pyörätien väliin.

Pyörätiellä ajaessaan pyöräilijän tulee noudattaa **polkupyöräopastinta**, jos sellainen on järjestetty. Muutoin noudatetaan jalankulkijaopastinta. Polkupyöräopastimia tulee kuitenkin käyttää vain silloin, kun pyöräilijöiden opastus poikkeaa jalankulkijoiden opastuksesta. Pyöräkaistalla pyöräilijä noudattaa ajoneuvoliikenteen opastinta.

Valo-ohjatuilla suojateillä ajoradan suuntainen, siinä kiinni oleva eroteltu pyörätie voidaan risteävän suojatien kohdalla sekä liittymässä että linjaosuudella joko valo-ohjata tai jättää ohjaamatta. Hyvin vilkkaiden keskustasuojateiden kohdalla pyörätiet olisi hyvä valo-ohjata. Liittymissä ohjaustarpeeseen vaikuttavat myös valojen vaihekaavio ja risteävän suojatien ja ajoradan välisesen odotustilan koko. Jos pyörätietä ei valo-ohjata sen tulisi olla joko kiinni ajoradassa tai odotustilan tulisi olla $\geq$ 2,0 m. Ajoradassa kiinni olevan pyörätien ja jalankulkijoiden odotustilan välissä tulisi olla 30 - 40 mm:n tasoero. Pyörätien poikki tulee merkitä suojatie. Valo-ohjaus voidaan risteävän suojatien kohdalla järjestää myös ajoneuvoliikenteen opastimilla, jos pyörätie on yksisuuntainen. Sen sijaan kaksisuuntaisella pyörätiellä on käytettävä polkupyöräopastimia.

Helsingissä on kokeiluluonteisesti käytössä uusi polkupyöräopastimen ohjaustapa linjaosuuksilla (BePolite-valot). Siinä suojatietä risteävälle pyöräilijälle näytetään jalankulkuvihreän alussa 5 - 7 sekunnin ajan punaista valoa ja sen jälkeen keltaista vilkkuvaloa. Pyöräilijät voivat tällöin jalankulkuvihreästä huolimatta lähteä liikkeelle varovaisuutta noudattaen. Tällaisten liikenne valojen käyttö edellyttää vielä liikenneministeriön kokeilulupaa.

Hyvin vilkkaissa kohdissa voidaan käyttää *kuvan 8.26* mukaista rakennetta ja valo-ohjausta. Siinä pyörätieosa on suojatien kohdalla laskettu ajoradan tasoon, jotta jalankulkijat odottaisivat pyörätien takana vihreätä valoa. Pyörätien ja jalkakäytävän erottaa tällä kohtaa viistetty ja madallettu reunatuki. Mitoituksessa on otettava huomioon kunnossapidon vaatimukset.

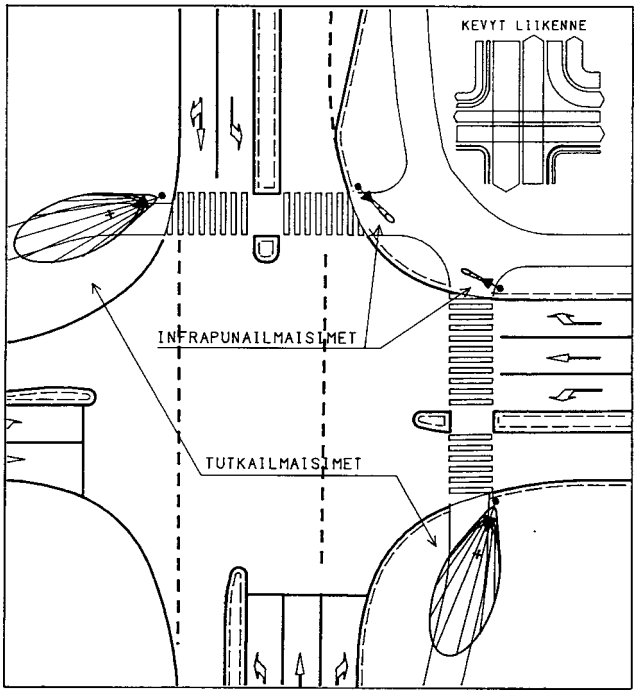



*Kuva 8.26: Pyörätien laskeminen ajoradan tasoon valo-ohjatun suojatien kohdalla. Pyöräilijöiden odotustila mitoitetaan tapauskohtaisesti.*

Kevyen liikenteen valo-ohjauksen yhteydessä voidaan kevyen liikenteen sujuvuutta parantaa **ilmaisimilla**. Ajoradalla olevien ilmaisimien tulisi yleensä soveltua myös mopojen ilmaisuun.

Tärkeillä valo-ohjatuilla kevyen liikenteen reiteillä tulee olla ilmaisimet tai ainakin vilkkaaseen aikaan saada vihreä ilman erillistä pyyntöä. Painonappeja käytettäessä tulee ainakin pyöräteiden yhteydessä väylän oikeaan reunaan sijoittaa lisäpainike, jotta se olisi helposti saavutettavissa. Se voidaan sijoittaa erityiseen matalaan painonappipylvääseen tai johonkin kadun kalusteeseen.

Jalankulkijat ja pyöräilijät voidaan havaita tutka- ja infrapunailmaisimilla sekä polkupyörät lisäksi silmukkailmaisimilla. Tutkailmaisin soveltuu parhaiten kevyen liikenteen ilmaisemiseen, jos sopiva ilmaisuetäisyys on yli 10 metriä. Infrapunailmaisimet soveltuvat kohteisiin, joissa risteävä jalankulku- ja pyörätie rajoittaa ilmaisuetäisyyden 2 - 10 metriin. Esimerkki infrapuna- ja tutkailmaisimien käytöstä kevyen liikenteen ilmaisimina on esitetty *kuvassa 8.27. S*ilmukkailmaisimessa käytetään suunnantuntevaa suunnikasilmaisinparia. Ilmaisimien käyttö edellyttää yleensä kevyen liikenteen odotustilan muotoilua siten, että erityisesti jalankulkijoista voidaan saada luotettava ilmaisu.

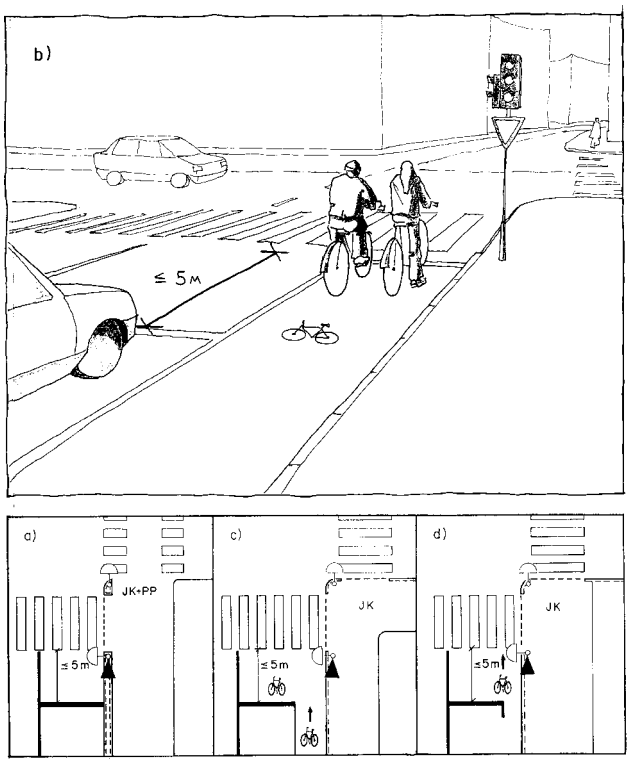



*Kuva 8.27: Infrapuna- ja tutkailmaisimien käyttö kevyen liikenteen ilmaisimina.*

Valo-ohjauksen yhteydessä käytetään usein **keskisaareketta** autoliikenteen eri ajosuuntia ohjaavien opastimien havaittavuuden parantamiseksi, valo-ohjauksesta johtuvan vaiheittaisuuden takia sekä kevyen liikenteen ylitysten helpottamiseksi silloin, kun valo-ohjaus ei ole toiminnassa. Keskisaarekkeen rakentamisen sijasta olisi usein parempi lyhentää ylitettävää suojatietä esimerkiksi sijoittamalla pysäköinti taskuihin (*kuva 8.21*). Tällöin suojatielle pääsyä odottavat ovat paremmin näkyvissä, liikennevalopylväitä tarvitaan vähemmän ja tarvittava ylitysaika on lyhyempi. Keskisaareketta käytettäessäkin tulisi kevyt liikenne johtaa yhdessä vaiheessa ajoradan ylitse.

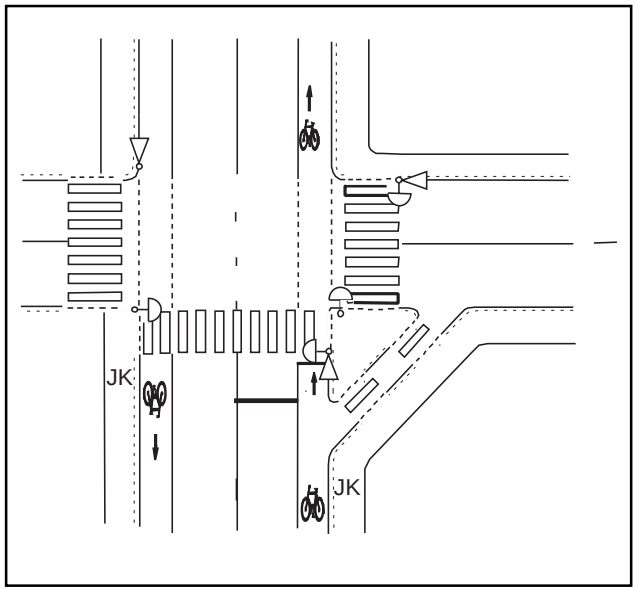
Samaan suuntaan menevät jalankulkijat ja pyöräilijät ovat paremmin autoilijoiden havaittavissa, jos ajokaistan **pysäytysviiva** sijoitetaan muutamia metrejä (korkeintaan 5 m) ennen pääopastinta ja mahdollista suojatietä (*kuva 8.28*). Monikaistaisten teiden vilkkailla suojateillä tulisi käyttää ennen pääopastinta merkittyä pysäytysviivaa, koska se parantaa sekä saman suunnan että risteävän suojatien havaittavuutta ja turvallisuutta.

Pyöräkaistallisessa valo-ohjatussa liittymässä suositellaan autoilijoiden pysäytysviivan sijoittamista ennen pääopastinta (*kuva 8.28b*). Tällöin suoraan ajavien pyöräilijöiden ja oikealle kääntyvien autoilijoiden väliset konfliktit vähenevät. Vasemmalle kääntyville ja suoraan jatkaville pyöräilijöille voidaan varata odotustila, joka merkitään *kuvan 8.28c/d* mukaisesti. Tällöin pyöräilijät ovat paremmin autoilijoiden havaittavissa ja heidän vasemmalle kääntymisensä helpottuu, koska he voivat tehdä sen ennen autoja.



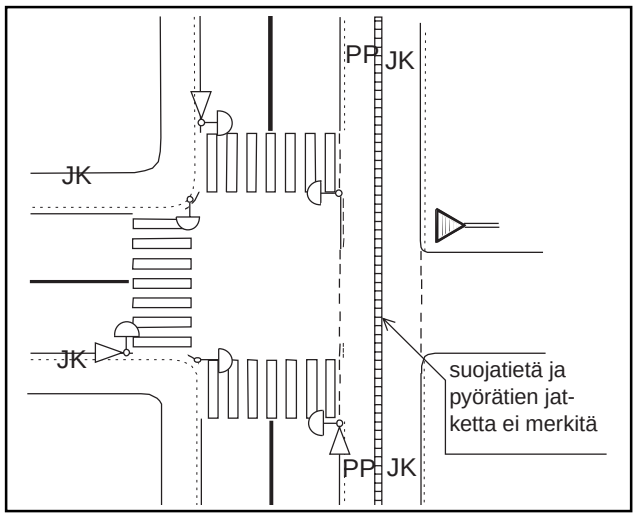

*Kuva 8.28: Ennen pääopastinta sijoitettu pysäytysviiva parantaa kevyen liikenteen havaittavuutta valo-ohjatussa liittymässä.*

Jos oikealle kääntyviä pyöräilijöitä on runsaasti, voidaan tehdä liikennevalot ohittava ”vapaa oikea” (*kuva 8.29*).




*Kuva 8.29: Vapaa oikea pyöräilijöille. Järjestely voidaan tehdä myös pyöräkaistattomiin ratkaisuihin.*

Risteyksissä olevilla liikennevaloilla on niiden toiminnassa ollessaan ohjattava kaikkia liikennesuuntia. Pihakatu, tonttiliittymä tai muu vähäliikenteinen tulosuunta voidaan jättää valo-ohjauksen ulkopuolelle, jos se on erotettu reunatuella eikä menettelystä aiheudu vaaraa (LVP 552/ 1990). Tällaisella ratkaisulla voidaan parantaa kevyen liikenteen sujuvuutta, kun jalankulku- ja pyörätie risteää liittymän valo-ohjaamattoman haaran kanssa (*kuva 8.30*).



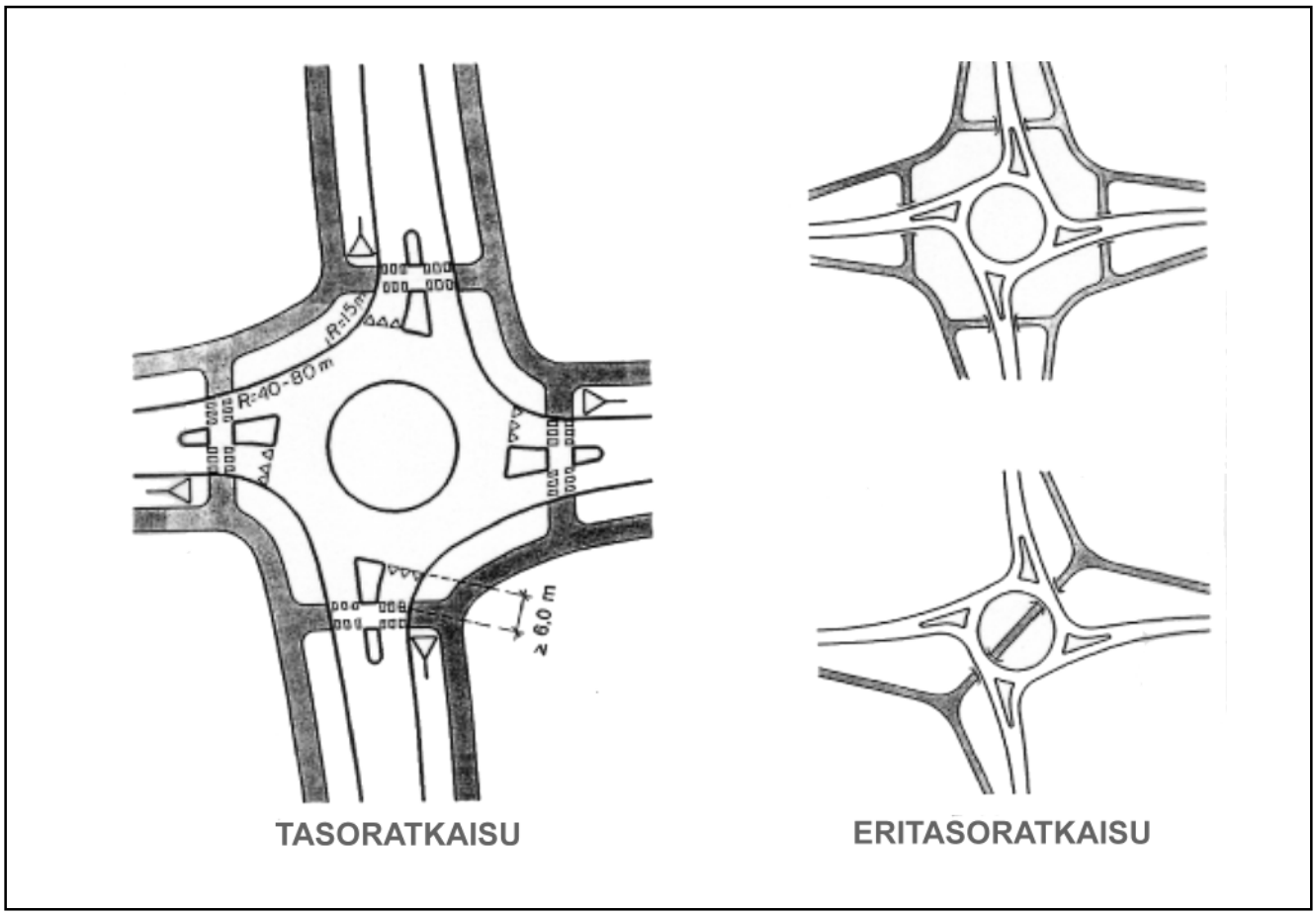

*Kuva 8.30: Jalankulku- ja pyörätie valo-ohjatun risteyksen valo-ohjaamattoman haaran puolella.*

### 8.3.6 Kiertoliittymät

Kiertoliittymän kevyen liikenteen järjestelyissä tavoitteena on eritasoratkaisu (*ks. luku 8.2*). Usein joudutaan kuitenkin tilan puutteen tai suurten kustannusten vuoksi tyytymään tasojärjestelyihin. Tasoratkaisu voi normaaliratkaisuna tulla kysymykseen pienissä kiertoliittymissä.

Kevyen liikenteen tasoristeämisjärjestelyissä kiertoliittymissä noudatetaan seuraavia periaatteita:

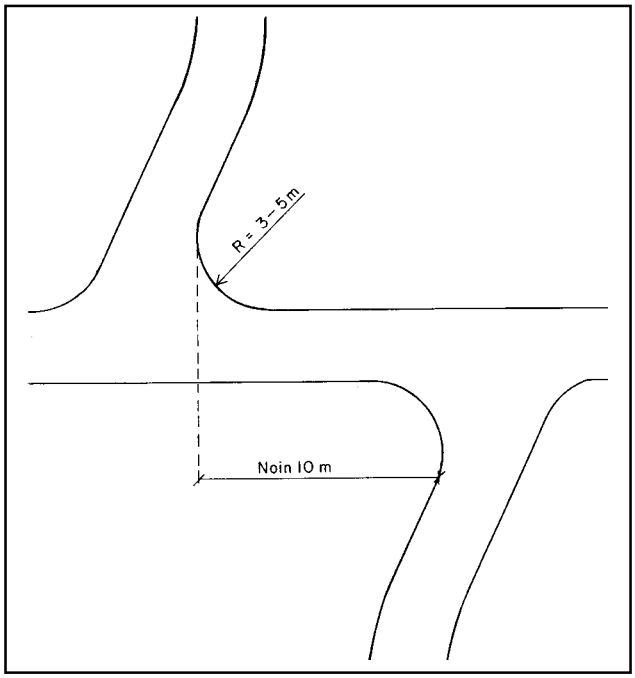
- normaaleissa (d = 13 - 40 m) ja suurissa (d > 40 m) liittymissä kevyttä liikennettä ei ohjata kiertotilaan vaan tehdään jalankulku- ja pyörätiet
- jos kiertoliittymään tuleva väylä on pyöräkaistallinen, tulee pyöräkaistat muuttaa pyöräteiksi ennen kiertoliittymää
- suojatielle ja pyörätien jatkeelle tultaessa jalankulku- ja pyörätie suunnataan mahdollisimman kohtisuoraan ajorataan nähden
- suojatien ja pyörätien jatkeen minimietäisyys kiertotilan reunasta on 6 m (*kuva 8.31*)
- kiertoliittymän yhteyteen voidaan harkita korotettuja suojateitä keskusta-alueilla, joilla on paljon kevyttä liikennettä.
- kiertoliittymän poistumissäde on 40 - 80 m, jos poistumishaarassa on suojatie tai pyörätien jatke
- jos kiertosaarekkeen halkaisija on $\leq$ 10 m, ei haaroille tehdä saarekkeita, jotta sivuhaarat eivät levenisi liikaa ja ajolinjoista tulisi liian suoria ja nopeasti ajettavia
- kevyen liikenteen risteämistarpeet kiertoliittymässä määräytyvät liikenneverkon muista ratkaisuista ja niitä tarkastellaan laajempina kokonaisuuksina.




*Kuva 8.31: Esimerkkejä kevyen liikenteen järjestelyperiaatteista kiertoliittymässä.*

### 8.3.7 Kevyen liikenteen keskinäiset risteykset

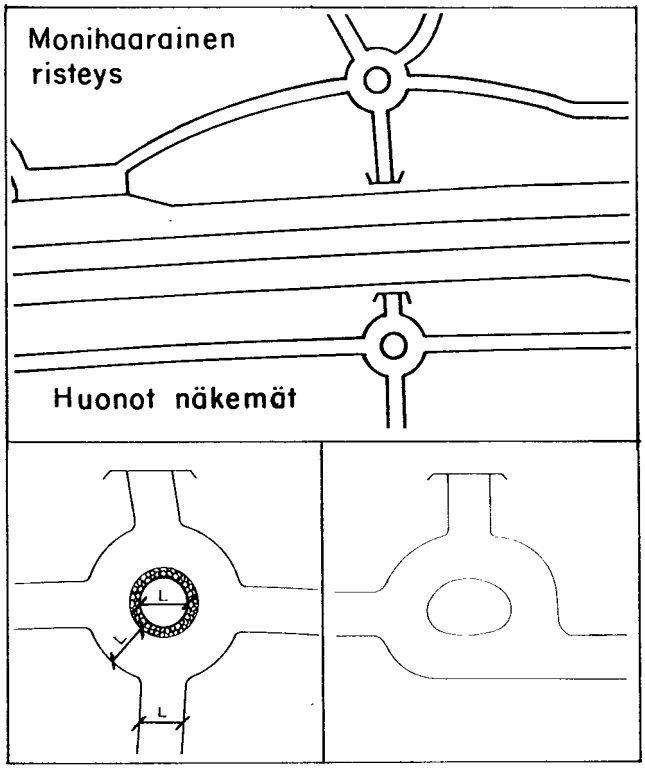
Kevyen liikenteen keskinäisissä risteyksissä näkemien saavuttaminen on erittäin tärkeää (näkemävaatimukset on esitetty *luvussa 8.1.2*). Näkemiltään ongelmallisia risteyksiä esiintyy yleensä alikulkujen yhteydessä. Turvallisuussyistä mäkiin tai välittömästi niiden alle ei tulisi sijoittaa risteyksiä, koska pyöräilijöiden nopeudet ovat niissä suuret. Vilkkailla reiteillä on nelihaararisteys usein parempi korvata kahdella T-liittymällä. Kevyen liikenteen porrastettu risteys on *kuvassa 8.32*.




*Kuva 8.32: Kevyen liikenteen keskinäinen porrastettu risteys.*

Kevyen liikenteen väylät (pyörätiet) liitetään pääpyöräteihin mahdollisimman kohtisuoraan. Se parantaa liikenneturvallisuutta ja orientoituvuutta, vähentää viittojen tarvetta ja vahvistaa verkkohierarkiaa. Tämä koskee myös puisto- ja ulkoilualueita.

Huonojen näkemien kohtiin liikenteen ohjaamiseksi voidaan tehdä kiertosaarekkeita. Saarekkeita voidaan tehdä myös kaupunkikuvallisista syistä. Saarekkeet valaistaan hyvin. *Kuvissa 8.33 ja 8.34* on esimerkkejä saarekeratkaisuista jalankulku- ja pyöräteiden risteyksessä.




*Kuva 8.33: Esimerkkejä kevyen liikenteen saarekkeista.*



*Kuva 8.34: Alikulun edessä oleva kevyen liikenteen saareke.*

## 8.4 Risteäminen eritasossa

Tässä luvussa käsitellään erillisiä kevyen liikenteen eritasojärjestelyjä. Osana autoliikenteen väylää olevat kevyen liikenteen ali- ja ylikulut eivät aiheuta erityissuunnittelua ja niiden poikkileikkauksen mitoitukseen voidaan soveltaa *luvun 7* ohjeita.

Eritasossa risteämisen ensisijainen tavoite on turvallisuuden parantaminen. Toinen päätavoite on palvelutason parantaminen, mikä sisältää kevyen liikenteen nopeuttamisen, estevaikutuksen pienentämisen sekä eritason käytön mukavuuden ja helppouden.

Turvallisuuden paraneminen edellyttää korkeaa eritason käyttöastetta. Tämä puolestaan edellyttää, että jalankulkijan ja pyöräilijän matka-aika ei saa olla yhtään pidempi eikä hankalampi kuin vaihtoehtoisessa ylitysmahdollisuudessa. Kevyen liikenteen ohjaamiseksi eritasoon voidaan käyttää myös maastonmuotoilua ja istutuksia. Turvallisuuteen sisältyy liikenneturvallisuuden lisäksi sosiaalinen turvallisuus sekä tienkäyttäjän kokema turvallisuudentunne.

Risteämistavat ratkaistaan usein jo verkkotason suunnitteluvaiheessa. Kevyen liikenteen reittien viemistä autoliikenteen eritasoliittymien yhteyteen tulisikin välttää, sillä niihin on vaikea löytää toimivia kevyen liikenteen ratkaisuja.

Eritasoissa vähintään 1/3 korkeuserosta tulisi hoitaa ajoradan tasauksen muutoksilla ja korkeintaan 2/3 jalankulku- ja pyörätien tasauksella.

Kevyen liikenteen sillan ja alikulun välisen valinnan tärkein valintaperuste on maaston sopivuus ja tasoerot; tasaisella paikalla tulisi valita alikulku pienempien tasoerojen vuoksi. Samoilla tasoeroillakin alikulun käyttöaste on siltaa suurempi. Muita valintaperusteita ovat eritasossa kuljettavan matkan pituus, käytön miellyttävyys ja sosiaalinen turvallisuus, kaupunkikuva ja järjestelyn sopivuus ympäristöön sekä rakennus- ja käyttökustannukset.

### 8.4.1 Kevyt liikenne autoliikenteen eritasoliittymien yhteydessä

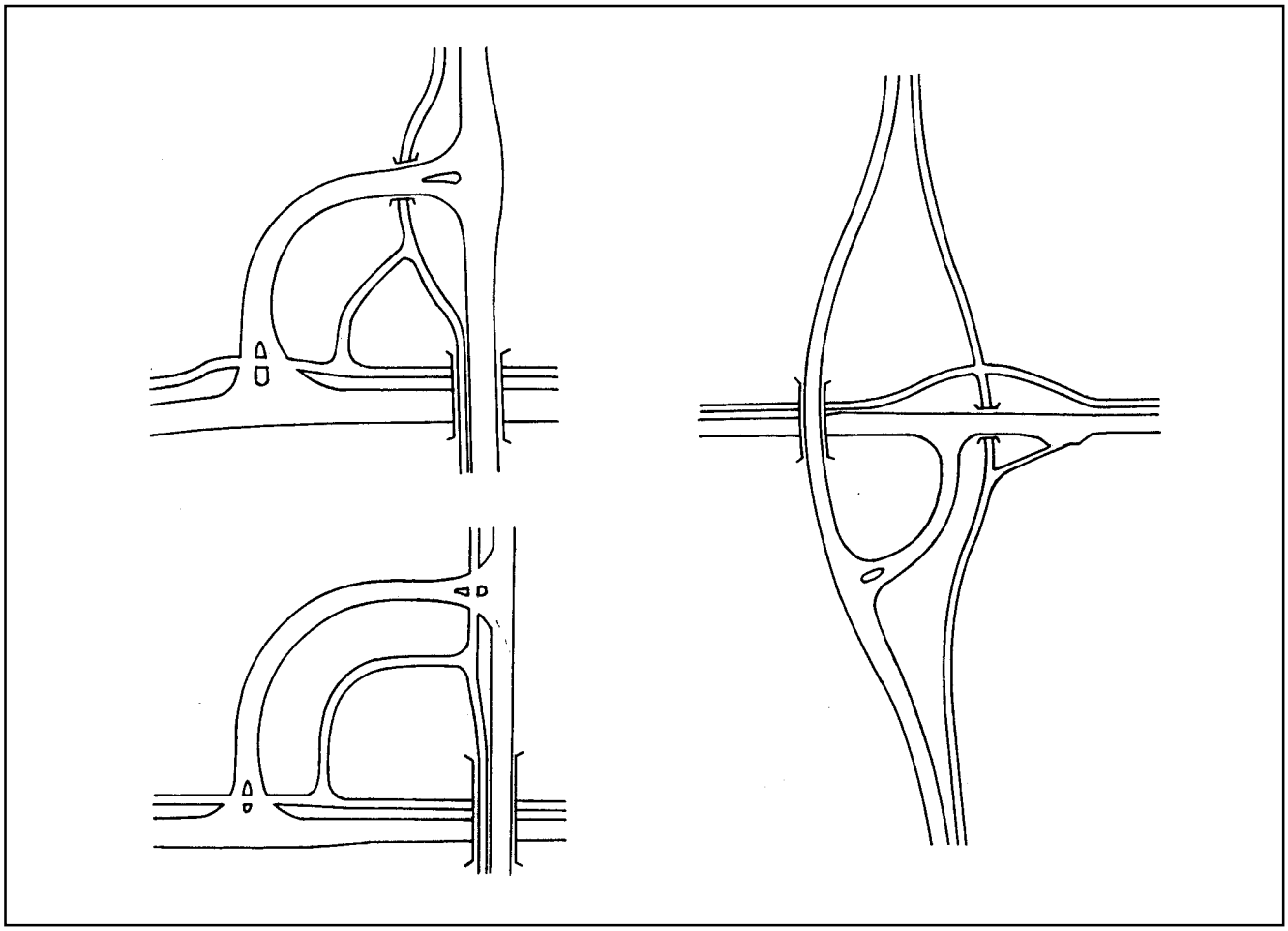
Suunniteltaessa kevyen liikenteen järjestelyjä autoliikenteen eritasoliittymien yhteyteen tarkistetaan ensin kevyen liikenteen pääreitit. Tärkeillä kevyen liikenteen reiteillä tulisi eritasoliittymien suunnittelu käynnistää kevyen liikenteen yhteyksien suunnittelulla. Kevyen liikenteen keskinäiset risteämiset suunnitellaan ihanteelliseen paikkaan, jolloin väylät risteävät samassa tasossa ilman kiertäviä ramppeja. Tämän jälkeen suunnitellaan autoliikenteen eritasojärjestelyt sijoittamalla autoliikenteen päävirta mahdollisimman suoraan ja kierrättämällä autoliikenteen sivuvirta sopivaan kohtaan.

Eritasoliittymässä kevyen liikenteen tasoylitystä ei saa tehdä rampin keskelle eikä sellaisen rampin päähän, jossa on liittymiskaista. Rampin ylittävän suojatien saa toteuttaa vain tavanomaisissa tasoliittymissä, jossa ajoneuvoliikenteen nopeus on liittymägeometrian ja/tai liikennevalojen avulla kontrolloitu.

Kevyen liikenteen reittien sijoituksessa pyritään mahdollisimman vähiin tasoylityksiin ottaen maankäyttö huomioon. Suositeltavat kaltevuudet ja kaarresäteet on esitetty *luvussa 5.*

*Kuvassa 8.35* on esitetty esimerkkejä kevyen liikenteen järjestelyistä yksiramppisessa eritasoliittymässä perinteisesti autoliikenteen tarpeista suunniteltuna ja vaihtoehtoisesti kevyen liikenteen ehdoilla suunniteltuina.

Eritasoliittymissä linja-autopysäkit sijoitetaan siten, että ne palvelevat hyvin liityntäliikennettä. Vastakkaisten suuntien pysäkit ovat lähellä toisiaan ja pyörien pysäköinti on järjestetty pysäkkien yhteyteen. Myös henkilöautolla tapahtuva pysäkille saatto ja joissakin tapauksissa myös liityntäpysäköinti autolla tulee mahdollistaa.



*Kuva 8.35: Esimerkkejä kevyen liikenteen yksiramppisen eritasoliittymän yhteydessä.*

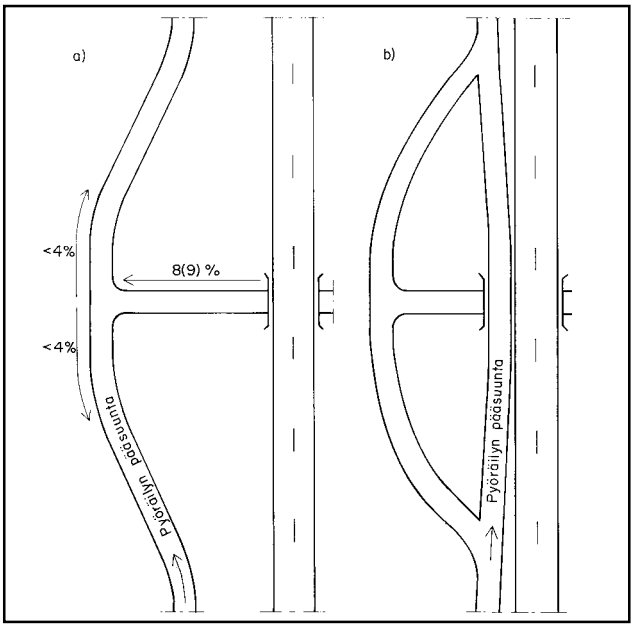
### 8.4.2 Alikulut

Alikulkujärjestelyissä kevyen liikenteen päävirralle annetaan mahdollisimman hyvät olot. Turvallisuus- ja mukavuussyistä lasketaan pääsuunnan tasausta mahdollisimman vähän mutta alikulusta risteystä lähestyville käytetään maksimikaltevuutta aloittaen se mahdollisimman nopeasti alikulkukäytävän reunasta (*kuva 8.36*). Tavoitteena on saada molempien suuntien nopeudet mahdollisimman alhaisiksi kohtaamistilanteessa. Jos pääsuunnan kaltevuuksia ei saada riittävän loiviksi, käytetään vilkkailla reiteillä *kuvan 8.36b* mukaista ratkaisua. Näkemävaatimusten (*luvut 6.1.2* ja *8.1.2*) saavuttaminen alikulkujen yhteydessä on kevyen liikenteen palvelutasoa ja turvallisuutta olennaisesti parantava asia.

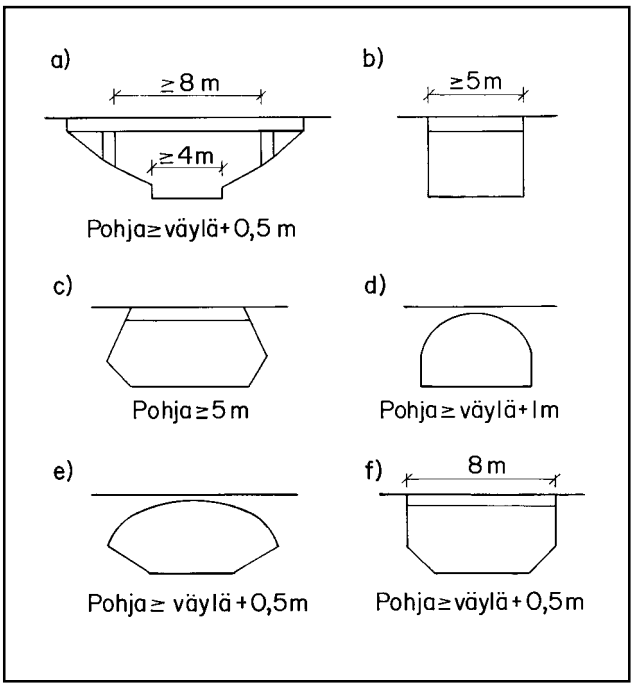
Alikulun vaadittavaan leveyteen vaikuttavat väylän poikkileikkaus sekä alikulun pituus ja muoto. *Kuvassa 8.37* on esitetty erilaisia poikkileikkausmalleja ja niiden minimileveyksiä. *Kuvassa 8.38* on poikkileikkaukseltaan onnistunut alikulku. Alikulkujen normaalileveys on 5 - 8 m (tavallisesti 6 - 7 m). *Kuvan 8.37* tyypit *a)* ja *c)* ovat tilavaikutelmaltaan parhaat, tyyppi *e)* sopii erityisesti ulkoilureiteille. Ulkoilualueilla voidaan tehdä normaalin alikulun sijasta pitempi maisemasilta, jotta tie ei katkaisisi maisemallisesti ulkoilualuetta.



*Kuva 8.38: Maastoon sovitettu ja avara alikulku. Loivat pituuskaltevuudet ja riittävät näkemät tekevät alikulun käytön miellyttäväksi.*




*Kuva 8.36: Alikulkuihin liittyviä kevyen liikenteen järjestelyjä. Tapauksessa a on suoraan menevällä päävirralla loivat pituuskaltevuudet ja alikulusta tulevilla nopeutta hillitsevä nousu. Tapauksessa b suoraan menevä päävirta on ohjattu myös alikulun ylitse ajoradan vieressä. Jalankulku- ja pyöräteiden risteykseen tulee tällöin pääasiassa kääntyviä pyöräilijöitä ja sen ohittavat voivat käyttää yläpuolista suoraa ylitystä.*




*Kuva 8.37: Erilaisia alikulkupoikkileikkauksia ja minimimittoja. (Kuvissa ei ole esitetty kuivatusjärjestelyjä.)*

Alikulun poikkileikkauksessa otetaan tarvittaessa huomioon ulkoilureittien tarpeet, esimerkiksi latupari kevyen liikenteen väylän rinnalla samassa alikulussa (*kuva 8.39*). Auratun reitin yhteyteen sijoittuva latupari vaatii tilaa noin 2,5 m. Se tehdään kivituhkapintaisena ja sijoitetaan 10 - 30 cm alikulun pohjaa korkeammalle. Kesällä se toimii juoksu-urana ja hyvänä erotteluna pyöräilystä. Vähemmän tärkeillä laduilla ja alueilla, joissa hiihtokelejä on vain satunnaisesti, voidaan varautua alikulussa vain yhteen latuun ja varata sille tilaa noin 1,5 m.



*Kuva 8.39: Latupari ja jalankulku- ja pyörätie samassa alikulussa.*

Tilavaikutelmaa ja viihtyisyyttä luodaan alikulkuun erilaisilla pintamateriaaleilla ja valoaukoilla. Näiden kustannus on pieni, mutta vaikutus alikulun käyttöön suuri. Alikulusta voi tehdä ikävän reittikohdan sijasta yhden reitin kohokohdista. Hyvät pintamateriaalit vastaavat tilantunnultaan yli metrin levennystä poikkileikkaukseen. Harmaata betonia elävämpiä ja valoisampia pintoja ovat seinissä erilaiset maalipinnat, vaaleat pesubetonielementit, klinkkerilaatat, tiiliverhous ja betonipinnan profilointi tai muu kuviointi. Kattoon voidaan käyttää maalausta tai puupintaa ja väylän päällysteenä värillistä asfalttia, laatoitusta tai betonikiviä. Myös vanhoja alikulkuja tulee parantaa edellämainittuja keinoja käyttäen.

Vähimmäisalikulkukorkeus on normaalin kunnossapitokaluston vuoksi 2,8 m, mikä täytyy saavuttaa vähintään 2,5 m:n leveydeltä. Tämä on myös normaali alikulkukorkeus rakennetuilla kaupunkialueilla. Jos alikulusta ei tarvitse ajaa normaalilla kunnossapitokalustolla, voidaan korkeus laskea 2,4 metriin. Ehdoton minimi on 2,2 m, joka jo tuntuu käyttäjistä epämiellyttävältä. Alikulun korkeuden tulee olla sopivassa suhteessa alikulun leveyteen. Jos alikulun leveys on yli 8 m, tulisi sen korkeuden tilavaikutelman takia olla yli 3 m.

Sairasautojen vaatima alikulkukorkeus on 3,0 m, mikä vaaditaan, jos väylälle ei ole muuta yhteyttä. Jos alikulun kautta johdetaan ratsastusreitti, tulee vapaan korkeuden olla 3,5 m (minimi 3,0 m).

Aallotetusta teräsputkesta osittain tai kokonaan tehtyjä siltoja käytetään lähinnä ulkoilureiteillä ja rakennettujen alueiden ulkopuolella ja maaseudulla. Ne sopivat myös tilapäiseksi ratkaisuksi.

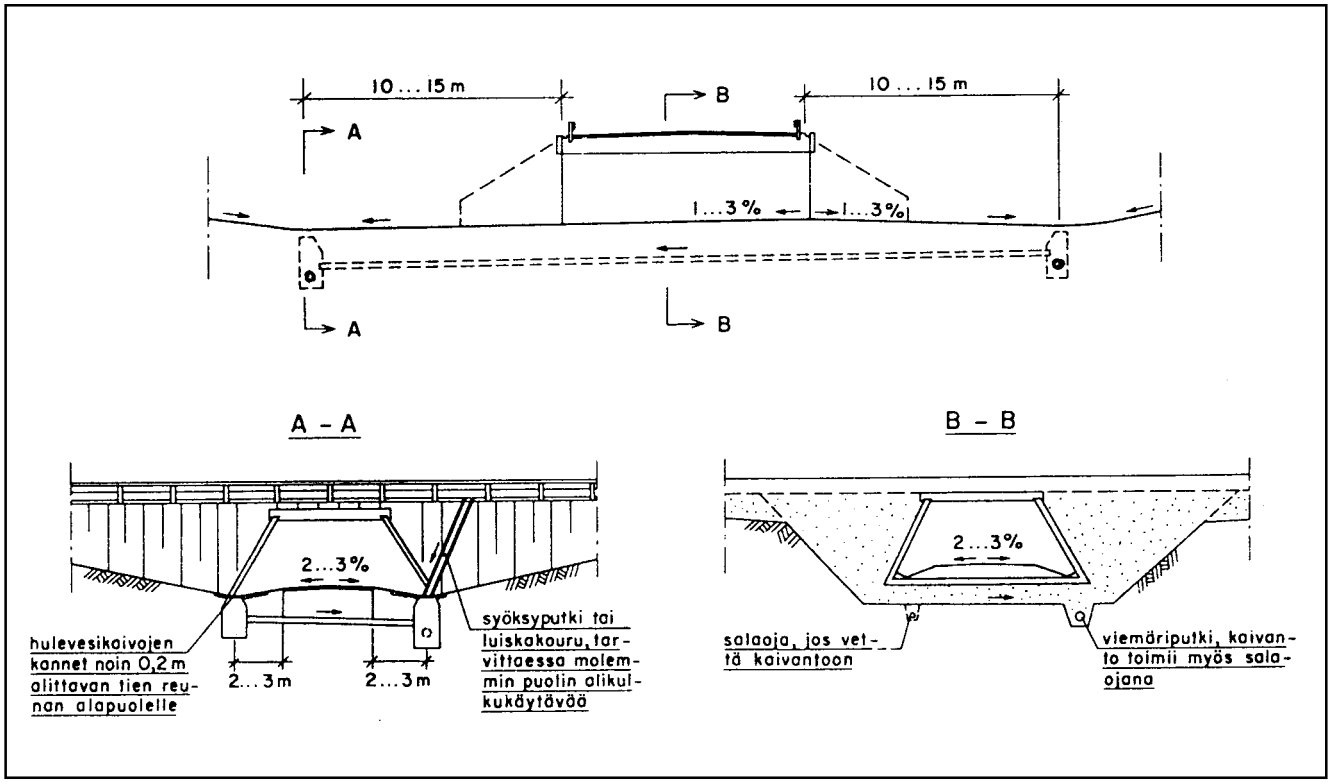
Olemassa olevien alikulkujen näkemiä voidaan parantaa

- linjaamalla ajoradan suuntainen jalankulku- ja pyörätie kauemmaksi alikulusta
- nostamalla ajoradan suuntaisen pyörätien ja risteyksen tasausta, jolloin ajonopeudet risteyskohdassa laskevat
- leikkaamalla verhoiluluiskia ja poistamalla niistä kasvillisuusesteitä
- terassoimalla luiskia
- avartamalla silta-aukkoa
- kääntämällä siipimuureja ajoradan suuntaisiksi tai
- tekemällä silta vinoksi.

Alikulun käyttökelpoisuuteen vaikuttaa sen kuivatus. Hyvän kuivatuksen aikaansaaminen alikulkuun vaatii riittävät viettokaltevuudet. Alittavan väylän tasausviiva tehdään alikulusta poispäin kaltevaksi, jolloin väylän alimmat kohdat sijoittuvat 10 - 15 m etäisyydelle alikulun ulkopuolelle. *Kuvan 8.36 a*-tapauksessa tämä ei kuitenkaan ole mahdollista. Kun alittavan väylän poikkileikkaus on kaksipuolisesti kalteva, sulamisvesi ei virtaa väylän yli. Viemärikaivot tulee sijoittaa alittavan väylän reunan ulkopuolelle (jopa 2 - 3 m), jotta mahdollinen lammikoituminen ei haittaa liikennettä. Kaivon sijoittaminen väylälle on väylän käyttäjille epämukavaa epätasaisuuden vuoksi. Alikulkujen kuivatusjärjestelyjä havainnollistaa *kuva 8.40.*

Kuivatuksen suunnittelussa ja sen parantamisessa otetaan huomioon, että

- vettä ei johdeta alikulussa olevan väylän yli, vaan tehdään alikulkuun reunaojat
- ylittävältä väylältä valuvat sadevedet johdetaan luiskakouruilla tai -putkilla suoraan sadevesikaivoon, jotta valuva vesi ei irrottaisi maa-aineksia mukaansa ja tukkisi kaivoja
- kupukantisiin kaivoihin ei mene niin helposti valuvaa maa-ainesta.




*Kuva 8.40: Esimerkki alikulun hyvistä kuivatusjärjestelystä.*

### 8.4.3 Sillat

Sillansuunnittelun lähtökohdat ovat ympäristön ja reitin luonne. Silloille asetetaan suuret ulkonäkövaatimukset, koska niitä katselevat jopa kymmenet tuhannet ihmiset päivittäin. Sillan oikeat mittasuhteet ovat tärkeitä tekijöitä ja ne tuleekin johtaa ympäröivästä tilasta. Kaiteiden ja valaistuksen tulee myös sopia kokonaisuuteen. Esimerkiksi puusillat tai puukaiteiset ja -kantiset sillat sopivat viher- ja ulkoilualueille ja vinoköysi- ja riippusillat pitemmiksi vesistösilloiksi. Kevyen liikenteen reiteillä voidaan käyttää myös katettuja siltoja. Kevyen liikenteen silta voidaan tehdä myös olemassa olevan sillan yhteyteen. Vähäliikenteisen tavararadan siltaan ripustettu kevyen liikenteen silta on *kuvassa 8.41*.



*Kuva 8.41: Ripustettu kevyen liikenteen silta.*

Jalankulku- ja pyörätien poikkileikkaus on pääperiaatteiltaan sama sillalla kuin varsinaisella väylälläkin. Sillalla otetaan lisäksi huomioon kaiteiden kaventava vaikutus, joka on ohjeistettu *luvussa 7.1*. Kevyen liikenteen sillan minimileveys on väylän leveys + 0,5 m.

Sillan leveydessä tulee ottaa huomioon myös ulkoilureittien tarpeet. Perinteisen hiihtotavan latu vaatii tilaa 1,3 m ja vapaan tyylin 2 m. Latuparin ja jalankulku- ja pyörätien mahdollistavan sillan leveyden tulisi olla 5,5 m. Hiljaisemmilla hiihtoreiteillä tai vähäisemmän lumen alueella voidaan varautua latuparin sijasta yhteen latuun, jolloin sillan suositeltava leveys on 4,0 - 4,5 m.

Kaupunkialueille voidaan tehdä myös varsinaisia kevyen liikenteen siltoja suurempia kansiratkaisuja, jotka ovat tehokkaita eri liikennemuotojen erottelussa. Kansille voidaan järjestää myös muita kuin liikennetoimintoja sekä oleskelutilaa. Kansien, siltojen ja taloihin liittyvien ulokkeiden avulla voidaan toteuttaa kaksitasoinen liikennejärjestelmä. Jos maasto ei tue järjestelmää hyvin, on siitä vaikea saada toimivaa ja hyvää kevyen liikenteen ympäristöä. Tärkeille pääulkoilureiteille voidaan rakentaa leveitä istutettuja maisemasiltoja.

# 9 LIIKENTEEN OHJAUS

***Liikenteen ohjaukseen käytetään vain tarpeellisia merkkejä. Merkkejä voidaan korvata tai vähentää rakenteellisilla ratkaisuilla. Väistämisvelvollisuudet osoitetaan selkeästi rakenteellisilla ratkaisuilla ja tarvittaessa myös liikennemerkeillä. Pääreitin jatkuvuutta tuetaan tiemerkinnöillä ja viitoituksella.***

## 9.1 Yleistä

### 9.1.1 Liikenteen ohjauksen periaatteita

Liikennemerkeillä annettavan informaation tulee olla mahdollisimman yksinkertaista ja selkeää. Kevyen liikenteen ratkaisuissa ja liikenteen ohjauksessa on lisäksi otettava huomioon, että kevyen liikenteen käyttäjät eivät aina tunne liikennesääntöjä tai liikennemerkkejä.

Liikenteen ohjaukseen saa käyttää vain tieliikenneasetuksen mukaisia liikennemerkkejä ja tiemerkintöjä. Liikenneympäristö tulee suunnitella siten, että liikennemerkkejä tarvitaan mahdollisimman vähän. Ei-välttämättömät liikennemerkit vähentävät liikennemerkkien yleistä uskottavuutta ja huonontavat taajama- ja kaupunkikuvaa. Liikennemerkkien määrää voidaan vähentää rakenteellisilla ratkaisuilla. Esimerkiksi luonnon kivillä ja istutusruukuilla voidaan vähentää ajon kieltäviä liikennemerkkejä. Myös värillinen päällyste tai muu poikkeava päällyste voi toimia liikennettä ohjaavana.

Jalankulku- ja pyörätiellä voidaan käyttää pieni- tai normaalikokoisia liikennemerkkejä. Normaalikokoisia merkkejä käytetään yleensä, jos liikennemerkin informaatio on tarkoitettu myös autoilijoille. Pienikokoisia merkkejä voidaan käyttää muusta liikenteestä erillään olevalla jalankulku- ja pyörätiellä ja taajamissa muuallakin taajama- ja kaupunkikuvallisista syistä, jos nopeusrajoitus on enintään 50 km/h.

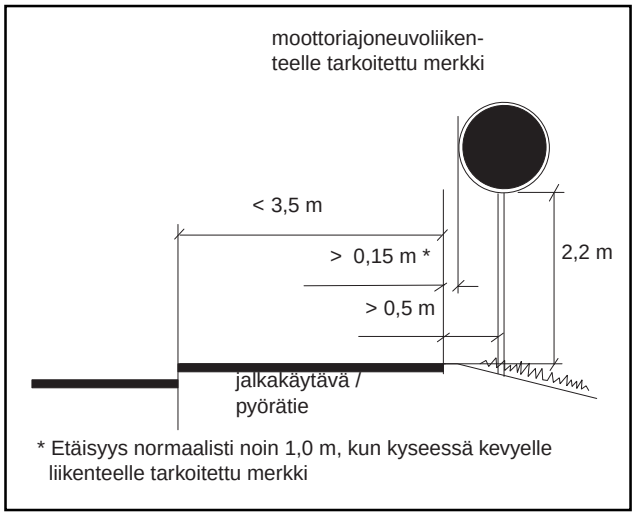
Seuraavassa on käsitelty yleisimpiä kevyen liikenteen ratkaisuissa käytettäviä merkkejä ja tiemerkintöjä. Yksityiskohtaiset ohjeet kunkin liikennemerkin käytöstä on Tielaitoksen ohjeessa *Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, TIEL 2131909* ja tiemerkinnöistä Tielaitoksen ohjeessa *Tiemerkinnät, TIEL 2131906*. Valo-ohjausta on käsitelty *kohdassa 8.3.3*. Tarkemmat ohjeet valo-ohjauksesta on Tielaitoksen ohjeessa *LIVASU-95, TIEL 2130012*.

### 9.1.2 Liikennemerkkien sijoittaminen

Liikennemerkki sijoitetaan siten, että se on riittävän etäältä ja mahdollisimman hyvin havaittavissa ja ettei siitä aiheudu haittaa tai vaaraa liikenteelle eikä kohtuutonta haittaa tien kunnossapidolle. Liikennemerkki ei saa olla myöskään näkemäeste.

Liikennemerkit pyritään sijoittamaan tien poikkileikkaukseen yhtenäisesti samalla tienosalla. Liikennemerkin sijoituspaikkaa valittaessa on hyödynnettävä merkin sijoittelumarginaalia tien pituussuunnassa. Liikennemerkkien etäisyydet ajoradasta ja jalankulku- tai pyöräliikenteen liikennetilasta on esitetty *kuvassa 9.1*. Merkin sijoituksesta välikaistalle on tarkemmin *kuvassa 7.16*.

Lähellä jalankulku- tai pyörätien reunaa oleva liikennemerkki sijoitetaan yleensä vähintään 2,2 metrin korkeudelle ja väylän yläpuolinen merkki kunnossapitokaluston korkeuden mukaan 2,7 - 3,2 metrin korkeudelle väylän pinnasta mitattuna. Korkeus mitataan liikennemerkin tai sen lisäkilven alareunasta.




*Kuva 9.1: Liikennemerkkien etäisyydet ajoradasta ja jalankulku- tai pyöräliikenteen liikennetilasta. Liikennemerkin sijoitus välikaistalle on esitetty kuvassa 7.16.*

## 9.2 Kevyelle liikenteelle tarkoitetun tien tai alueen merkitseminen

Kevyen liikenteen käyttöön varattu tie tai alue voidaan osoittaa seuraavasti:

- Tie osoitetaan jalankulku- tai pyöräliikenteelle määräysmerkeillä, esimerkiksi pyörätie.
- Väylän käyttötarkoitus osoitetaan riittävän selvästi rakenteellisesti eikä osoiteta erikseen liikennemerkillä, esimerkiksi korotettu jalkakäytävä.
- Tie tai katu varataan jalankulku-, pyörä- tai mopoliikenteen käyttöön käyttämällä kielto- ja rajoitusmerkkejä, esimerkiksi kun sillä joudutaan sallimaan myös tonteille ajo.
- Alue varataan ohjemerkillä jalankulku- ja ajoneuvoliikenteelle yhteiseksi alueeksi, esimerkiksi pihakatu.
- Ajoradan osa varataan pyöräliikenteelle tiemerkinnöillä (pyöräkaista).

Kevyen liikenteen verkkoon voi kuulua myös yhteyksiä, joita ei talvikunnossapidetä. Tällaiset yhteydet ovat yleensä puistokäytäviä tai talviaikana latuna toimivia ulkoiluteitä. Ne osoitetaan liikennemerkillä 312 (moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty). Ei-talvikunnossapidettyä väylää ei saa merkitä määräysmerkillä, koska määräysmerkkiin sisältyy väylän käyttövelvollisuus asianomaiseen suuntaan kuljettaessa. Jos määräysmerkillä osoitettua väylää ei haluta talvikunnossapitää, merkki joko peitetään talveksi tai korvataan merkillä 312 (moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty).

Lyhyet erilliset puistokäytävät tai vastaavat, joilla ei ole oletettavissa autojen oikaisemista tai häiriötä tuottavaa mopoliikennettä jätetään kokonaan merkitsemättä. Myöskään korotetulta jalkakäytävältä erkanevia jalankululle tarkoitettuja käytäviä ei merkitä.

### 9.2.1 Liikennemerkit väylän tai alueen merkitsemisessä

**Määräysmerkeillä** osoitetaan väylät, joita jalankulkijan tai polkupyöräilijän on käytettävä asianomaiseen suuntaan kulkiessaan. Merkeillä osoitetut väylät ovat ajoradasta rakenteellisesti erotettuja tai erillisiä.

| Merkki | Merkin tarkoitus ja käyttökohteet |
|---|---|
| <br>**421**<br>**Jalkakäytävä** | • Merkillä osoitetaan jalkakäytävä tai erillinen jalankulkutie. Muut kuin jalankulkijat[1], alle 12-vuotiaat pyöräilijät[2] ja eräät invalidiajoneuvoa käyttävät vammaiset[3] eivät saa käyttää merkillä osoitettua jalkakäytävää.<br>• Jalkakäytävää ei yleensä osoiteta liikennemerkillä. Merkkiä käytetään vain, jos on epäselvää onko kyseessä jalkakäytävä vai myös pyöräilijöille tarkoitettu väylä. Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi, kun<br>  • yhdistetty jalankulku- ja pyöräliikenteen väylä muuttuu jalkakäytäväksi<br>  • jalkakäytävä on erotettu ajoradasta välikaistalla<br>  • kyseessä on erillinen jalankulkutie<br>• on epäselvyyttä jalkakäytävän jatkumisesta pelkkänä jalkakäytävänä.<br>• Tonttiliittymien jälkeen merkkiä ei yleensä käytetä. Poikkeuksena voi olla esimerkiksi koulun liittymä, jos vaarana on koululaisten ohjautuminen jalkakäytävälle pyöräilemään. |
| <br>**422**<br>**Pyörätie** | • Merkillä osoitetaan pyörätie. Muut ajoneuvot (myöskään ratsastajat) eivät saa käyttää merkillä osoitettua pyörätietä. Mopolla ajo pyörätiellä on sallittu, jos se osoitetaan tekstillisellä lisäkilvellä ”Sallittu mopoille”. Mopoilun paikkaa on käsitelty *luvussa 5*.<br>• Kaksisuuntainen pyörätie merkitään kumpaankin päähän sijoitetulla merkillä. Yksisuuntainen pyörätie merkitään vain ajosuuntaan, lisäksi käytetään kulkusuuntaa osoittavia tiemerkintöjä. |
| <br>**424**<br>**Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä** | • Merkillä osoitetaan yhdistetty jalankulku- ja pyörätie.<br>• Merkin käytössä noudatetaan soveltuvin osin merkin 422 (pyörätie) yhteydessä annettuja ohjeita. |

[1] Jalankulkijalla tarkoitetaan jalan, suksilla, rullasuksilla, luistimilla tai vastaavilla välineillä liikkuvaa ja potkukelkan, lastenvaunujen, leikkiajoneuvon, pyörätuolin tai vastaavan laitteen kuljettajaa sekä polkupyörän tai mopon taluttajaa. (TLL 2 § 11 k) *Huom. jalankulkijaksi luetaan myös potkupyöräilijä.*

[2] Alle 12-vuotias lapsi saa kuljettaa polkupyörää jalkakäytävällä. Hän ei saa aiheuttaa kohtuutonta häiriötä jalankululle. (TLL 8 § 2 mom.)

[3] Pyörätuolia käyttävään vammaiseen sovelletaan jalankulkijoita koskevia säännöksiä.

Sama koskee vammaista, joka kävelynopeudella kuljettaa käsikäyttöistä tai sellaista moottorikäyttöistä invalidiajoneuvoa, jonka rakenteellinen nopeus on enintään 15 km/h. Muutoin hänen on noudatettava polkupyöräilijöitä koskevia säännöksiä. (TLL 45 §)

| Merkki | Merkin tarkoitus ja käyttökohteet |
|---|---|
| <br>**424**<br><br>**425**<br>**Pyörätie ja jalkakäytävä rinnakkain** | • Merkillä osoitetaan eroteltu jalankulku- ja pyörätie. Merkissä olevat tunnukset osoittavat pyörätien ja jalkakäytävän keskinäisen sijainnin.<br>• Merkkien käytössä noudatetaan soveltuvin osin merkin 422 (pyörätie) yhteydessä annettuja ohjeita.<br>• Merkkien asemesta voidaan käyttää merkkejä 421 (jalkakäytävä) ja 422 (pyörätie) rinnakkain, jos jalankulku- ja pyöräliikenteen väylä merkitään yläpuolisin merkein. |
| **Merkin sijoitus** | • Merkki sijoitetaan yleensä merkin tarkoittaman tien tai tienosan oikealle puolelle tai yläpuolelle.<br>• Merkki voidaan poikkeuksellisesti sijoittaa myös jalkakäytävän tai pyörätien vasemmalle puolelle, jos välikaista on merkin sijoittamiseen liian kapea eikä sijoittaminen aiheuta väärinkäsityksiä.<br>• Merkit 422 - 425 toistetaan liittymän jälkeen, ja tarvittaessa myös muulloin, jos syntyy epäselvyyttä pyörätien jatkumisesta. Hyvin lyhyellä liittymävälillä merkki voidaan jättää toistamatta, jos pyörätien jatkuminen on rakenteellisesti selvästi nähtävissä. Tonttiliittymissä merkkiä ei yleensä käytetä. |

**Kielto- ja rajoitusmerkeillä** tie tai katu voidaan varata jalankulku-, pyörä- tai mopoliikenteen käyttöön joko kokonaan tai osittain.

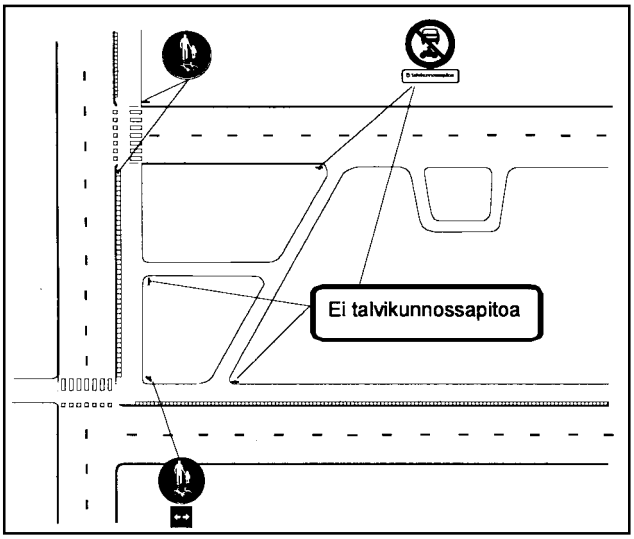
| Merkki | Merkin tarkoitus ja käyttökohteet |
|---|---|
| <br>**312**<br>**Moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty** | • Merkillä voidaan sulkea tie moottorikäyttöisiltä ajoneuvoilta.<br>• Merkkiä varustettuna tekstillisellä lisäkilvellä käytetään, jos jalankulku- tai pyöräliikenteelle tarkoitetulla tiellä joudutaan sallimaan rajoitetusti moottoriajoneuvoliikennettä, esimerkiksi huolto-, tonteille ja mopoilla ajoa (*kuva 9.3*).<br>• Merkkiä käytetään määräysmerkkien sijasta, kun jalankulku- tai pyöräliikenteen väylää ei talvikunnossapidetä. Harkinnan mukaan voidaan lisäksi käyttää tekstillistä kilpeä ”Ei talvikunnossapitoa”.<br>• Merkillä osoitettu väylä ei ole tieliikennelain mukainen pyörätie, joten väistämisvelvollisuudet on tarvittaessa merkittävä liikennemerkein (*ks. luku 9.3.3*). |
| **Merkin sijoitus** | • Merkki sijoitetaan välittömästi siihen kohtaan, josta kielto tai rajoitus alkaa.<br>• Merkki sijoitetaan tien tai ajoradan oikealle puolelle.<br>• Merkki voidaan sijoittaa myös pelkästään tien tai sen osan sulkevaan laitteeseen. |

**Ohjemerkit** osoittavat tienkohtaa, jossa merkkiin liittyviä liikennesääntöjä noudatetaan.

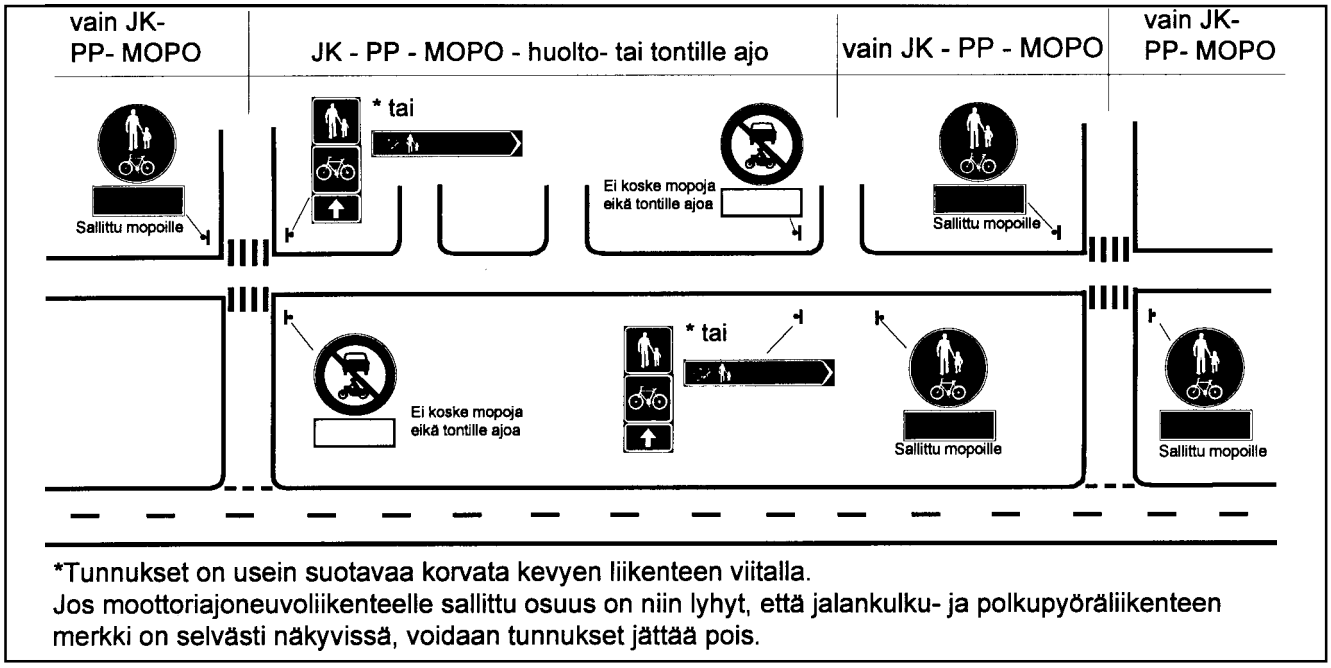
| Merkki | Merkin tarkoitus ja käyttökohteet |
|---|---|
| <br>**573**<br>**Pihakatu**<br><br>**574**<br>**Pihakatu päättyy** | • Pihakadulla tarkoitetaan jalankulku- ja ajoneuvoliikenteelle yhteisesti tarkoitettua, liikennemerkein sellaiseksi kaduksi osoitettua tietä. Pihakadulla noudatettavat liikennesäännöt on esitetty tieliikennelain 33 ja 41 §:ssä.<br>• Pihakadun tulee täyttää sille erikseen asetetut rakenteelliset erityisvaatimukset. Vaatimukset on esitetty sisäasiainministeriön kirjeessä 996/501/82/Shi/30.3.1982.<br>• Pihakadulta ajoradalle tuleva on väistämisvelvollinen tieliikennelain 14 §:n 3 momentin mukaisesti, joten sieltä tuleville ei tarvitse erikseen osoittaa väistämisvelvollisuutta. |
| **Merkin sijoitus** | • Pihakatua osoittava merkki sijoitetaan pihakadun alkuun sen oikealle puolelle.<br>• Pihakadun päättymistä osoittava merkki sijoitetaan pihakadun päättymiskohtaan joko tien oikealle tai vasemmalle puolelle. |

### Väylien merkitseminen ja merkkien sijoitus eri tilanteissa

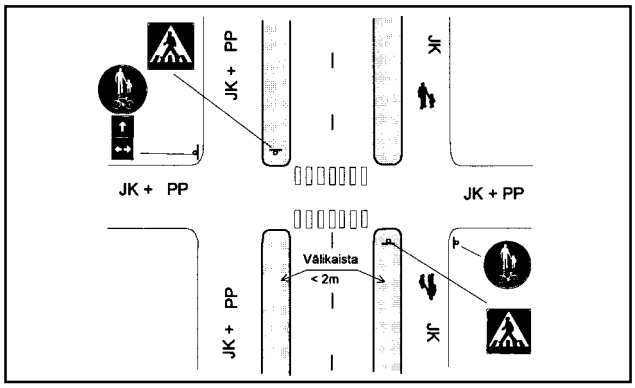
Yhtenäisen kevyen liikenteen verkon osalta merkitään vain verkkoontulokohdat. Alueen sisällä olevat tärkeät haarautumat opastetaan viitoituksella. Jos mopoilu on sallittu jollakin verkon osalla, osoitetaan kaikki tältä osuudelta haarautuvat mopoilulta kielletyt pyörätiet määräys- tai kieltojarajoitusmerkillä.



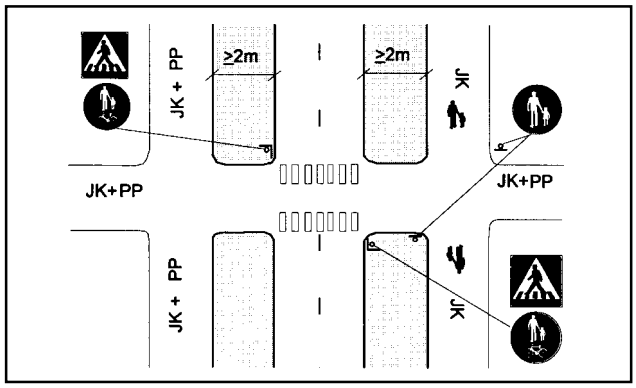

*Kuva 9.2: Puistokäytävien, joilla ei ole talvikunnossapitoa, merkitseminen. Tarvittaessa käytetään tekstillistä kilpeä "Ei talvikunnossapitoa".*



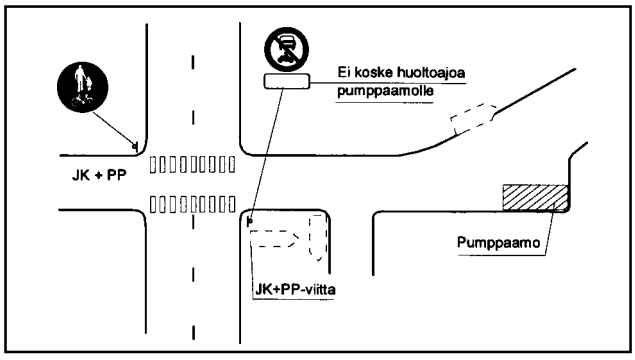

*Kuva 9.3: Jalankulku- ja pyöräliikenteen pääreitin merkitseminen, kun sillä joudutaan sallimaan rajoitetusti moottoriajoneuvoliikennettä, esimerkiksi huolto-, tontille tai mopoilla ajoa.*



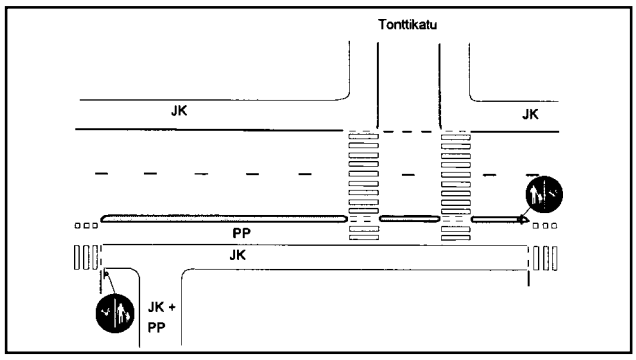

*Kuva 9.4: Pyörätien, jalkakäytävän ja ajoradan risteämiskohta kapean välikaistan (< 2 m) kohdalla.*



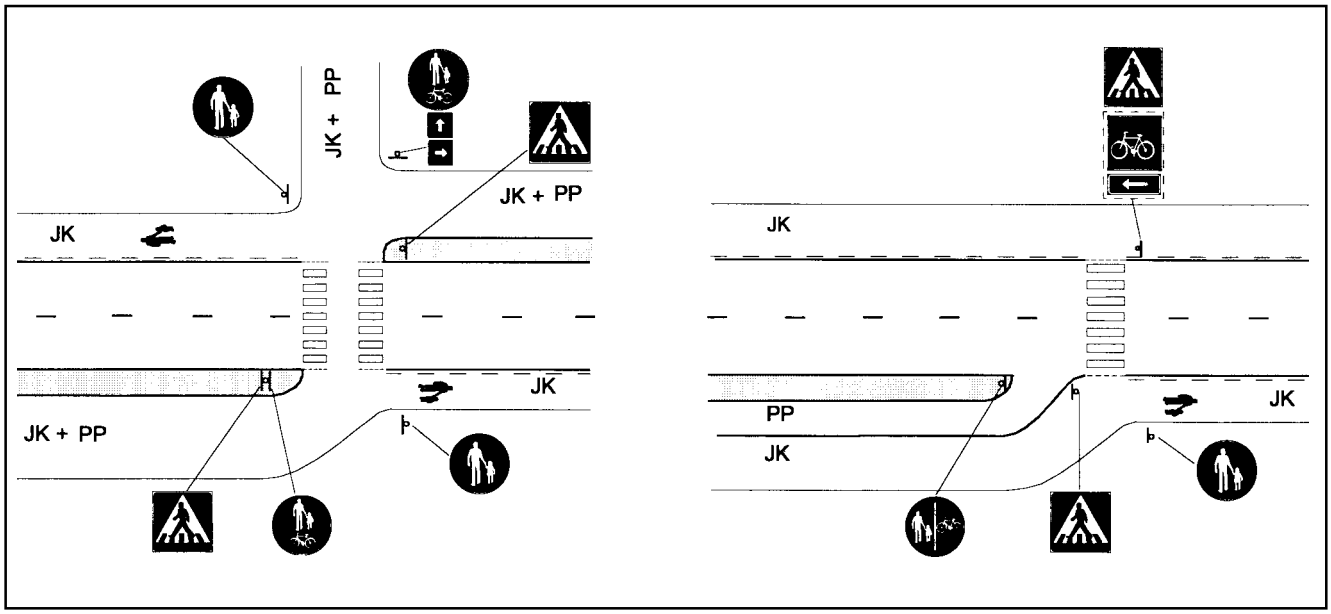

*Kuva 9.5: Pyörätien, jalkakäytävän ja ajoradan risteämiskohta leveän välikaistan (≥ 2 m) kohdalla.*




*Kuva 9.6: Merkitseminen kevyen liikenteen verkolla, jossa tietyllä osuudella on moottoriajoneuvoja tarkasti rajattuun kohteeseen hyvin harvoin.*



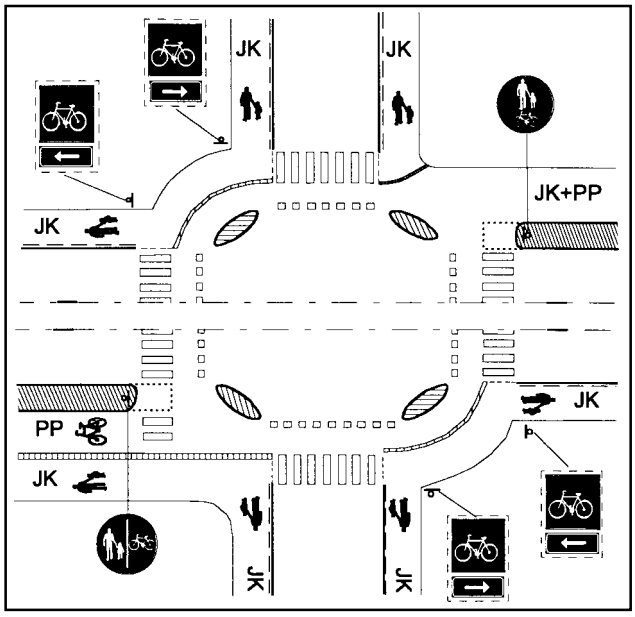

*Kuva 9.7: Pyörätien merkitseminen vastakkaisella puolella olevan tonttikadun kohdalla. Erotellusta jalankulku- ja pyörätiestä erkanevaa yhdistettyä jalankulku- ja pyörätietä ei tarvitse merkitä.*



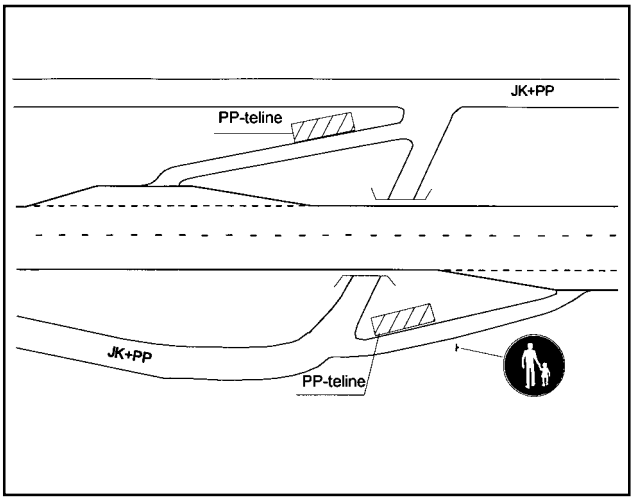

*Kuva 9.8: Merkitseminen kohdissa, joissa pyörätie ja jalkakäytävä jatkuu pelkkänä jalkakäytävänä.*

Risteysalueella, jossa pyöräilijöille tarkoitettu väylä vaihtaa puolta, voidaan pyöräilijät opastaa omalle väylälleen tunnuksella. Eri suunnista tulevien pyöräilijöiden takia voi esimerkiksi verkollisessa solmupisteessä olla tarkoituksenmukaista johtaa pyöräily kaikkien liittymähaarojen kautta *(kuva 9.9*).

Linja-auton pysäkille menevät jalankulkutiet osoitetaan määräysmerkillä, jos on vaarana, että pyöräily ohjautuu pyörätien sijasta ajoradalle. Merkin sijoituksessa on otettava huomioon mahdollisen pyörätelineen sijainti (*kuva 9.10*).




*Kuva 9.9: Kevyen liikenteen väylän puolen vaihto risteysalueella. Tunnuksia käytetään vain, jos rakenneratkaisut eivät riittävästi ohjaa pyöräilijöitä. Tunnusten sijasta voidaan käyttää merkkiä 421 (jalkakäytävä).*




*Kuva 9.10: Kevyen liikenteen väylän puolenvaihto eritasossa linja-osuudella. Yhdistetyltä jalankulku- ja pyörätieltä on rampit linja-auton pysäkeille.*

### 9.2.2 Tiemerkinnät linja-osuudella

Tien pituussuuntaisista tiemerkinnöistä pyörätiellä ja yhdistetyllä jalankulku- ja pyörätiellä käytetään keskiviivaa, ohjausviivaa ja reunaviivan jatketta. Pyöräkaistalla tien pituussuuntaisista tiemerkinnöistä käytetään ajokaistaviivaa, sulkuviivaa, ohjausviivaa, reunaviivaa ja reunaviivan jatketta. Tiemerkintöjen mitoitus on esitetty *kuvassa 9.11*.

Tien pituussuuntaisten tiemerkintöjen lisäksi käytetään ajokaistanuolia ja jalankulku- ja polkupyörätunnuksia. Tiemerkintöjen lisäksi voidaan käyttää värillistä tai muuta poikkeavaa päällystettä. Niiden käytöstä on tarkemmin *luvussa 7.8.1*.

**Keskiviivaa** käytetään yhdistetyllä jalankulku- ja pyörätiellä erottamaan liikennesuunnat toisistaan ja osoittamaan pääreitin jatkuvuutta. Myös pelkällä pyörätiellä voidaan käyttää keskiviivaa. Keskiviiva tulisi merkitä ainakin näkemältään huonoihin kohtiin kuten alikulkujen läheisyyteen. Keskiviivan sijasta voidaan alikuluissa käyttää myös tiheäjakoisempaa **ohjausviivaa**. Keskiviiva on suositeltavaa merkitä pääverkon tai opastetun verkon asfaltoiduille yhdistetyille jalankulku- ja pyörätieosuuksille, jolloin keskiviiva tukee opastusta. Keskiviiva voidaan merkitä myös muualle selkeyttämään tienkäyttäjien paikkaa kevyen liikenteen väylän poikkileikkauksessa, esimerkiksi ohjaamaan jalankulkijoita kulkemaan väylän reunassa. Tällöin kuitenkin heikennetään keskiviivan opastusta tukevaa vaikutusta.

**Ajokaistaviivaa** käytetään erottamaan pyöräkaista autoliikenteen ajokaistoista risteys- ja ryhmittymisalueella.

**Sulkuviivaa** käytetään erottamaan pyöräkaista muusta ajoradasta kohdassa, jossa halutaan kieltää siirtyminen ajokaistalta pyöräkaistalle tai päinvastoin. Sulkuviiva on tässä tilanteessa valkoinen.

**Ajoradan reunaviivalla** osoitetaan ajoradan reuna. Viivan leveys on 10 cm. Sitä käytetään pyöräkaistan reunassa mm. pysäköintipaikkojen ja vähäliikenteisten tonttiliittymien kohdalla.

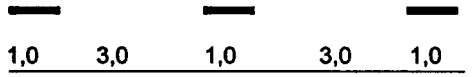
**Reunaviivan jatketta** käytetään erottamaan linja-auton pysäkkilevennykset ajoradasta pyöräkaistan kohdalla. Pyöräkaistalla reunaviivan jatke merkitään myös risteyksen kohdalle ellei kyseessä ole tasa-arvoinen risteys. Reunatuen vieressä reunaviivan jatke voidaan jättää merkitsemättä.

**Ajokaistanuolella** osoitetaan jalkakäytävällä ja pyörätiellä kulkusuuntaa. Kulkusuuntaa osoittavia ajokaistanuolia käytetään näkemältään huonoissa paikoissa yhdessä keski- tai ohjausviivan kanssa sekä yksisuuntaisilla pyöräteillä ja pyöräkaistoilla liittymien ja suojateiden jälkeen. Ajokaistanuolia käytetään tarvittaessa myös muistuttamaan pyörätien kaksisuuntaisuudesta.

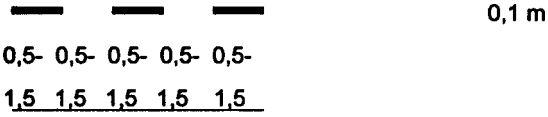
**Jalankulku- ja polkupyörätunnuksia** käytetään erotelluilla jalankulku- ja pyöräteillä. Tunnuksia merkitään välittömästi liittymän tai suojatien jälkeen pyörätieosuudella ja pyöräkaistalla lisäksi muualle noin 100 metrin välein. Tunnuksia tulisi merkitä myös linja-auton pysäkkien kohdalle. Merkintöjä käytetään myös muulloin, kun halutaan korostaa, että väylä on tarkoitettu jalankulkijoille tai polkupyöräilijöille. Merkinnän yhteydessä voidaan käyttää ajokaistanuolta osoittamaan kulkusuuntaa.

Kevyen liikenteen väylän tiemerkintöjä alikulussa on esitetty *kuvassa 9.12* ja pyöräkaistan tiemerkintöjä *kuvassa 9.13*. Jalkakäytävän ja pyörätien tiemerkintöjä on *kuvassa 9.14*. Ajokaistanuolten sekä jalankulku- ja polkupyörätunnusten mitoitus on esitetty Tielaitoksen ohjeessa *Tiemerkinnät, TIEL 2131906*.

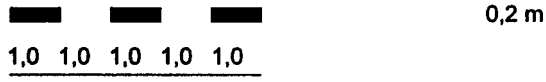
**Keskiviiva (pyörätiellä):**




**Ohjausviiva (pyörätiellä esim. alikulussa):**



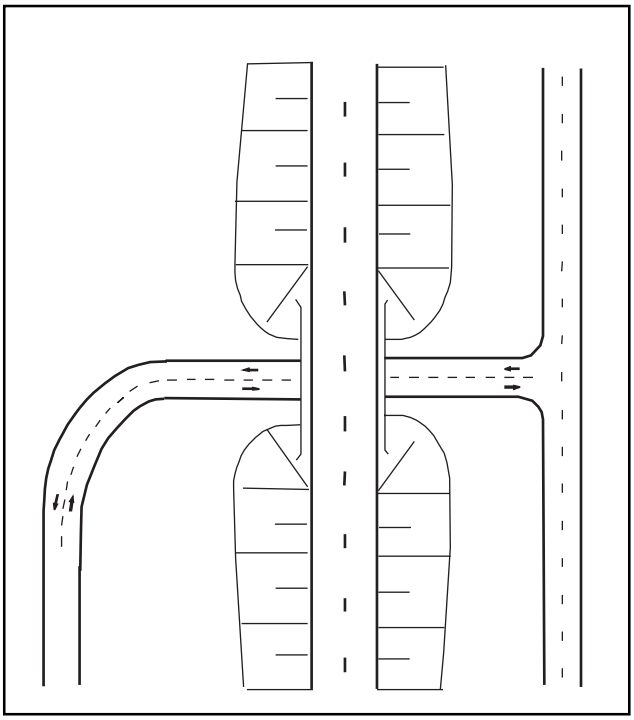

**Ajokaistaviiva (pyörä- ja ajokaistan välissä) ja ajoradan reu naviivan jatke (pyöräkaistan reunassa):**



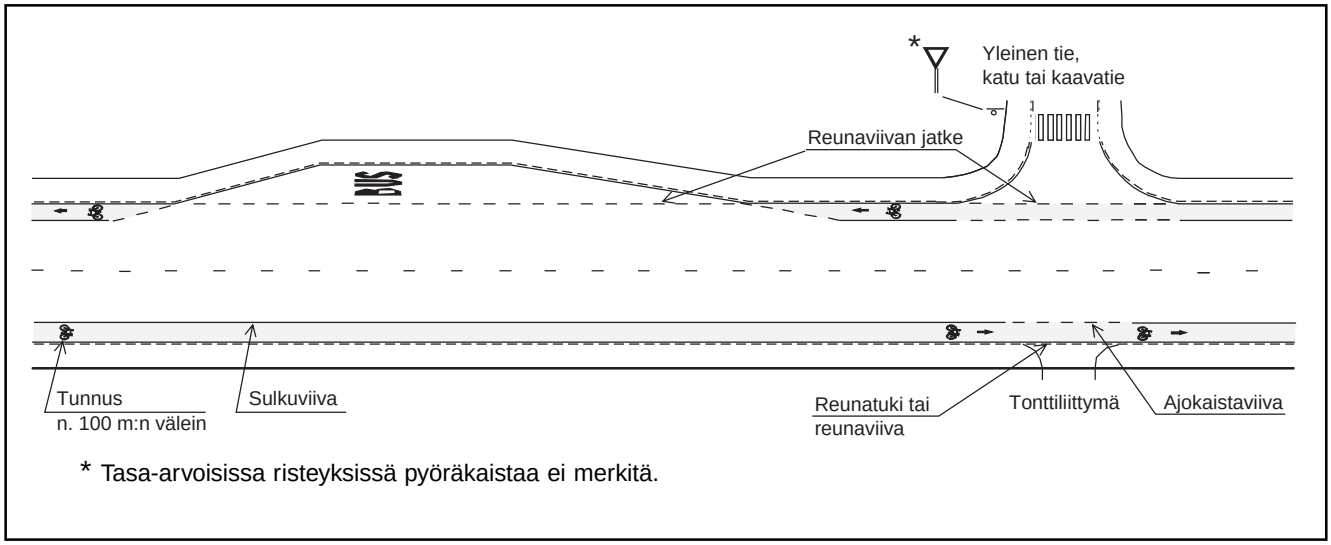

**Sulkuviiva (pyörä- ja ajokaistan välissä):**



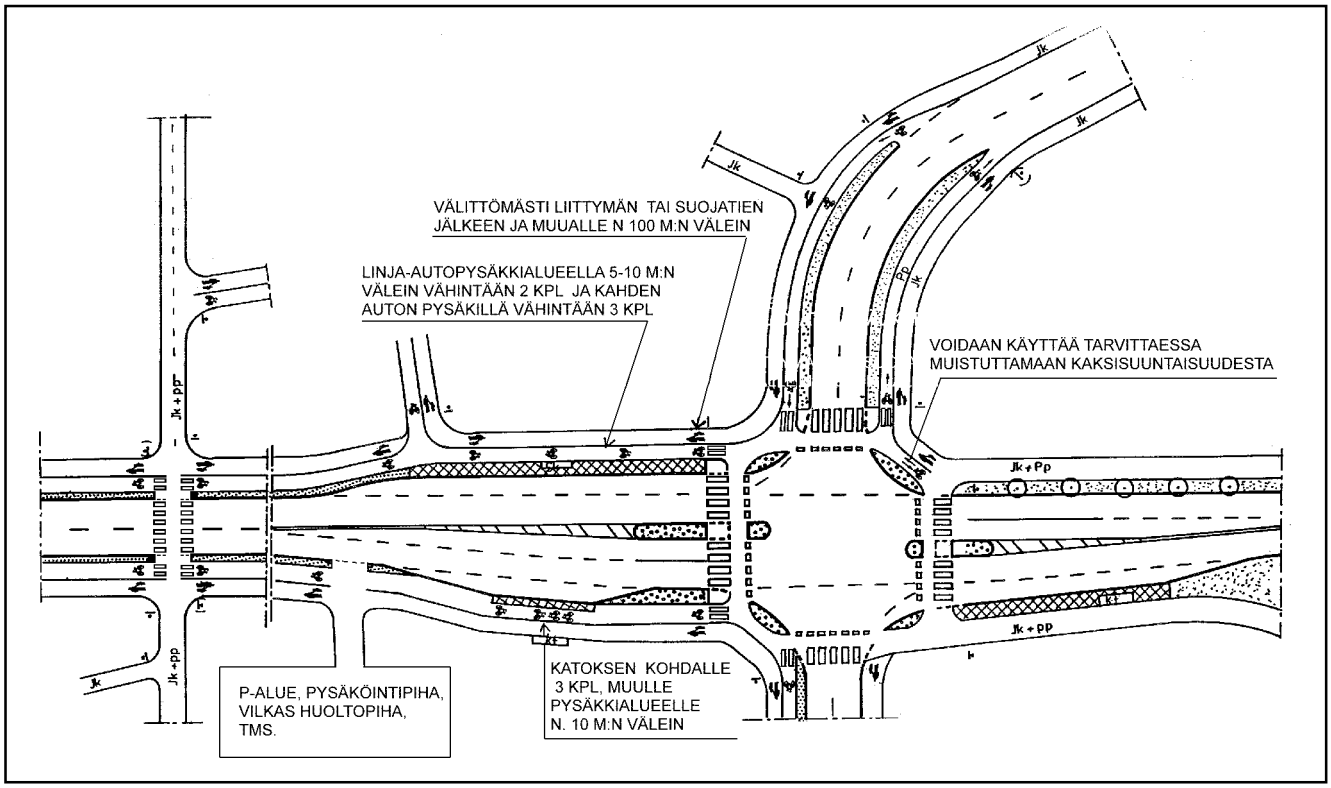

*Kuva 9.11: Pituussuuntaisten tiemerkintöjen mitat.*



*Kuva 9.12: Tiemerkinnät kevyen liikenteen alikulussa.*




*Kuva 9.13: Pyöräkaistan tiemerkinnät.*




*Kuva 9.14: Jalkakäytävän ja pyörätien tiemerkinnät eri tilanteissa.*

## 9.3 Kevyen liikenteen risteämiskohdat

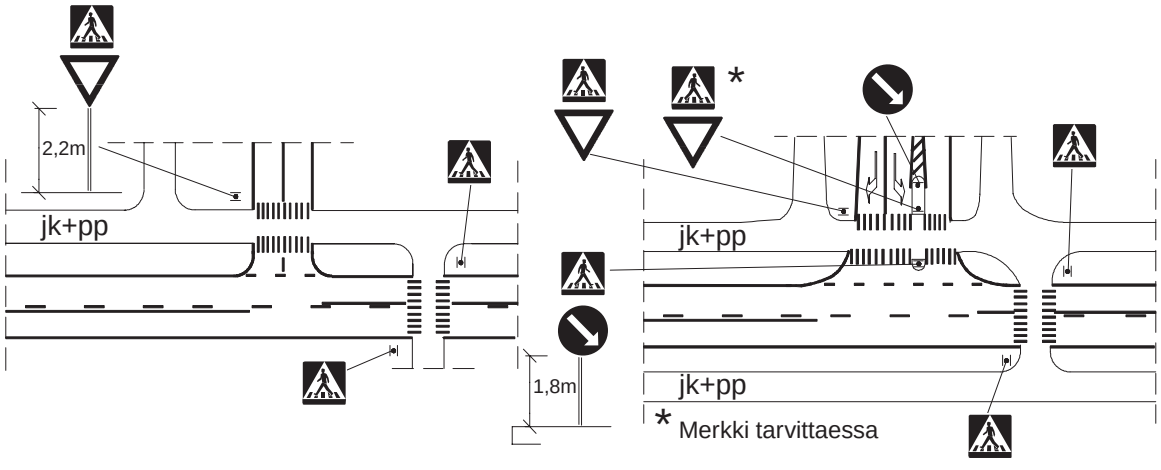
Kevyen liikenteen ja ajoradan risteämiskohta voidaan osoittaa liikennemerkeillä ja/tai tiemerkinnöillä tai jättää kokonaan merkitsemättä.

Tieliikennelaissa suojatiellä tarkoitetaan jalankulkijoiden ajoradan, pyörätien tai raitiotien ylittämiseen tarkoitettua tien osaa. Suojatie voidaan osoittaa liikennemerkillä 511 (suojatie) tai tiemerkinnöin. Pyörätien jatkeen merkintä osoittaa kohtaa, joka on tarkoitettu polkupyöräilijöiden käytettäväksi ajoradan tai raitiotien ylittämiseen.

Suojatietä tai pyörätien jatketta ei yleensä merkitä pihakadulta, pihalta, pysäköintipaikalta, huoltoasemalta tai muulta vastaavalta alueelta tuleviin liittymiin eikä polun, tilustien tai muun vähäisen tien poikki. Tällainen risteämiskohta tulee osoittaa jalkakäytäväksi tai pyörätieksi rakenteellisilla ratkaisuilla kuten korotuksilla, käyttämällä jalankulku- tai pyöräliikenteelle tarkoitettua tienosaa osoittavia tiemerkintöjä (tunnuksia) tai käyttämällä ylityskohdassa värillistä päällystettä pyörätien osalla. Risteämisjärjestelyistä on tarkemmin *luvussa 8*.

## 9.3.1 Suojatien merkitseminen

| Merkki | Merkin tarkoitus ja käyttökohteet |
|---|---|
|  **511 Suojatie** | • Suojatie on talviolosuhteiden, päällystystöiden yms. vuoksi suositeltavaa merkitä aina liikennemerkillä. Liikennemerkin lisäksi suojatie merkitään myös tiemerkinnöin, jos tiemerkintä ajoradan päällyste huomioon ottaen on mahdollista.<br>• Merkin paikka osoittaa ajosuunnassa suojatien etureunan, jos suojatietä ei ole osoitettu tiemerkinnöillä.<br>• Taajamien ulkopuolella voidaan suojateitä merkitä, jos tien ajoneuvoliikenne on yli 3000 ajon./vrk., tietä ylittävien jalankulkijoiden määrä on huomattava ja jalankulku on keskittynyt luontaisesti tiettyyn tien kohtaan.<br>• Suojatie voidaan merkitä yleensä vain, jos nopeusrajoitus on enintään 60 km/h. Valo-ohjattuun liittymään suojatie voidaan poikkeuksellisesti merkitä myös, jos nopeusrajoitus on 70 km/h. |
| **Merkin sijoitus** | • Merkki sijoitetaan ajoradan oikealle puolelle, yläpuolelle, ajoradalla olevalle korokkeelle tai ajoradan vasemmalle puolelle.<br>• Merkki sijoitetaan siten, että se näkyy tien kumpaankin suuntaan ja merkissä oleva jalankulkijan kulkusuunta on merkistä ajoradalle päin.<br>• Merkki sijoitetaan tiemerkinnän kohdalle tai enintään kaksi metriä ennen suojatien tai sen yhteydessä olevan pyörätien jatkeen etureunaa.<br>• Ajoradan ulkopuolelle sijoitetun merkin lähimmän reunan etäisyys ajoradan reunasta saa olla enintään kaksi metriä. Jos näkemät ovat suojatien kohdalla erittäin hyvät, voidaan merkki poikkeuksellisesti sijoittaa sivusuunnassa kauemmaksikin, kuitenkin enintään 3,5 metrin etäisyydelle ajoradan reunasta.<br>• Jos tulosuunnassa on kaksi tai useampia ajokaistoja, sijoitetaan merkki tulosuunnan tai ajoradan molemmille puolille.<br>• Jos merkki sijoitetaan muun liikennemerkin kanssa samaan pylvääseen, kiinnitetään suojatiemerkki yhteisessä pylväässä ylimmäksi.<br>• Esimerkkejä suojatiemerkin sijoittamisesta on *kuvassa 9.15*. |




*Kuva 9.15: Merkin 511 (suojatie) sijoittaminen risteysalueella.*

### 9.3.2 Tiemerkinnät risteämiskohdassa

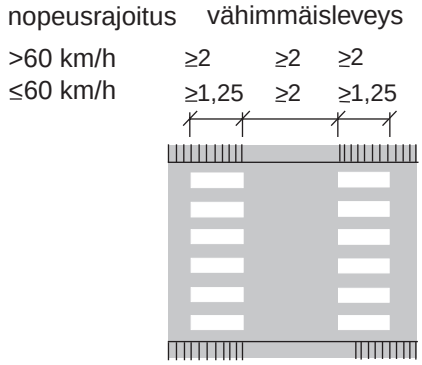
**Suojatie osoitetaan** valkoisella ajoradan suuntaisella juovituksella. Merkinnän juovien pituus on vähintään 2,5 m. Jos pyörätien jatke sijaitsee suojatiemerkinnän keskellä, jatkeen molemmilla puolilla olevien suojatiemerkintöjen juovien pituus on vähintään 1,25 metriä. Suojatie merkitään kuitenkin vähintään saman levyisenä kuin siihen liittyvä jalkakäytävä. Suojatie merkitään koko tien leveydeltä. Saarekkeen ja sulkualueen odotustilaan suojatietä ei kuitenkaan merkitä.

**Pyörätien jatkeen merkintää** käytetään osoittamaan kohtaa, joka on tarkoitettu polkupyöräilijöiden käytettäväksi ajoradan tai raitiotien ylittämiseen.

Pyörätien jatke merkitään jatkeen molemmin puolin olevalla katkoviivalla. Milloin suojatie ja pyörätien jatke sijaitsevat rinnakkain, jätetään pyörätien jatkeen suojatien puoleinen katkoviiva merkitsemättä. Suojatiemerkintä korvaa pyörätien jatkeen merkinnän, jos jatke sijaitsee suojatiemerkinnän keskellä. Yksisuuntaisen pyörätien jatkeen vähimmäisleveys on 1,0 m ja kaksisuuntaisen 2,0 m. Pyörätien jatke merkitään yleensä saman levyisenä kuin siihen liittyvä pyörätie. Yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän tapauksessa pyörätien jatkeen merkintä voi olla reunassa tai keskellä. Suojatien ja pyörätien jatkeen merkintöjä eri tilanteissa on esitetty *kuvassa 9.16*.

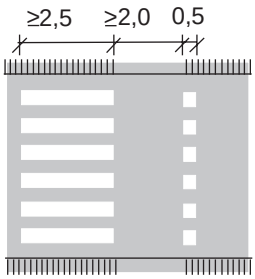
**Korotetun suojatien** havaittavuutta parannetaan valkoisella ruutumerkinnällä (*kuva 9.17*). Merkintä sijoitetaan korotetun suojatien luiskiin. Merkinnän ruudun sivun pituus on normaalisti 50 cm. Ruutumerkintä tehdään siten, että tulosuunnassa on näkyvissä vähintään kaksi ruuturiviä. Tiellä, jolla on enintään 30 km/h nopeusrajoitus, voi korotettu suojatie olla ilman ruutumerkintää.

**Merkintä yhdistetyillä jalankulku- ja pyöräteillä, kun risteysalueella reunatuki on madallettu koko leveydeltä tai keskeltä.**

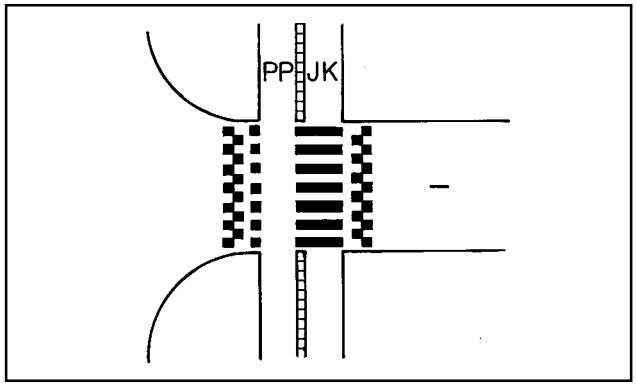



**Merkintä erotelluilla jalankulku- ja pyöräteillä.**

**Merkintä yhdistetyillä jalankulku- ja pyöräteillä risteysalueella, kun reunatuki on madallettu reunalla.**




*Kuva 9.16: Suojatien ja pyörätien jatkeen merkintä eri tilanteissa.*




*Kuva 9.17: Korotetun suojatien merkintä.*

### 9.3.3 Väistämisvelvollisuudet risteämiskohdissa

Polkupyöräilijän tai mopoilijan on väistettävä muuta liikennettä tullessaan pyörätieltä ajoradalle (TLL 14 § 4 mom.). Ajoneuvon kuljettajan on kuitenkin väistettävä kevyttä liikennettä, kun

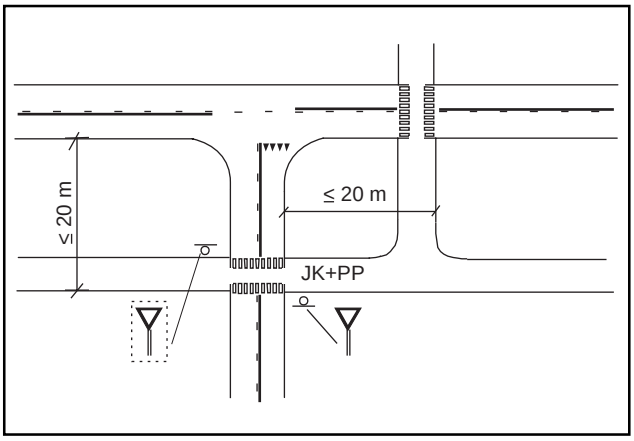
- ajoneuvon kuljettaja kääntyy risteyksessä ja polkupyöräilijä, mopoilija tai jalankulkija ylittää risteävää tietä (TLL 14 § 2 mom.)
- kuljettaja tulee tielle pihakadulta, pihasta, pysäköintipaikalta, huoltoasemalta tai muulta vastaavalta tieltä taikka polulta, tilustieltä tai muulta vähäiseltä tieltä tai moottorikelkkailureitiltä (TLL 14 § 3 mom.)
- väistämisvelvollisuus on osoitettu liikennemerkillä (TLL 4 § 2 mom.).

Pyöräilijöiden pääreittien ja ajoradan risteämiskohdissa ajoradalla oleva liikenne pääteitä ja pääkokoojakatuja lukuunottamatta merkitään väistämisvelvolliseksi pyörätiellä kulkeviin nähden liikennemerkillä 231 (väistämisvelvollisuus risteyksessä). Väistämisvelvollisuutta korostetaan lisäksi rakenteellisilla keinoilla (esimerkiksi korotettu suojatie), värillisellä päällysteellä tai väistämisviivalla.

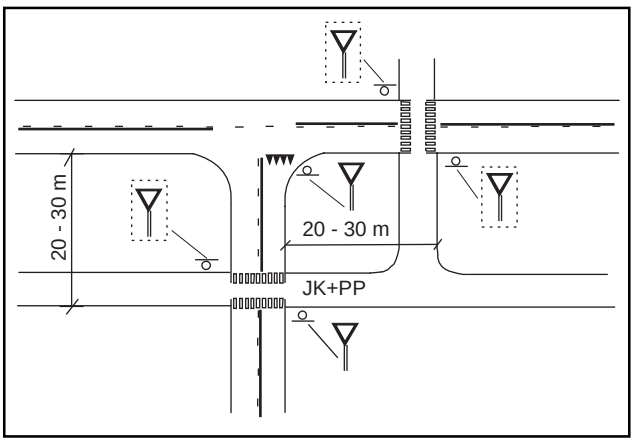
Liikennemerkillä 312 (moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty) osoitettu väylä ei ole tieliikennelain mukainen pyörätie. Pyöräilijä tai mopoilija ei ole kyseiseltä väylältä ajoradalle tullessaan väistämisvelvollinen ellei hän tule ajoradalle tieliikennelain 14 §:n 3 momentin mukaiselta tieltä (mm. polulta, tilustieltä tai muulta vähäiseltä tieltä) tai väistämisvelvollisuutta ole osoitettu liikennemerkillä. Jos väistämisvelvollisuuksista voi tulla epäselvyyttä, merkitään ne liikennemerkillä tai risteämiskohta rakennetaan väistämisvelvollisuutta tukevaksi.

Pyörätien ylityskohdan etäisyys ajoradan reunasta vaikuttaa liikennemerkin käyttöön ja sijoittamiseen. Pyörätien ylityskohdan sijoittamisesta on tarkemmin *luvussa 8.3.1*.

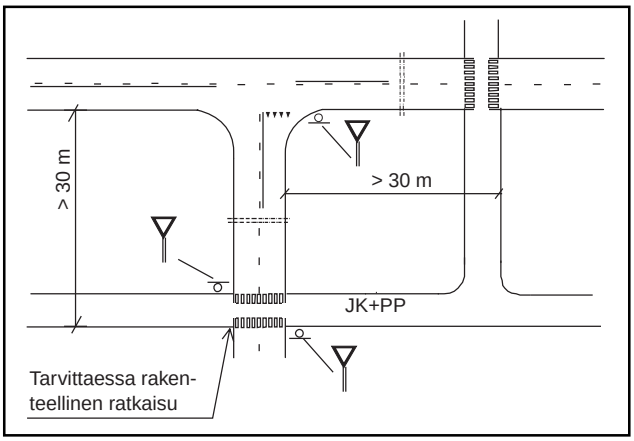
Periaatteita pyörätien ja ajoradan risteyskohdan väistämisvelvollisuuksien merkitsemisestä esitetty *kuvissa 9.18-9.20*.




*Kuva 9.18: Väistämisvelvollisuuksien merkitseminen tilanteessa, jossa pyörätie on lähellä (< 20 m) risteystä.*




*Kuva 9.19: Väistämisvelvollisuuksien merkitseminen, kun pyörätien ylityskohta on 20 - 30 metrin etäisyydellä ajoradan reunasta.*




*Kuva 9.20: Väistämisvelvollisuuksien merkitseminen, kun pyörätien ylityskohta on linjaosuudella (> 30 metrin etäisyydellä ajoradan reunasta).*

### 9.3.4 Risteämiskohdasta varoittaminen

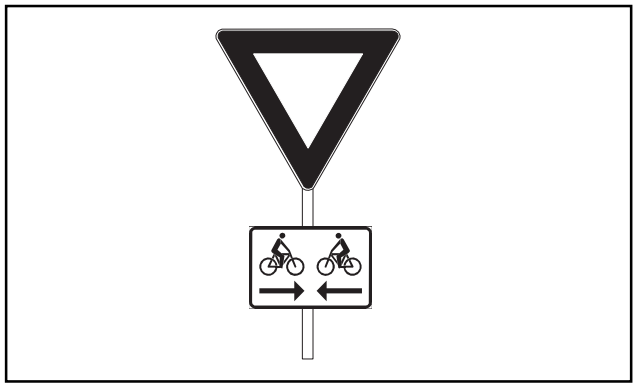
Varoitusmerkkiä käytetään osoittamaan tiessä olevaa liikenteelle vaarallista kohtaa tai tieosuutta jolleivat olosuhteet muutenkin edellytä erityistä varovaisuutta.

Jalankulku- ja pyöräteillä varoitusmerkkejä käytetään yleensä niillä tai niiden vieressä tehtävän työn yhteydessä. Työnaikaisia liikennejärjestelyjä on käsitelty tarkemmin luvussa 13. Pyörätiellä liikennemerkeillä voidaan varoittaa lisäksi mm. mutkasta, vaarallisesta risteyksestä ja jyrkästä alamäestä. Merkkeinä käytetään pienikokoisia liikennemerkkejä tai jos vahvistettua liikennemerkkiä ei ole, tekstillistä kilpeä. Ulkoilureiteillä voidaan käyttää myös *Ulkoilun ja urheilun merkit* (*SFS 4424*) standardin mukaisia varoitusmerkkejä.

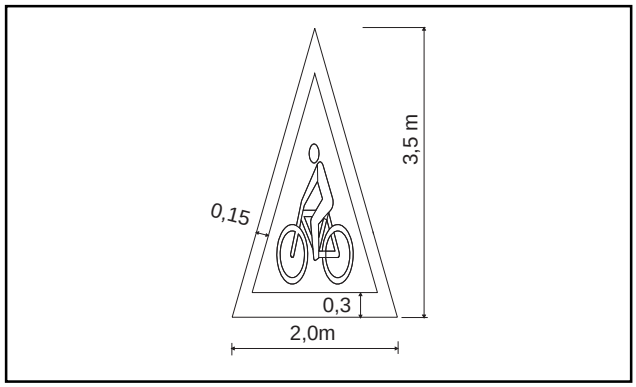
Erityisissä tapauksissa tienkäyttäjiä ajoradalla voidaan varoittaa edessä olevasta suojatiestä tai pyöräilijöistä. Suojatiestä voidaan varoittaa liikennemerkillä 151 (suojatien ennakkovaroitus) ja pyöräilijöistä liikennemerkillä 153 (pyöräilijöitä).

Kaksisuuntaisesta pyörätiestä voidaan varoittaa liikennemerkin 231 (väistämisvelvollisuus risteyksessä) tai 232 (pakollinen pysäyttäminen) yhteyteen asetettavalla lisäkilvellä (*kuva 9.21*). Lisäkilpeä voi käyttää liikenneministeriön kokeiluluvalla toistaiseksi. Lisäkilpeä käytetään risteyksissä, joissa näkemät ovat huonot tai joissa autoilijoiden on muuten vaikea havaita risteävää pyöräliikennettä.

Ajorataa risteävästä pyörätiestä voidaan varoittaa tiemerkinnällä (*kuva 9.22*). Tiemerkintää voi käyttää liikenneministeriön kokeiluluvalla toistaiseksi. Merkintää käytetään vain erityisen vaaralliseksi todetuissa risteyksissä. Tiemerkinnän kärjen etäisyys suojatie- tai pyörätien jatke -merkinnästä on yleensä 50 - 80 metriä, jos nopeusrajoitus on yli 50 km/h. Taajamassa etäisyys voi olla pienempi, sivutiellä yleensä 2 - 25 m.

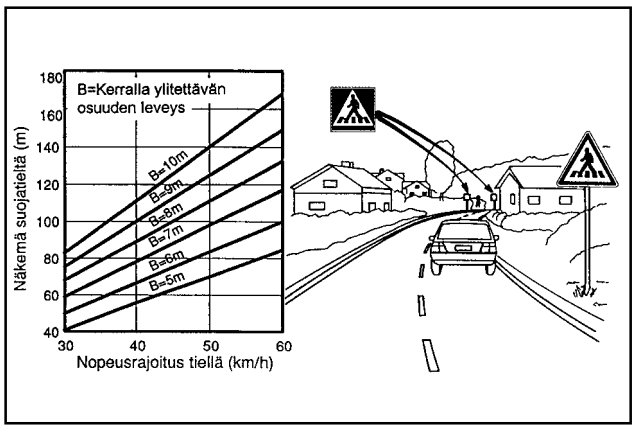


*Kuva 9.21: Kaksisuuntaisesta pyörätiestä varoittava lisäkilpi väistämisvelvollisuus risteyksessä -merkin yhteydessä.*

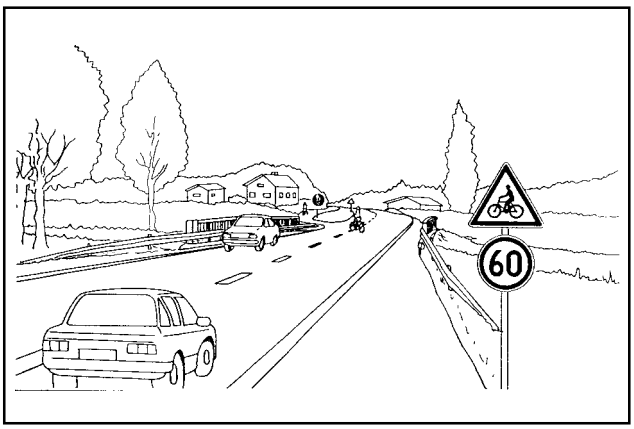



*Kuva 9.22: Pyörätiestä varoittava tiemerkintä.*

| Merkki | Merkin tarkoitus ja käyttökohteet |
|---|---|
| <br>**151**<br>**Suojatien ennakkovaroitus** | • Merkkiä käytetään, jos suojatie ei muuten ole riittävän ajoissa kuljettajan havaittavissa (*kuva 9.23*).<br>• Merkkiä voidaan käyttää tiellä, jolla on suojateitä vain poikkeuksellisesti tai suojatie on ensimmäinen lähestyttäessä taajamaa.<br>• Merkkiä ei käytetä valo-ohjatun suojatien ennakkomerkkinä. Jos valo-ohjatun suojatien ennakkovaroitus on tarpeen, käytetään varoitusmerkkiä 165 (liikennevalot). |
| <br>**153**<br>**Pyöräilijöitä** | • Merkillä voidaan varoittaa risteävästä pyörätiestä tai tienkohdasta, jossa polkupyöräilijät tai mopoilijat pyörätien päättymisen tai alkamisen johdosta siirtyvät ajoradalle tai sen poikki (*kuva 9.24*). |
| **Merkin sijoitus** | • Merkki sijoitetaan yleensä ajoradan oikealle puolelle.<br>• Erityisestä syystä voidaan samanlainen merkki sijoittaa ajoradalla olevalle korokkeelle, ajoradan vasemmalle puolelle tai ajoradan yläpuolelle. Merkin sijoittaminen ajoradan molemmille puolille on yleensä tarpeen kaksiajorataisilla teillä sekä poikkeuksellisen vilkasliikenteisillä teillä.<br>• Merkin suositeltavat sijoitusetäisyydet vaarapaikasta autoliikenteen nopeusrajoituksen mukaan ovat:<br>  • 60 km/h 150 m<br>  • 70 ja 80 km/h 200 m<br>  • 100 km/h ≤ 250 m.<br>• Taajamassa ja erityisestä syystä muuallakin merkki voidaan sijoittaa lähemmäksi vaarapaikkaa. Merkki sijoitetaan kuitenkin siten, että ajoneuvon kuljettajalle jää riittävästi aikaa toimia merkin edellyttämällä tavalla. |




*Kuva 9.23: Suojatien katsotaan olevan riittävän etäältä kuljettajan havaittavissa, jos näkemä suojatieltä on vähintään yllä olevan nomogrammin mukainen.*




*Kuva 9.24: Merkin 153 (pyöräilijöitä) käyttö paikassa, jossa pyörätie alkaa ja pyöräilijät ylittävät tien päästäkseen pyörätielle.*

## 9.4 Kevyen liikenteen kieltojen ja rajoitusten merkitseminen

Kieltoa ja rajoitusta osoittavaa merkkiä ei saa käyttää, jos tieliikennelain säännökset muutenkin ilmeisesti edellyttävät vastaavan kiellon tai rajoituksen noudattamista (LMp 17 §).

Merkkejä 322 - 324 ei yleensä käytetä ajoradalla, jos jalankulkijoille ja polkupyöräilijöille on määräysmerkeillä 421 - 425 osoitettu jalankulku- tai pyörätie, koska sen käyttö on kyseisiä kulkumuotoja velvoittavaa. Merkkiä voidaan kuitenkin käyttää, jos väylä näyttää lähtevän eri suuntaan kuin päätie. Tällöinkin tulisi käyttää ohjaamiseen opastusmerkkejä 681 (polkupyöräilijöille tarkoitettu reitti), 682 (jalankulkijoille tarkoitettu reitti) tai 645 (kevyen liikenteen viitta).

| Merkki | Merkin tarkoitus ja käyttökohteet |
|---|---|
| <br>**322**<br>**Ajoneuvolla ajo kielletty** | • Merkillä suljetaan tie tai alue ajoneuvoliikenteeltä. Merkki koskee myös polkupyöriä ja mopoja. |
| <br>**321**<br>**Mopolla ajo kielletty** | • Merkkiä voidaan käyttää, jos mopoille on korvaava yhteys. Pyörätiellä merkkiä ei käytetä. |
| <br>**322**<br>**Polkupyörällä ja mopolla ajo kielletty** | • Merkillä voidaan kieltää polkupyörällä ja mopolla ajo esimerkiksi vilkkaasti liikennöidyillä tiellä, kun se liikenneturvallisuussyistä katsotaan tarpeelliseksi ja korvaava reitti on olemassa.<br>• Merkillä voidaan kieltää polkupyörällä ja mopolla ajo myös puistokäytävillä ja vastaavilla alueilla. Jos kyseinen väylä pidetään talvella kunnossa, on suositeltavampaa merkitä se jalkakäytäväksi merkillä 421 (jalkakäytävä). Merkin sijasta voidaan käyttää merkkiä 311 (ajoneuvolla ajo kielletty) silloin, kun kyseisessä kohdassa on tarpeen kieltää myös autoliikenne.<br>• Jos on tarpeen osoittaa vain polkupyörällä ajokielto, käytetään lisäkilpeä ”Ei koske mopoja”. |
| <br>**323**<br>**Jalankulku kielletty** | • Merkillä voidaan kieltää jalankulku esimerkiksi vilkkaasti liikennöidyillä teillä, kun se liikenneturvallisuussyistä katsotaan tarpeelliseksi esimerkiksi linja-auton pysäkkien yhteydessä ja kun korvaava reitti on olemassa. |

| Merkki | Merkin tarkoitus ja käyttökohteet |
|---|---|
| <br>**324**<br>**Jalankulku sekä polkupyörällä ja mopolla ajo kielletty** | • Merkillä voidaan kieltää jalankulku, pyöräily ja mopolla ajo esimerkiksi vilkkaasti liikennöidyllä tiellä, kun se liikenneturvallisuussyistä katsotaan tarpeelliseksi ja korvaava reitti on olemassa.<br>• Merkkiä ei käytetä, jos merkkiä 311 (ajoneuvolla jo kielletty) tai 331 (kielletty ajosuunta) on käytetty. Jos tällöin halutaan kieltää myös jalankulku, käytetään merkkiä 323 (jalankulku kielletty).<br>• Merkkiä ei käytetä moottori- tai moottoriliikennetien tai moottori- tai moottoriliikennetien liittymisrampin alkupäässä merkin 561 (moottoritie) tai 563 (moottoriliikennetie) täydennyksenä.<br>• Merkkejä 322 (polkupyörällä ja mopolla ajo kielletty) ja 323 (jalankulku kielletty) ei yleensä käytetä samanaikaisesti, vaan merkit korvataan yhdellä merkillä 324. |
| **Merkin sijoitus** | • Merkki sijoitetaan tien tai ajoradan oikealle puolelle.<br>• Erityisestä syystä voidaan samanlainen merkki lisäksi sijoittaa ajoradalla olevalle korokkeelle, ajoradan vasemmalle puolelle tai ajoradan yläpuolelle.<br>• Merkki sijoitetaan merkin tarkoittaman kiellon tai rajoituksen alkamiskohtaan, jollei lisäkilvellä toisin osoiteta.<br>• Merkit 321 - 324 voidaan sijoittaa myös pelkästään tien tai sen osan sulkevaan laitteeseen (esim. portti). |

## 9.5 Yksisuuntaiset tiet ja pyöräily

Pyöräilylle tulisi olla mahdollisimman vähän kiellettyjä ajosuuntia. Pyöräilyä ei kuitenkaan voi sallia liikennemerkillä 551 (yksisuuntainen tie) osoitetulla tiellä kahteen suuntaan. Autoilun salliminen yhteen suuntaan ja samanaikaisesti pyöräilyn salliminen kahteen suuntaan on kuitenkin mahdollista liikennemerkein. Kyseessä on tällöin kaksisuuntainen tie, jolla autoilu kielletään toiseen suuntaan liikennemerkillä 312 (moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty). Tällöin tiellä ei saa enää pysäköidä ajosuunnassa tien vasemmalla puolella. Tien keskiviiva voidaan sijoittaa siten, että pelkästään pyöräilylle varattu ajokaista ei välttämättä ole yhtä leveä kuin autoille varattu ajokaista.

Selkein tapa on erottaa kaksisuuntainen pyörätie rakenteellisesti yksisuuntaisesta ajoradasta. Tilan säästämiseksi on myös mahdollista erottaa rakenteellisesti vain vastakkaiseen suuntaan yksisuuntainen pyörätie. Rakenteellinen välikaista paitsi suojaa pyöräliikennettä, antaa myös sopivan tilan esimerkiksi liikennemerkeille. Ongelmana voi olla yksisuuntaisen tien välillä olevat risteykset, joissa autoilijoiden tarkkaavaisuus oikealta tulevia pyöräilijöitä kohtaan voi olla heikko. Tämän vuoksi risteyskohdissa sivutieltä tulevia autoilijoita on syytä varoittaa kaksisuuntaisesta pyörätiestä lisäkilvellä ja tiemerkinnällä *luvun 9.3.4* mukaisesti.

Jos tilaa on riittävästi on usein erityisesti asuntokaduilla tarkoituksenmukaista muuttaa tie tavalliseksi kaksisuuntaiseksi tieksi.

## 9.6 Kevyen liikenteen reittien viitoitus

### 9.6.1 Viitoitusperiaatteet

Kevyen liikenteen reittien viitoitus on tarpeen, koska ihmiset tuntevat hyvin yleensä vain oman lähiympäristönsä, esimerkiksi kaupunginosansa. Karttoja ei ole aina käytössä eivätkä kaikki osaa niitä lukea. Viitoituksella opastetaan ihmiset turvallisia ja miellyttäviä reittejä pitkin perille. Viitoilla voidaan opastaa myös erilliskohteita.

Viitoitus suunnitellaan kevyen liikenteen verkkohierarkian perusteella. Kevyen liikenteen verkon viitoituksen runkona toimii pääverkon viitoitus. Pääverkko ja siitä muodostettu seutuverkko opastetaan aina. Tarpeen mukaan opastetaan myös pääverkkoa tukevia alueverkon osia.

Autoliikenteen viitoitus voi tukea ja esimerkiksi haja-asutusalueilla jopa korvata kevyen liikenteen viitoituksen. Tällöin autoliikenteen viittojen sekä sijainti että kohteet tulee kuitenkin palvella hyvin kevyttä liikennettä. Jos kevyen liikenteen väylällä on viitoitettu useita kohteita, ei yksittäistä kohdetta korvata autoliikenteen viitalla.

Kevyen liikenteen reittejä viitoitetaan sekä pitkämatkaista että paikallista liikennettä varten. Kohteen viitoitus jatkuu aloituskohdasta katkeamattomana perille saakka kuitenkin siten, että viittoja asetetaan vain tarpeellisiin paikkoihin. Viitoituskohteet valitaan siten, että nimistö palvelee mahdollisimman hyvin myös pyörämatkailua. Viitoitusta suunniteltaessa sen sopeutuminen alueen muuhun viitoitukseen varmistetaan.

Kevyen liikenteen viitoituksessa käytetään kevyen liikenteen viittaa (645), suunnistustaulua, opastuskarttaa sekä tunnuksia 681 (pyöräilijöille tarkoitettu reitti), 682 (jalankulkijoille tarkoitettu reitti), 685 (reitti, jolla on portaat) ja 686 (reitti ilman portaita). Kevyen liikenteen viitoitusta tukeva tai korvaava viitta voi olla esimerkiksi autoliikenteen kanssa yhteinen erilliskohteeseen opastava osoiteviitta (644).

Ulkoilureitit viitoitetaan omana kokonaisuutenaan ja omalla nimistöllään (urheilupuistot, vesistökohteet, ulkoilumajat ym.). Reitit opastetaan parhaiten ulkoiluun sopivaa, ei välttämättä suorinta reittiä pitkin. Ulkoilureitit ovat kuitenkin osa koko kevyen liikenteen reitistöä ja siksi niiden opastus tulee suunnitella muun kevyen liikenteen opastuksen yhteydessä. Ulkoilureittiviitoitus ja kevyen liikenteen viitoitus tulisi sijoittaa mieluummin eri reiteille. Tämä ei kuitenkaan aina ole mahdollista tai tarkoituksenmukaista.

Ulkoilureiteillä suositellaan käytettäväksi Suomen Standardisoimisliiton standardin *Ulkoilun ja urheilun merkit (SFS 4424)* mukaisia viittoja ja merkkejä. Niitä voidaan käyttää myös rakentamattomilla reiteillä.

### 9.6.2 Viitoituskohteet

Kevyen liikenteen viitoituksessa käytetään kauko-, lähi- ja erilliskohteita. Nämä ovat joko alueellisia tai pistemäisiä kohteita. Taajamissa pääreitit opastetaan jatkuvalla kaukokohdeviitoituksella. Keskikokoisissa ja isoissa kaupungeissa kaukokohteen rinnalla on yleensä myös lähikohde, mutta pienissä taajamissa vain harkinnan mukaan. Alueverkolla opastus painottuu lähi- ja erilliskohteisiin. Lähiverkolla reittejä opastetaan vain poikkeuksellisesti, yleensä viitoitetaan vain lähiverkolla olevia erilliskohteita.

Viitoitettaviksi kohteiksi valitaan yleisesti käytössä olevia nimiä. Nimistön tulisi mahdollisimman paljon vastata pyöräily-, opastus- ja osoitekarttojen nimistöä ja esiintyä mielellään myös uusimmissa tiekartoissa.

**Kaukokohteita** käytetään pitkillä reiteillä (seutuja pääverkolla) antamaan kulkijalle käsitys reitin yleisestä suunnasta ja ohjaamaan kyseiseen kohteeseen. Kaukokohteet ovat yleisesti tunnettuja ja yleensä alueellisesti selvästi rajautuneita merkittäviä kaupunginosia, kunnan osia tai muita vastaavia kohteita. Kaukokohteena erityisesti seutuverkolla voi olla esimerkiksi kunnan keskusta, aluekeskukset ja naapurikunnat. Seutuverkolla kaukokohteiden välinen etäisyys on yleensä $\geq$ 5 km.

**Lähikohteet** ovat yleensä reitin varrella olevia kaukokohteen osa-alueita tai erillisiä asuntoalueita, teollisuusalueita, kaupunginosia tai muita rajallisia osa-alueita. Lähikohteina käytetään myös terminaaleja ja poikkeuksellisesti myös maastokohtien kuten järvien tai jokien nimiä taikka liikenneväylien nimiä.

**Erilliskohteita** ovat pistemäiset opastetulla tai siitä poikkeavalla reitillä olevat opastusta tarvitsevat kohteet, jotka eivät varsinaisesti ole reitin viitoituskohteita. Näitä ovat esimerkiksi uimahalli, terveyskeskus, ostoskeskus, kunnantalo ja erilaiset nähtävyydet.

### 9.6.3 Viitoitusreitit ja viittojen sijoittaminen

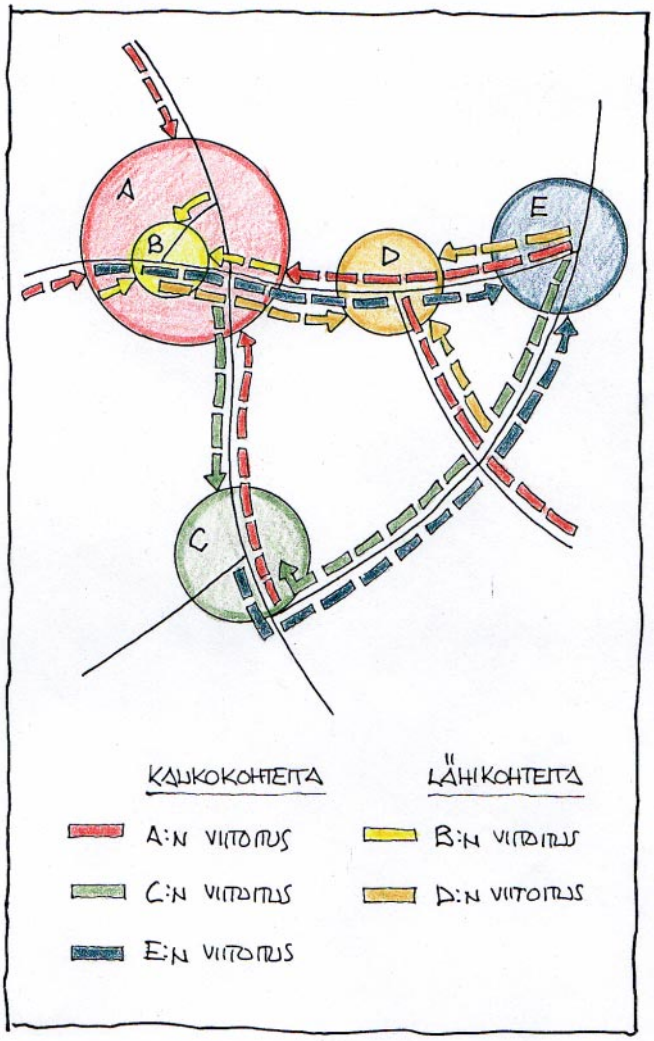
Valitut viitoituskohteet ja -reitit vaikuttavat siihen miltä matkalta kohde viitoitetaan. Kohteen viitoitus lopetetaan sen rajalle (esimerkiksi kaupunginosan rakennetun alueen rajalle), josta seuraavan kohteen viitoitus aloitetaan. Lähikohteen viitoitus aloitetaan yleensä kaukokohteen rajalta, jos lähikohde sijaitsee sen sisällä, tai tarkoituksenmukaiseksi katsotulta etäisyydeltä siitä esimerkiksi kohteen vaikutusalueen rajalta.

Viitoitusta suunniteltaessa määritetään ensin viitoituskohteet ja tämän jälkeen mistä asti ja mitä reittiä kuhunkin kohteeseen viitoitetaan. Lopuksi määritetään tarpeelliset viitat ja merkitään ne suunnitelmaan. Toisaalta viittoja tulee olla riittävästi, toisaalta ulkonäkö- ja kunnossapitosyistä tulee niiden määrä minimoida. Viitoitusperiaatetta on havainnollistettu *kuvassa 9.25*.

Yleensä viitoitetaan vain ne kohdat, joissa reitin valinta oikeaan suuntaan (ainoa, lyhin, miellyttävin, turvallisin) ei tiettyyn kohteeseen mentäessä ole selvä. Kun pääverkolta viitoitetaan sivusuuntaan poikkeavia alue- tai lähiverkon kohteita, ei selvissä tapauksissa tarvitse toistaa pääsuunnan viittaa.

Viittoja voidaan käyttää opastamiseen myös katuosilla, joilla ei ole kevyen liikenteen väylää silloin, kun kyseinen osuus on osa pidemmästä yhteydestä.

Vaihtoehtoisista reiteistä valitaan optimi nopeuden, turvallisuuden ja miellyttävyyden mukaan. Jos kohteeseen pääsee kahta eri reittiä, voidaan tarvittaessa viitoittaa molemmat reitit samoilla kohdenimillä.




*Kuva 9.25: Kaavio viitoitusperiaatteesta.*

### 9.6.4 Viitoituksessa käytettävät merkit

**Kevyen liikenteen viitta (645)**







Kevyen liikenteen viitta osoittaa reitin suunnan ja viitoituskohteen. Viitan kannassa käytetään aina joko jalankulkijan tai pyöräilijän tunnusta tai molempia sen mukaan, mille liikennemuodolle reitti on tarkoitettu. Yksikielisissä viitoissa käytetään yleensä 60 mm:n ja kaksikielisissä 45 mm:n tekstikokoa. Viitat ovat tarpeen mukaan yksi- tai kaksipuolisia.

Kussakin viitassa esitetään vain yksi viitoituskohde. Kohteeseen osoitetaan myös etäisyys (*taulukko 9.1*). Etäisyys voidaan myös jättää pois, jos sen merkitseminen ei ole tarkoituksenmukaista (esimerkiksi kohde on hyvin lähellä tai aluekohteissa etäisyyslukemaeroksi tulisi 0,5 km toiseen vain 200...300 metrin päässä sijaitsevaan viittaan nähden). Etäisyys mitataan aluekohteissa kohteen ”keskeisen alueen” reunaan esimerkiksi asuntoalueella kerrostaloalueen ja keskustassa ydinkeskustan reunaan. Lukeman pyöristys tapahtuu useimmiten alaspäin eli lähemmäksi kohteen rajaa.

*Taulukko 9.1: Etäisyyksien merkitsemistarkkuus. Tarkoituksenmukaisuussyistä pyöristyssäännöistä voidaan poiketa.*

| ETÄISYYS | KOHDE | MERKITSEMISTAPA |
|---|---|---|
| ≤ 3 km | PISTEMÄINEN | 0,1 KM:N TARKKUUS (ESIM. 2,1 ; 3,0) |
| > 3 km | PISTEMÄINEN | 0,5 KM:N TARKKUUS (ESIM. 3,5 ; 4) |
| ≤ 2 km | ALUEKOHDE | 0,5 KM:N TARKKUUS TAI, JOS KOHTEELLA ON SELVÄ KESKIPISTE VOIDAAN KÄYTTÄÄ 0,1 KM:N TARKKUUTTA |
| > 2 km | ALUEKOHDE | 0,5 KM:N TARKKUUS (ESIM. 3 ; 3,5) |
| ≥ 15 km | | 1 KM:N TARKKUUS (ESIM. 16 ; 21) |

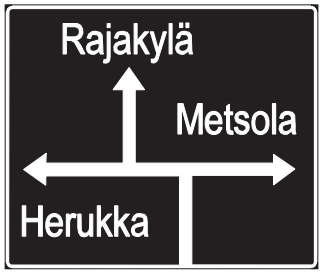
**Sijoittaminen**

Viitat sijoitetaan helposti havaittaviksi. Viitat voidaan kiinnittää sellaisiin pylväisiin, joissa on jalankulku- tai pyöräliikenteelle tarkoitettuja liikennemerkkejä, muttei autoliikenteelle tarkoitettuja merkkejä. Viitat asetetaan pylväässä liikennemerkkien yläpuolelle. Viitat voidaan kiinnittää myös erillisiin telineisiin ja muihin rakenteisiin kuten seiniin ja aitoihin. Samaan pylvääseen tai rakenteeseen voidaan kiinnittää useita viittoja.

Kaukokohteisiin ohjaavat viitat asetetaan lähikohteiden viittojen yläpuolelle. Muuten noudatetaan yleensä etäisyysjärjestystä siten, että kauimpana olevat kohteet tulevat ylimmäksi. Jos samassa pylväässä on ruskeapohjaisia ulkoilureittiviittoja, asetetaan ne alimmaksi.

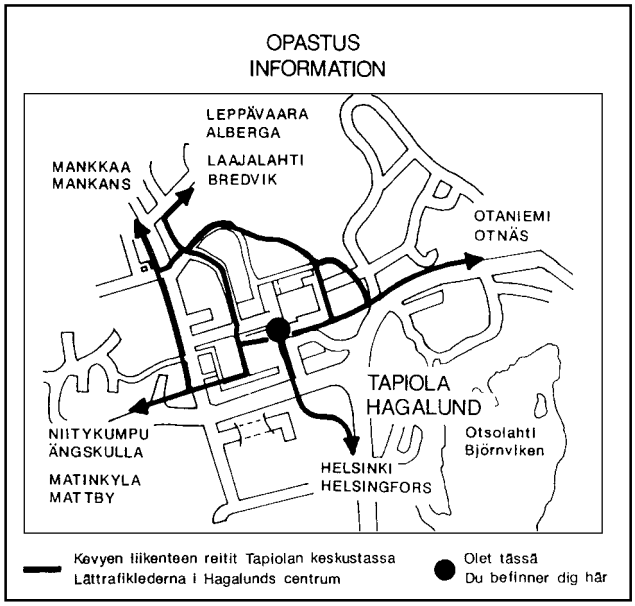
Viitta on yleensä vähintään 1,8 metrin korkeudella maasta. Jos viitta on kevyen liikenteen väylän yläpuolella, on pylvään alimman viitan korkeus vähintään 2,2 m väylän pinnasta mitattuna. Viitat voidaan tarvittaessa sijoittaa matalammalle esimerkiksi kaiteeseen, ei kuitenkaan alle 0,8 metrin korkeudelle.

**Kevyen liikenteen suunnistustaulu**




Kevyen liikenteen pääreiteillä voidaan käyttää suunnistustaulua havainnollistamaan monimutkaista liittymää. Suunnistustaulussa osoitetaan samat kohteet kuin viitoissa. Suunnistustaululla voidaan myös näyttää yksityiskohtaisesti miten eri suuntiin menevien tulee monimutkaisissa risteyksissä ajaa.

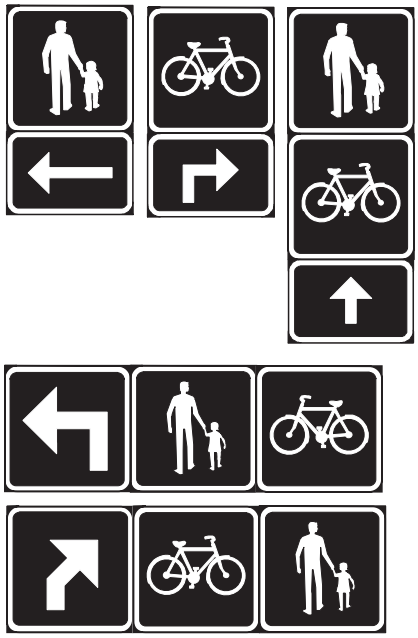
**Kevyen liikenteen opastuskartta**




Kevyen liikenteen opastuskartat täydentävät viitoitusta. Opastuskarttoja sijoitetaan tärkeisiin alueelle tulokohtiin kuten kaupunkien, taajamien ja suurten ulkoilualueiden sisääntulokohtiin sekä alueiden sisällä liikekeskustoihin, ostoskeskuksiin, hotellien viereen jne. Sisääntulokohdissa on koko alueen pyöräilykartta tai vastaava.

Alueen sisällä olevissa opastauluissa on osa-alueen kartta, johon on merkitty tärkeimmät kohteet ja suositeltavat reitit eri suuntiin sekä mahdollisesti myös ote kunnan pyöräilykartasta.

**Jalankulkijoille ja pyöräilijöille tarkoitettujen reittien tunnukset 681 (pyöräilijöille tarkoitettu reitti) ja 682 (jalankulkijoille tarkoitettu reitti)**

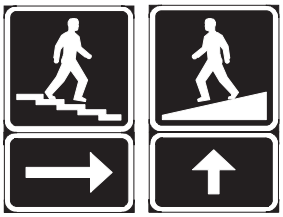


Tunnuksia käytetään ohjaamaan jalankulkijoita ja pyöräilijöitä kevyen liikenteen väylälle tai osoittamaan väylän jatkumista esimerkiksi tien toisella puolella. Tunnuksia käytetään erityisesti työmaiden tilapäisissä liikennejärjestelyissä.

Tunnuksia käytetään kulkureitin suuntaan osoittavan nuolen kanssa. Nuolikuviota voidaan soveltaa tilanteen mukaan. Nuoli sijoitetaan tunnusten ala- tai vasemmalle puolelle.

Jos opastettava reitti on tarkoitettu sekä jalankulkijoille että pyöräilijöille, kiinnitetään molemmat tunnukset samaan rakenteeseen. Jos tunnukset ovat päällekkäin, on jalankulkijoiden tunnus ylempänä. Rinnakkain tunnukset sijoitetaan ajokaistajärjestyksen mukaan.

**Tunnukset 685 (reitti, jolla on portaat) ja 686 (reitti ilman portaita)**



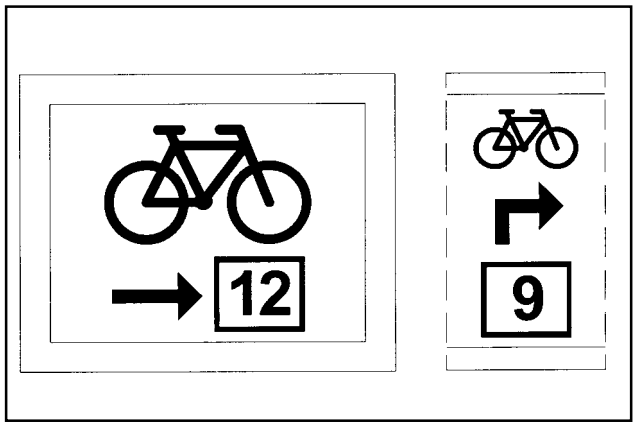
Tunnuksilla opastetaan jalankulkijoille tarkoitettuun yli- tai alikulkuun. Tunnuksen kuviota voidaan soveltaa tilanteen mukaan. Tunnuksessa 686 oleva symboli voidaan korvata invalidin ajoneuvon symbolilla.

Tunnuksia käytetään kulkureitin suuntaan osoittavan nuolen kanssa. Nuolikuviota voidaan soveltaa tilanteen mukaan. Nuoli sijoitetaan tunnusten ala- tai vasemmalle puolelle. Lisäksi tunnusta voidaan käyttää erillisenä kilpenä.

Tunnus sijoitetaan yli- tai alikulkupaikan läheisyyteen siten, että yli- tai alikulkupaikka on helposti löydettävissä.

## 9.6.5 Pyöräretkeilyreittien opastus

Valtakunnallinen Suomen pyöräretkeilyreitistö on esitetty Pyöräilijän tiekartassa. Pyöräretkeilyreitistö opastetaan ruskeapohjaisilla opasteilla, joita käytetään joko tarroina tai aluslevylle kiinnitettynä (*kuva 9.26*). Tarkemmat ohjeet pyöräretkeilyreittien opasteiden käytöstä on Tielaitoksen ohjeessa *Pyöräretkeilyreittien merkintäohje*.




*Kuva 9.26: Pyöräretkeilyreitistön opaste kilpipohjalla ja tarrana.*

Samankaltaisia opasteita voidaan käyttää myös kaupunkien pääsisääntuloreiteillä tai kaupunkiseutujen kehäreiteillä tukemaan normaalia viitoitusta silloin, kun nämä poikkeavat huomattavasti valtakunnallisista reiteistä tai kyseisessä suunnassa ei ole valtakunnallista reittiä. Ruskeapohjaisilla opasteilla voidaan opastaa myös paikallisia ulkoilureittejä, esimerkiksi taajaman tai lähijärven ympärysreittejä. Paikallisessa opastuksessa käytetään muuten samanlaisia opasteita kuin valtakunnallisilla reiteillä paitsi, että niissä tulee jokaisessa olla kyseistä reittiä kuvaava kirjaintunnus.

# 10 VÄYLIEN VARUSTEET

***Kevyen liikenteen alueet tulisi valaista käyttömukavuuden sekä liikenne- ja sosiaalisen turvallisuuden vuoksi. Väyliin liittyvät rakenteet ja kalusteet sijoitetaan siten, että ne eivät aiheuta törmäys- tai putoamisvaaraa. Rakenteiden ja kalusteiden tulee olla ympäristöön sopivia, kestäviä ja toimivia, myös liikkumisesteisille. Kevyen liikenteen viherympäristön mittakaava on pienipiirteinen ja vaihteleva.***

## 10.1 Valaistus

Jalankulku- ja pyöräteiden ja muiden kevyelle liikenteelle tarkoitettujen alueiden valaisemisesta on tässä luvussa esitetty yleisiä perusperiaatteita. Tievalaistuksen suunnittelu on tarkemmin esitetty esimerkiksi Tielaitoksen julkaisussa *Tievalaistuksen käsikirja, TIEL 2140003*.

### 10.1.1 Valaistustarve

Kevyelle liikenteelle tarkoitetut alueet tulisi yleensä valaista. Valaistus korostaa reitin jatkuvuutta. Jalankulku- ja pyöräteiden valaisu on tärkeää liikenneturvallisuuden ja sosiaalisen turvallisuuden vuoksi, jotta järjestelyt olisivat todella käytettävissä kaikkina vuoden- ja vuorokaudenaikoina.

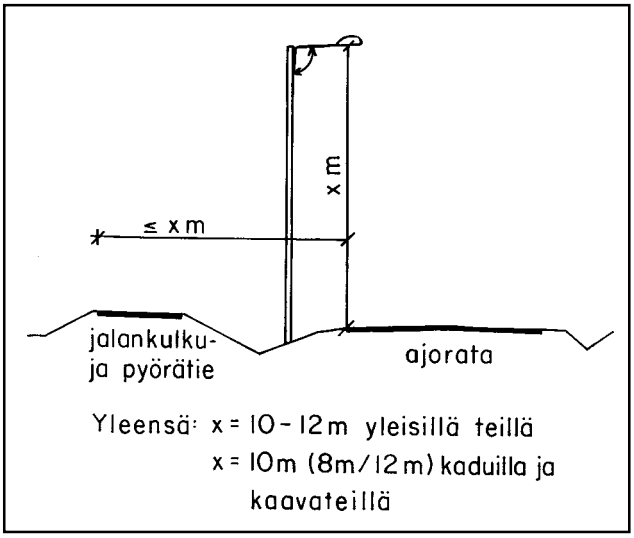
Valaistuksen suunnittelussa otetaan huomioon investointikustannusten lisäksi valaistuksen käyttö- ja huoltokustannukset. Kustannuksiin voidaan vaikuttaa valitsemalla valaistusluokka todellisen käyttötarpeen mukaan, vähentämällä valaistusta tiettyinä ajankohtina tai käyttämällä ilmajohtoa ja puupylväitä maakaapelin ja teräspylväiden sijasta. Arvokkaat keskusta-alueet vaativat korkeatasoiset ja ympäristöön sopivat valaistusjärjestelyt, kun taas edullisempia vaihtoehtoja voidaan käyttää esimerkiksi ulkoilureiteillä.

Tie tai katu tulisi valaista, jos jalankulku- ja pyöräliikenteen määrä ajoradalla edellyttäisi jalankulku- ja pyörätietä, mutta väylän toteutus siirtyy.

Viereisen ajoradan valaistusta voidaan yleensä hyödyntää jalankulku- ja pyörätiellä, jos

- väylien välissä ei ole peittävää kasvillisuutta
- vaakasuora etäisyys valaisimesta valaistavan kevyen liikenteen väylän ulompaan reunaan on pienempi kuin asennuskorkeus (*kuva 10.1*)
- ajoratojen korkeusero on enintään ± 2 m ja päätien valaistuksen luminanssi on ≥1 cd/m$^2$.

Viereisen ajoradan valaistuksen riittävyys on tarkistettava valaistusteknisillä laskelmilla.




*Kuva 10.1: Viereisen ajoradan valaistus on riittävä myös kevyelle liikenteelle, kun vaakasuora etäisyys valaisimesta valaistavan kevyen liikenteen väylän uloimpaan reunaan on pienempi kuin asennuskorkeus.*

### 10.1.2 Valaistusluokat

Kevyen liikenteen alueiden valaistuksen määrä määräytyy valaistusluokkien (K1 - K5) mukaan. Valaistusluokat kevyen liikenteen väylillä ja alueilla valitaan *taulukon 10.1* mukaisesti. Valaistusvoimakkuudet kyseisissä luokissa on esitetty *taulukossa 10.2*.

*Taulukko 10.1: Erilaisilla kevyen liikenteen väylillä ja alueilla käytettävät valaistusluokat.*

| VÄYLÄ TAI ALUE | VALAISTUSLUOKKA (minimi) | |
|---|---|---|
| | VAIN KEVYT LIIKENNE | HUOLTOAJO SALLITTU |
| KÄVELYKADUT | | |
| KAUPUNGIN KESKUSTA | K3 | K1 |
| KAUPUNGIN MUUT ALUEET | K3 | K2 |
| MAASEUTUTAAJAMAT | K3, K4 | K3 |
| HIDAS- JA PIHAKADUT | | |
| ◦ VILKKAAT | K3 | |
| ◦ VÄHÄTOIMINTOISET | K4, K5 | |
| JALANKULKUALUEET KESKUSTASSA, TORIT JA AUKIOT | K2, K3 | |
| JALANKULKU- JA PYÖRÄTIET | | |
| PÄÄKADUN YHTEYDESSÄ | K1, K2 | |
| KOKOOJAKADUN YHTEYDESSÄ | K4 | |
| ERILLISET | | |
| ◦ VILKKAAT | K4 | |
| ◦ VÄHÄTOIMINTOISET | K5 | |
| PÄÄULKOILUTIET | K3, K4 | |

*Taulukko 10.2: Kevyen liikenteen väylillä ja alueilla käytettävien valaistusluokkien valaistusvoimakkuudet.*

| VALAISTUS-LUOKKA | VAAKATASO $E_h$ (lx) | | PUOLISYLINTERI $E_{sc}$ (lx) | | PUOLIPALLO $E_{hs}$ (lx) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | KESKI-ARVO | MINIMI | KESKI-ARVO | MINIMI | KESKI-ARVO | MINIMI |
| K1 | 20 | 3 | 10–16 | 2,7 | 8–12 | 2 |
| K2 | 15 | 3 | 8–12 | 2,7 | 6–9 | 2 |
| K3 | 10 | 3 | 6–8 | 0,8 | 3–5 | 2 |
| K4 | 5 | 1 | 2–5 | 0,8 | 1,25 | 0,6 |
| K5 | 2 | 0,3 | 1–2 | 0,8 | 0,5–1 | 0,3 |

Vaakatason valaistusvoimakkuuden ($E_h$) tulee täyttää asetetut mitoitusvaatimukset. Tämän lisäksi voidaan tarkastella kasvojen tunnistamista helpottavaa puolisylinterin muotoisen pinnan valaistusvoimakkuutta ($E_{sc}$) sekä esteiden ja kuoppien havaitsemista helpottavaa puolipallon muotoisen pinnan valaistusvoimakkuutta ($E_{hs}$).

Valaistuksen yhteydessä esiintyy kiusahäikäisyä ja näkemistä heikentävää estohäikäisyä. Kiusahäikäisy syntyy käytettäessä valaisimia, joissa valo on suunnattu peilipinnoin. Estohäikäisyn vaikutusta mitataan silmän kontrastinerotuskyvyn muuttumisena. Häikäisyn raja-arvot on esitetty *Tievalaistuksen käsikirjassa*.

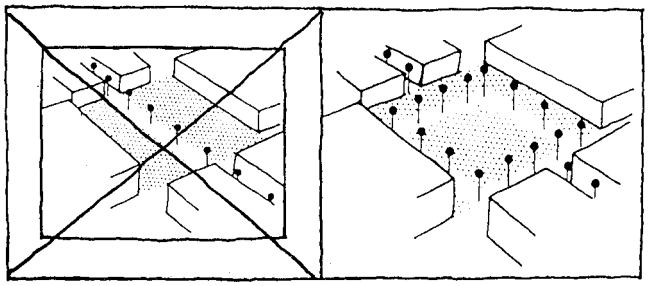
Valaisimien aiheuttamaa häikäisyä voidaan pienentää vähentämällä väylän varsinaista valaisua ja valaisemalla väylän ympäristön tärkeitä kohteita.

Suunnistautuminen helpottuu, jos päivällä keskeiset kohteet ovat pimeälläkin hyvin havaittavissa. Ympäristöä ei kuitenkaan saa valaista liian voimakkaasti, ettei estohäikäisy vaikeuta varsinaisen väylän näkemistä.

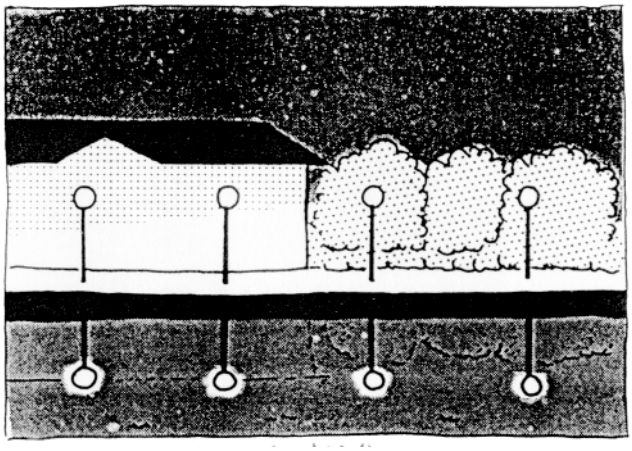
Valaistuksen kannalta väylän päällyste tulisi olla mahdollisimman vaaleaa. Kun päällysteen pinta on karkea ja sillä on hyvät kitkaominaisuudet, erilaiset kosteustilat eivät kohtuuttomasti vaikuta päällysteen valonheijastusominaisuuksiin.

### 10.1.3 Valaisinten sijoitus

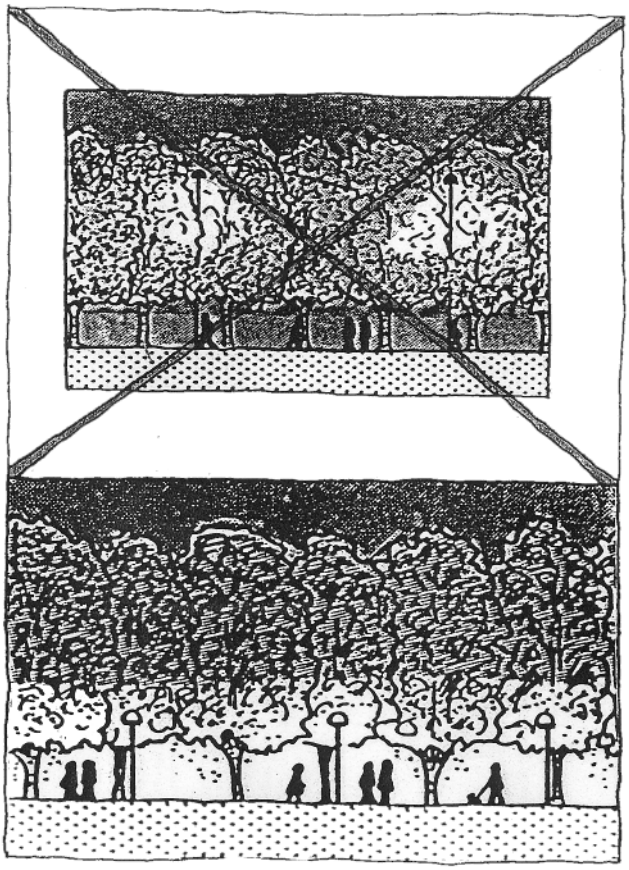
Valaisinpylväät ja valaisimet sijoitetaan siten, että tienkäyttäjä saa pimeällä oikean käsityksen väylästä ja sen lähiympäristöstä, väylän jatkuvuudesta ja linjauksesta, liikenteen ohjauslaitteista sekä muista liikennejärjestelyistä. *Kuvissa 10.2 - 10.5* on esimerkkejä valaistuksesta kaupunkiympäristössä.



*Kuva 10.2: Katujen ja aukioiden vaihtelun tulee näkyä myös pimeällä. Aukion keskellä tarvitaan yleensä vähemmän valoa kuin sen laitamilla.*



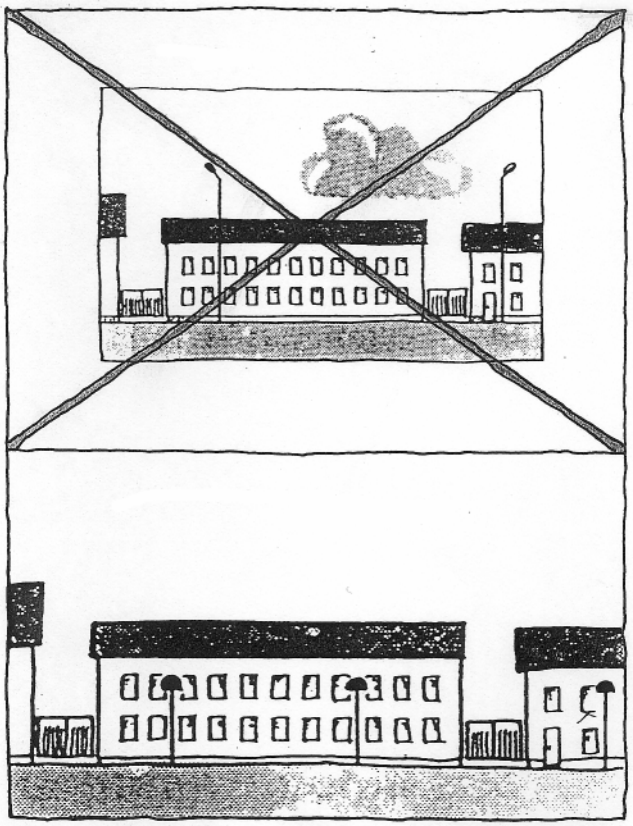
*Kuva 10.3: Vesielementti on kaupunkikuvassa tärkeä tekijä, koska se antaa omaleimaisuutta ja tuo tunnelmaa. Erityisesti veden heijastusvaikutusta tulisi käyttää hyväksi.*



*Kuva 10.4: Puistojen valaisu katujen tapaan korkealta estää valon pääsyn lehvistön läpi puistokäytäville. Toisaalta puut muodostavat umpinaisessa kaupunkirakenteessa tärkeän pehmentävän kontrastin, jota valon avulla tulisi korostaa esimerkiksi kohdevalaistuksella.*

Jalankulku- ja pyöräteiden valaistuksen suunnittelussa huomioon otettavia esteettisyystekijöitä ovat:

- Valaistuslaitteet sulautuvat väylän lähiympäristöön sekä valoisana että pimeänä aikana.
- Valaistuslaitteiden mitat ovat oikeassa suhteessa väylään ja sen ympäristöön nähden. Järeät pylväät ja suuret valaisimet antavat raskaan vaikutelman.
- Valaistus ei saa häiritsevästi valaista lähellä olevia rakennuksia ja asuntoalueita.
- Valaisin- ja pylväsjono on sopusoinnussa väylän suuntauksen kanssa.
- Valaisin- ja pylvästyyppi korostaa väylän ympäristön luonnetta.



*Kuva 10.5: Asennuskorkeuden tulee olla sopusoinnussa rakennusten korkeuden kanssa.*

Pylväsvälit mitoitetaan helpoimmin kyseiseen tarkoitukseen tehdyillä tietokoneohjelmilla. Valaisimien ja pylväiden sovittaminen aloitetaan pakkopisteistä kuten liittymistä ja suojateistä.

Valaisinpylväät sijoitetaan yleensä vähintään 0,5 m jalankulku- ja pyörätien ulkopuolelle, mielellään 1 m päällysteen reunasta. Alamäen jälkeisissä kaarteissa pylväät sijoitetaan riskittömiin paikkoihin ja vähintään 1 m:n etäisyydelle päällysteen reunasta. Erillisellä jalankulku- ja pyörätiellä käytetään yksirivistä reunasijoitusta ja 6 - 8 m:n asennuskorkeutta.

### 10.1.4 Valaisimet

Kevyen liikenteen väylien valaisimissa käytetään elohopea- tai suurpainenatriumlamppuja. Lamputyypin valinnassa otetaan huomioon valon värinominaisuudet sekä investointi- ja käyttökustannukset.

Elohopealampun väri on valkoista ja suurpainenatriumlampun vaalean keltaista. Valon väri vai kuttaa liikenneympäristön ulkonäköön sekä jossain määrin havaitsemiseen ja häikäisyyn. Huono värintoisto heikentää liikenneympäristöä värien vääristyessä. Tällä on merkitystä muun muassa liikennemerkkien havaitsemisessa. Elohopealamppujen värintoisto on hyvä ja suurpainenatriumlamppujen kohtalainen.

Elohopealamput ovat suurpainenatriumlamppuja edullisempia. Elohopealamppujen valovirranalenema on merkittävä ja energiankulutus suurpainenatriumlamppuja suurempi. Elohopealamput ovat ongelmajätettä.

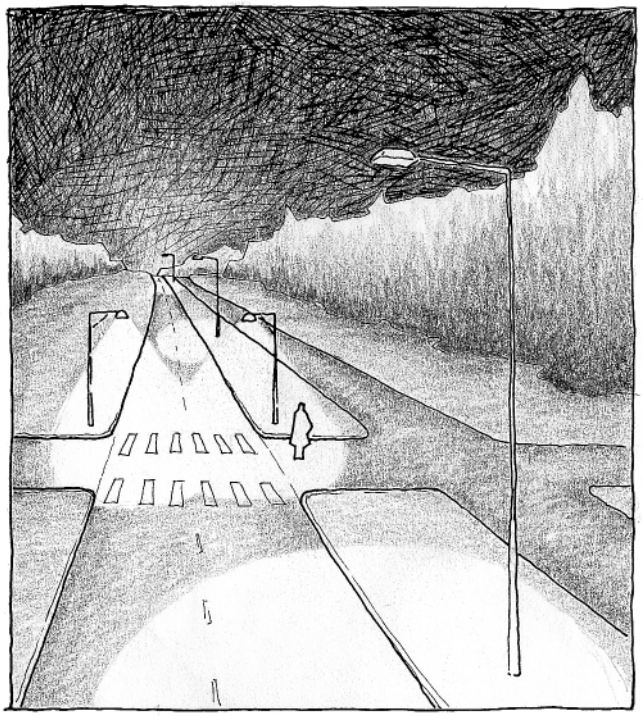
### 10.1.5 Erityiskysymyksiä

Suojatien valaisun on oltava riittävä. Ajoradan valaistuksen tulisi olla 50 m suojatien molemmin puolin vähintään ajoradan valaistusluokan A3 mukainen (ks. *Tievalaistuksen käsikirja*). Jos valaistusluokka on alempi, parannetaan suojatien valaistusta lyhentämällä pylväsväliä tai asentamalla erillinen epäsymmetrinen suojatievalaistus.

Pääväylien suojatiekohdilla olisi yleensä hyvä käyttää erillistä lisäsuojatievalaisinta molemmin puolin ajorataa kevyen liikenteen näkyvyyden parantamiseksi (*kuva 10.6*). Valon värin pitää olla sama kuin väylällä yleensä.

Valaisemattomalla jalankulku- ja pyörätiellä erillisen suojatien valaistuksen on ulotuttava myös jalankulku- ja pyörätiellä 50 m:n päähän suojatiestä. Valaistusluokkana jalankulku- ja pyörätiellä käytetään tällöin K2, jos risteävän ajoradan nopeusrajoitus on yli 50 km/h ja K3, jos nopeus on $\leq$ 50 km/h.

Jos useamman suojatien väli on pienempi kuin 100 m, parannetaan koko tien valaistus ajoradan valaistusluokan A3 mukaiseksi.



*Kuva 10.6: Erillisvalaistus suojatiellä.*

Kevyen liikenteen alikulut valaistaan omalla valaistuksellaan pimeän aikaan aina, kun alitus on pitempi kuin 7 m ja se liittyy valaistuun kevyen liikenteen väylään. Valaistusluokka on sama kuin avoimella väylällä, mutta kuitenkin vähintään K3.

Alikulku valaistaan myös päivisin, jos valoaukottoman alituksen pituus on yli 25 m, ellei alikulku ole poikkeuksellisen korkea. Alle 25 m:n pituiset alikulut valaistaan päivällä, jos alikulku on matala, kapea tai sen seinät ovat tummat. Keskimääräisen valaistusvoimakkuuden tulee olla ≥100 lx.

Valaistuksen vähentämisestä saadut säästöt ovat yleensä pieniä ja se tulee kysymykseen lähinnä puisto- ja ulkoilualueilla. Valaistusta ei tulisi sammuttaa:

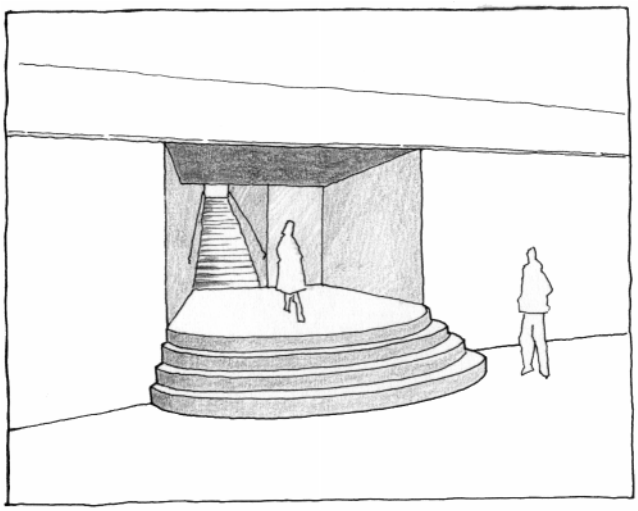
- jalankulku- ja pyöräteillä, joita käytetään myös öisin ja joille ei lähellä ole vaihtoehtoista valaistua reittiä,
- tieosilla, joilla on yön aikana runsaasti kevyttä liikennettä mutta ei erillistä väylää niille,
- suojateillä.

## 10.2 Erityisrakenteet

### Portaat

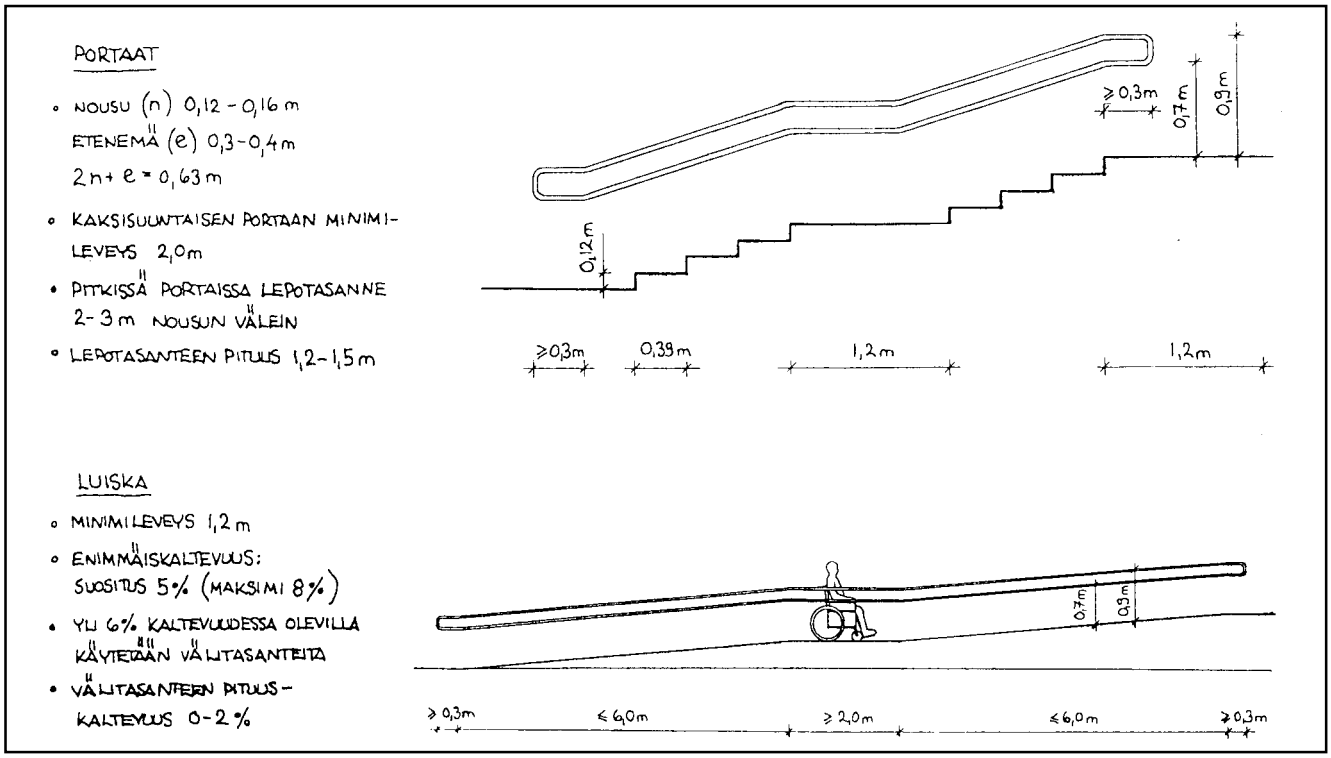
Jalankulku- ja pyörätiet suunnitellaan ensisijaisesti siten, ettei portaita tarvita. Porras ei saa olla ainoa kulkureitti, vaan sen lisäksi on oltava aina vaihtoehtoinen portaaton yhteys. Portaat sijoitetaan paikkoihin, joissa ne lyhentävät huomattavasti kulkumatkaa. Tyypillisiä paikkoja ovat linja-autopysäkkien ja rautateiden liikennepaikkojen läheisyydessä olevat eritasoratkaisut sekä puistoihin liittyvät, vain kesäaikaan käytettävät reitit.

Portaiden ja jalankulku- ja pyörätien risteyskohdassa rakenteen tulee helpottaa portaista tulevien ja jalankulku- ja pyörätiellä liikkuvien keskinäistä havaitsemista (*kuva 10.7*).



*Kuva 10.7: Portaiden ja jalankulku- ja pyörätien risteyskohta.*

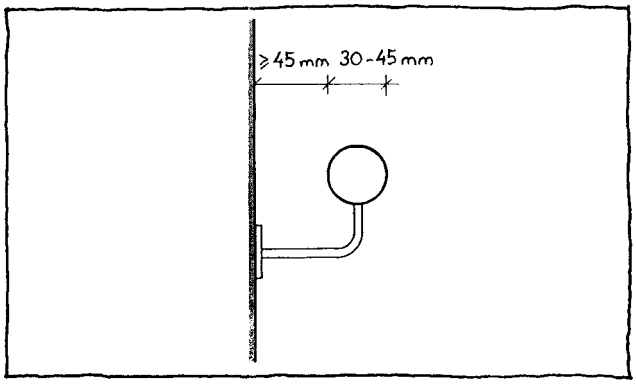
Portaat sijoitetaan kulkureitin sivuun tai kohtisuoraan niitä vastaan, jotta niihin ei pudota vahingossa. Ennen alas johtavaa porrasta väylän pintaan suositellaan varoittavaa materiaalivyöhykettä ja tarvittaessa hidastinpylväitä tai porttia. Portaiden hahmottamisen helpottamiseksi askelman etureunan tulee erota tummuudeltaan askelmatasosta. Porrasaskelmissa ei saa olla ulkonevaa reunaa. Talvikunnossapito on otettava huomioon materiaalin valinnassa. Portaisiin tulee mahdollisuuksien mukaan asentaa sulatus tai kattaa ne. Portaiden mitoitus on esitetty *kuvassa 10.8.*




*Kuva 10.8: Portaan ja luiskan mitoitus sekä käsijohteen sijoitus.*

## Käsijohde

Käsijohde toimii portaissa ja luiskissa jalankulkijan tukena. Käsijohteet sijoitetaan portaan tai luiskan molemmille puolille sekä yli 2,5 m leveissä portaissa myös keskelle. Myös matalissa luiskissa käytetään käsijohteita, jos luiska ei ole maanpinnan tasossa. Käsijohteen sijoitus on esitetty *kuvissa 10.8* ja mittasuositus *kuvassa 10.9.*




*Kuva 10.9: Käsijohteen mittasuositus.*

## Luiska

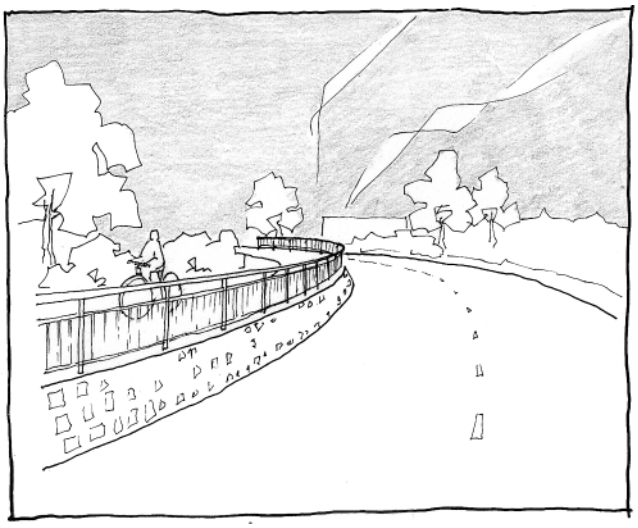
Luiska on tason vaihtoon tarkoitettu rakenne lähinnä pyörätuolilla tai lastenvaunujen kanssa liikkuville. Luiskan osuudella linjaus on suora. Tarvittavat käännökset ja kaarteet sijoitetaan välitasanteelle. Jos luiska on maanpinnan tason yläpuolella eikä se rajoitu seinään tai muuriin, luiskassa tulee olla vähintään 50 mm korkea reunus. Luiskan mitoitus on esitetty *kuvassa 10.8*. Luiskat tulee mahdollisuuksien mukaan kattaa tai asentaa niihin sulatus.

### Kuivatusrakenteet

Sadevesikaivoja ei tulisi sijoittaa jalankulku- ja pyörätielle, sillä ne haittaavat pyöräilyä pakottaessaan väistöliikkeisiin. Jos kaivo kuitenkin sijoitetaan pyörätielle, käytetään päällysteen varassa kelluvaa kansistoa, jotta routa ei aiheuttaisi päällysteen ja kannen välille korkeuseroja. Sadevesikaivojen kansien tulee olla tukevasti paikallaan pysyviä, kannen rakojen kapeita ja poikittain ajosuuntaan nähden.

### Kaide

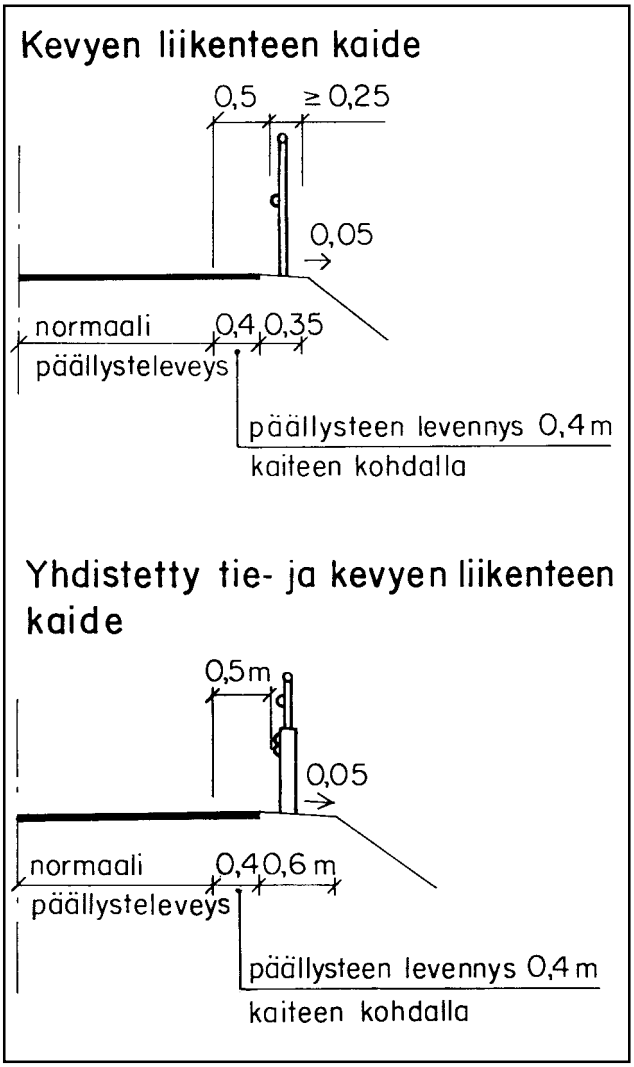
Kaidetta käytetään yksin tai yhdessä käsijohteen kanssa jyrkissä luiskissa (kaltevuus ≥ 1:2, korkeus > 2 m) ja vesistöluiskissa (korkeus > 1 m), tukimuureihin tai siltoihin yhdistettynä tai suojana hyvin lähellä kulkevaa autoliikennettä vastaan. Kaide soveltuu alamäen jälkeen pyörätien varrelle vain erikoistapauksissa (silta tai tukimuuri), sillä se voi olla vaarallinen pyöräilijän suistuessa. Luiskissa tulisi kaiteen sijasta käyttää pensasistutuksia ja tarvittaessa molempia. Esimerkki kaiteen käyttökohteesta on esitetty *kuvassa 10.10*.



*Kuva 10.10: Kaiteen käyttö jyrkän välikaistan yhteydessä.*

Kaidetyypiksi valitaan ympäristöön sopiva malli. Kaiteiden perustyypit on esitetty Tielaitoksen ohjeessa *Teiden suunnittelu V, 2. Kaiteet ja suistumisonnettomuuksien ehkäisy*. Kaidetyyppinä tulisi käyttää mallia, jota ei asennuksen yhteydessä tarvitse hitsata, jolloin vältetään kaiteen ruostevaurioita. Jos kaide on paikassa, jossa talviauraus tapahtuu suurella nopeudella, kaide perustetaan riittävän vahvasti ja varustetaan ajojohteella.

Esimerkki kaiteen sijoittamisesta poikkileikkaukseen on esitetty *kuvassa 10.11*.




*Kuva 10.11: Kevyen liikenteen kaiteen sekä yhdistetyn tie- ja putkikaiteen sijoittaminen poikkileikkaukseen.*

### Ajoesteet

Autojen ajoesteet voivat olla pollareita, portteja tai mahdollisia muita rakenteita. Siirrettäviä ”betoniporsaita” ei käytetä kuin tilapäisjärjestelyissä. Pysyvien ajoesteiden on oltava ympäristöön sopivia rakenteita. Niiden tulee yleensä olla avattavia tai siirrettäviä kunnossapidon ja hälytysajoneuvojen liikkumisen mahdollistamiseksi.

Ajoesteiden tulee olla riittävän korkeita, jotta näkövammaiset voivat havaita ne kepillään.

Vanhoissa järjestelyissä liian kapean välikaistan vuoksi vaarallisesti liikennetilassa olevat erilaiset pylväät voidaan merkitä sinivalkoisin huomioteipein pyöräilijän törmäysvaaran vähentämiseksi.

Pyöräilyn hidastinratkaisuja ja pyöräilyn mahdollistavan portin mitoitus on esitetty *luvussa 13.4*.

### Huoltokaapit

Liikennealueilla on usein erilaisia teknisten laitteiden huolto- ja suojakoteloita. Nämä varusteet pitää sijoittaa liikennetilan ja siihen liittyvän vapaan tilan ulkopuolelle ja siten etteivät ne ole näkemäesteenä tai aiheuta törmäysvaaraa. Kaapin tms. ovi pitää voida avata ja laite huoltaa niin, ettei kohtuuttomasti häiritä kevyttä liikennettä.

## 10.3 Vihersuunnittelu ja maisemointi

Vihersuunnittelu on väyläympäristön jälkikäteisen vehreyttämisen lisäksi jalankulku- ja pyörätien sijoittamista maisemaan olevan luonnonympäristön ehdoilla. Jalankulku- ja pyörätiet linjataan ensisijaisesti siten, että kauniit maisemapaikat voidaan nähdä, ei ajorataa seuraten. Viherympäristön mittakaava suunnitellaan pienipiirteiseksi ja vaihtelevaksi. Viherympäristön suunnittelussa käytetään hyväksi olevan ympäristön erityispiirteitä. Kauneimmille maisemakohdille tulisi sijoittaa levähtämis- ja istumapaikkoja. Varsinaisella istutusten suunnittelulla täydennetään suuntauksen suunnittelussa tehtyjä ratkaisuja.

Liikennealueiden ympäristösuunnittelulla on suuri vaikutus kaupunki- ja taajamakuvan muotoutumisessa. Ratkaisujen täytyy toimia vuosikymmeniä. Koska kasvillisuuden vaikutus ympäristössä muuttuu kasvun myötä, istutukset vaativat jatkuvaa hoitoa.

Jalankulku- ja pyöräteiden viherympäristö suunnitellaan siten, ettei se haittaa liikenteellistä toimivuutta esimerkiksi peittämällä näkemiä (näkemävaatimukset on esitetty *luvuissa 6.1.2* ja *8.1.2)*.

Jalankulku- ja pyörätietä ei tule sijoittaa tontin rajaan kiinni varsinkaan oleskelupihojen kohdilla, jotta väliin mahtuu näkösuojaistutuksia ja tontilta tultaessa saadaan riittävä näkemä väylälle.

Esimerkkejä kasvillisuuden merkityksestä näkösuojana on *kuvassa 10.12*.




*Kuva 10.12: Kasvillisuuden käyttö näkösuojana.*

Liikenteellisesti tärkeät sekä erityisesti pimeän aikaan käytettävät reitit, joille ei ole vaihtoehtoista sosiaalisesti turvallista reittiä, suunnitellaan reunoiltaan läpinäkyviksi ja avataan ne muihin toimintoihin kuten toisille liikenneväylille tai asutusalueille.

Elinympäristön viihtyisyys ja virikkeisyys edellyttää liikenneväyliltä inhimillistä mittakaavaa. Etenkin jalankulkijan etenemisnopeudella jokainen pienikin yksityiskohta lähiympäristön kasveissa ja pinnoitteissa havaitaan. Nämä yksityiskohdat luovat osaltaan väyläympäristön laadun ja kauneuden.

Ulkoilualueilla useimmat kokevat miellyttäväksi vaihtelevan ja rehevän kasvillisuuden. Taajama-alueidenkin ulkoilureitillä voi kokea olevansa luonnon keskellä, kun asutusta ja muuta maankäyttöä näkyy mahdollisimman vähän. Näkymiä kauniisiin maisemakohteisiin avataan paikoitellen.

Tiiviissä keskustoissa kasvillisuudella on täydentävä ja pehmentävä osa. Istutuksia käytetään sekä ympäristön kohentamiseen että korostamaan tärkeitä kohtia väylän varrella. Viherympäristöä suunniteltaessa olemassa olevan kasvillisuuden tilanmuodostusta voidaan vahventaa uusilla istutusryhmillä.

Näkymien säilyminen taajaman sisällä ja sieltä ulos tulee turvata. Vanhoja näkymiä voidaan tarvittaessa raivata auki. Taimien tulee istutettaessa olla riittävän suuria, jotta niillä olisi taajamakuvallista vaikutusta eivätkä ne olisi ilkivallalle alttiita.

Puuriveillä tai kujanteilla voidaan korostaa reitin jonkin osuuden arvoa ja antaa reitille puistomainen tuntu. Välikaistalle ei saa istuttaa rungoltaan yli 15 cm:n paksuisiksi kasvavia puita, jos ajoradan nopeus on $\geq$ 80 km/h. Niitä ei suositella välikaistalle myöskään 60 - 70 km/h nopeuden teillä. Enintään 50 km/h nopeuksilla välikaistalla voi olla runkopuita.

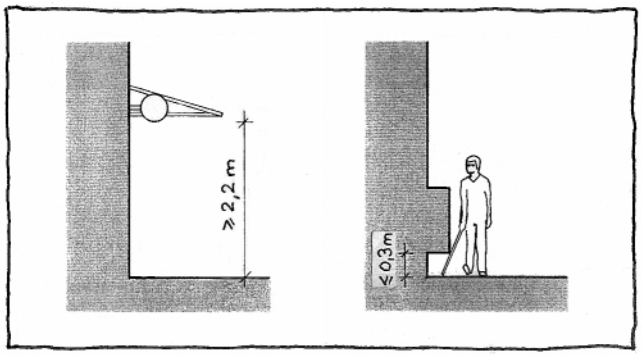
Väylää voidaan rajata pensasalueilla ympäröivästä maastosta. Tiheällä pensastolla voidaan korvata kaiteita jyrkkien luiskien kohdilla sekä estää oikomista vaarallisilla tien kohdilla. Myös maaston muotoilulla kuten kumpareilla tai ojilla voidaan ohjata käyttäjiä pysymään reiteillä. Pensasistutukset voivat olla kohokohtia reitin varrella tai korostaa risteysalueen laatutasoa. Riittävät näkemät on kuitenkin saavutettava. Pensaslajeja on käytettävissä maan pintaa pitkin kasvavista kolmimetrisiin.

Nurmilla ja niityillä viherretään pääasiassa keskikaistoja, luiskia ja reuna-alueita. Väylän tilavaraus ei saa olla liian suuri epämääräisten reuna-alueiden välttämiseksi.

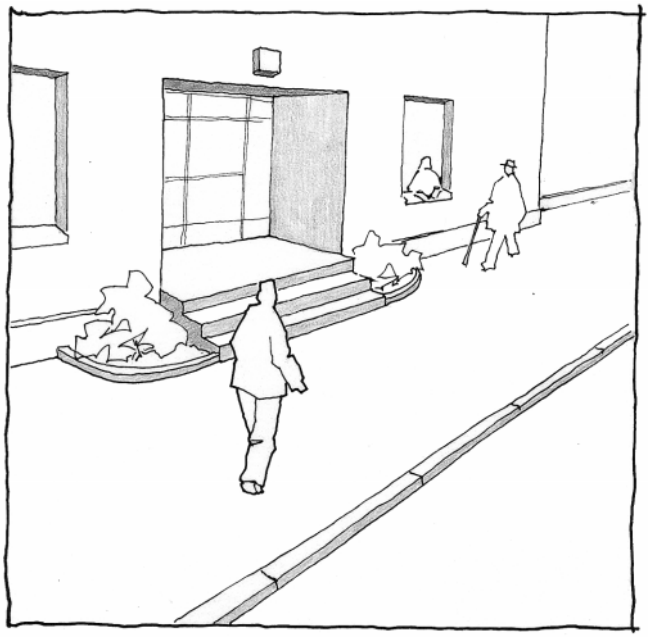
Säilytettävä kasvillisuus suojataan rakennus-aikana hyvin. Talvikunnossapidon osalta otetaan huomioon sekä koneiden liikkumistilan että lumen säilytyksen vaikutus kasveihin. Jos lumen välivarastoksi tarkoitetut alueet halutaan istuttaa, ne nurmetetaan tai istutetaan talveksi kuihtuvilla perennoilla tai muulla matalalla kasvustolla.

## 10.4 Väyliin liittyvät kalusteet

Kalusteiden ja varusteiden materiaalien ja muotojen tulee olla kestäviä ilkivaltaa vastaan ja töherrysten poiston on onnistuttava helposti ja edullisesti. Olennainen osa kevyen liikenteen järjestelyihin liittyvää kalustusta ovat pyörätelineet, jotka on käsitelty erikseen *luvussa 11.*



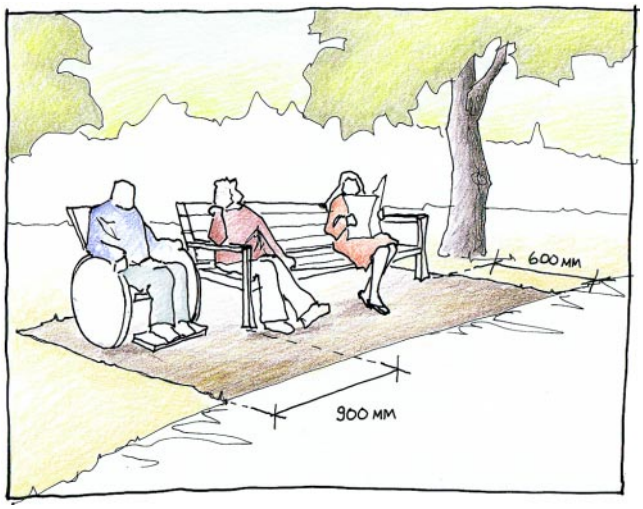

*Kuva 10.13: Väylän yläpuolisten varusteiden ja rakenteiden tulee olla vähintään 2,2 m:n korkeudella. Näkövammaisten vuoksi suositellaan, että ulkonevan rakenteen alareuna on enintään 300 mm:n korkeudella.*



*Kuva 10.14: Ohjaava reunatukilinja ennen estettä.*

Taajamaympäristöä kalustavat ja varustavat tienpitäjän lisäksi yritykset, yhteisöt sekä yksityiset tontinomistajat. Kokonaisuuden huomioon ottaminen sekä ajattomien mallien suosiminen saa useimmiten aikaan parhaan lopputuloksen.

Tavallisimpia kalusteita ovat penkit ja roska-astiat. Penkit sijoitetaan väylän ulkopuolelle miellyttäville ja rauhallisille paikoille. Penkit ovat tarpeen erityisesti alueilla, joilla liikkuu iäkkäitä tai liikkumisesteisiä. Penkin päätyyn jätetään vapaata päällystettyä tilaa, johon esimerkiksi pyörätuolilla voi asettautua tai lastenvaunut tai polkupyörä voidaan sijoittaa (*kuva 10.15*). Penkit ankkuroidaan lujasti paikalleen, jos ne eivät ole niin painavia, että niitä ei voida siirtää ilkivaltaisesti.




*Kuva 10.15: Penkin päädyssä oleva vapaa tila.*

Roska-astioita sijoitetaan penkkien läheisyyteen sekä paikkoihin, joissa roskia voi olettaa syntyvän kuten kioskien ja linja-autopysäkkien läheisyyteen. Roska-astioita sijoitetaan myös vilkkaiden ulkoilureittien lepopaikoille.

Kalusteet, varusteet sekä kioskit sijoitetaan ja suunnitellaan niin, että

- ne eivät aiheuta kiertoteitä eivätkä törmäysvaaraa
- ne eivät ole näkemäesteinä eivätkä häiritse läheisen kevyen liikenteen väylän liikennettä
- niissä ei ole teräviä ulkonevia osia.

Erilaiset mainostelineet ja ylisuuret terassit aiheuttavat usein sekä törmäysvaaran että haittaavat kohtuuttomasti jalankulkua ja pyöräilyä. Niiden oikeaan sijoitteluun ja määrään on kiinnitettävä erityistä huomiota.

# 11 PYÖRIEN PYSÄKÖINTI JA SÄILYTYS

***Pyöräpysäköinti järjestetään asuinkiinteistöihin, työpaikoille, kouluille, asiointi- ja ostospaikkoihin, urheilu- ja virkistyspaikoille sekä liityntäpyöräilyä varten terminaaleihin ja pysäkkien yhteyteen. Pyöräpysäköinti sijoitetaan mahdollisimman lähelle kohdetta turvalliseen paikkaan, mielellään sateelta suojaan. Pyörätelineiden tulee olla helppokäyttöisiä. Polkupyörä tulee voida lukita siten että sen varastaminen vaikeutuu.***

## 11.1 Yleistä

Pyörien pysäköinti- ja säilytyspaikat ovat tärkeä osa pyöräliikenteen matkaketjua. Pyörien varastaminen ja niille tehty ilkivalta rajoittaa huomattavasti monien pyöräilyä, minkä vuoksi pyöräpysäköintijärjestelyistä vaaditaan turvallisuutta. Hyvin järjestetyssä pyöräpysäköinnissä

- pyöräilijä tietää, minne voi jättää pyöränsä
- pyörän voi jättää lukittaviin pyörätelineisiin tai säilytystiloihin tai pyörät ovat sosiaalisen valvonnan alla
- pyörille on riittävästi telinepaikkoja, jolloin ne ovat vähemmän alttiina ilkivallalle tai kaatumisille
- pyörät ovat sateelta suojassa.

Pyörät vievät telineessä myös vähemmän tilaa, ovat kaupunkikuvallisesti paremmin eivätkä ole muun liikenteen, erityisesti jalankulun tiellä.

Pyöräpysäköinti järjestetään kaikkiin merkittäviin pyöräilyn lähtö- ja määräpaikkoihin sekä paikkoihin, joissa vaihdetaan kulkumuotoa. Pyörätelineiden asentamisesta ja huollosta yleisellä alueella vastaa tilanteen mukaan esimerkiksi tienpitäjä, pyöräpysäköintiä asiakkailleen tarvitsevan toiminnan harjoittaja taikka kiinteistön omistaja tai haltija.

Pyöräpysäköinnin suunnittelua edistää sen tarpeiden huomioon ottaminen jo rakentamisvaiheessa. Kunnan rakennusjärjestykseen voidaan laittaa määräys vaadittavista pyöräpaikoista, jolloin niiden osoittaminen on rakennusluvan edellytys.

Pysäköinnin suunnittelussa otetaan huomioon pysäköintipaikkojen käyttäjät, käyttötapa ja käytön kesto ja ajankohta.

Pysäköinti voi olla omassa asuinkiinteistössä tapahtuvaa pysäköintiä, vierailu- tai asiointipysäköintiä, liityntäpysäköintiä muihin kulkumuotoihin siirryttäessä, pysäköintiä työ- tai koulupäivän ajaksi sekä pitkäaikaista polkupyörien säilytystä esimerkiksi talvella, jos pyörä ei ole vakituisessa käytössä.

Lyhytaikaisessa asiointipysäköinnissä korostuu telineiden käytön helppous ja nopeus. Koko päivän kestävässä säilytyksessä työpaikoilla tai asemilla on polkupyörän turvallinen säilytys etusijalla. Pitkäaikaisessa, viikkoja kestävässä säilytyksessä voidaan käyttää myös hieman hankalampia pysäköintijärjestelyjä.

Pyörien pysäköintiin ja säilytykseen liittyy myös pyörien huolto- ja pesumahdollisuus. Huolto- ja pesupaikat voidaan järjestää esimerkiksi pyöräsäilytyksen yhteyteen asuinkiinteistöissä ja työpaikoilla.

## 11.2 Pyöräpysäköinnin sijoittaminen

Pyörätelineiden sijainnin ja määrän suunnittelussa otetaan huomioon kohteen asukkaiden, työntekijöiden sekä asiakkaiden tarvitsemat paikat.

Tarvittavien pyörätelineiden määrä voidaan olemassa olevissa kohteissa arvioida kertomalla kohteen pysäköityjen pyörien määrä kyseisen kohteen arvioidulla pyöräilyn kasvukertoimella (1,5 - 2) ja uudisrakentamisessa jäljempänä esitettyjen ohjearvojen perusteella. Alueiden tilavaraussuunnittelussa on hyvä varautua myös pyöräpysäköinnin laajentamiseen alkuperäisestä. Suunnitelman mukaiset pyöräpaikat voidaan toteuttaa vaiheittain.

**Asuinkiinteistöihin** järjestetään 1 pyöräpaikka/ 30 k-m$^2$. Paikat järjestetään yön yli tapahtuvaa säilytystä varten lukittuun säilytystilaan. Säilytystila voi olla ulkoiluvälinevarasto, pihalla oleva pyöräkaappi tai sateelta ja lumelta suojaava ulkokatos, jossa on rungostalukitsemisen mahdollistavat pyörätelineet. Tämän lisäksi järjestetään sekä asukkaiden että vieraiden lyhytaikaiseen pyöräpysäköintiin pihapaikkoja, jotka sijaitsevat sisäänkäyntien läheisyydessä. Pihapaikkoja varataan noin puolet edellä mainitusta määrästä, kuitenkin vähintään 1 paikka/asunto. Osa pihapaikoista sijoitetaan sateensuojaan. Edellä mainitut pyöräkaapit ja ulkokatokset toimivat yhdistettyinä sisäsäilytys- ja pihapaikkoina.

**Työpaikoilla työntekijöille** järjestetään 1 paikka/2 - 5 työntekijää polkupyörän käytön yleisyyden mukaan. Paikat sijoitetaan sateelta suojaan valvottuun tai lukittuun paikkaan henkilökunnan sisäänkäynnin tai peseytymistilojen lähelle.

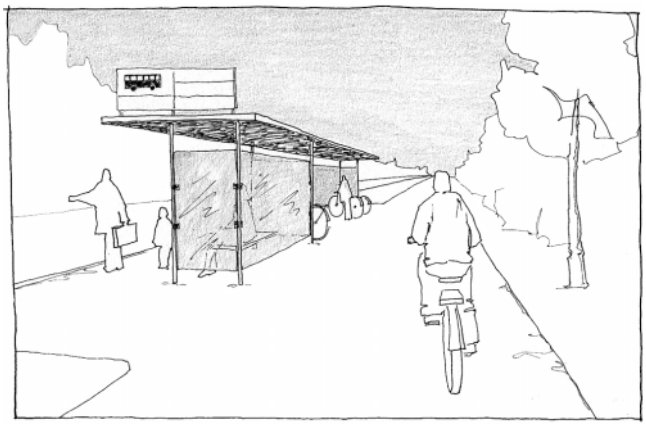
**Asiakkaiden** tarvitsemien pyöräpaikkojen määrä arvioidaan *taulukon 11.1* mukaan. Jokaiseen kohteeseen varataan teline ainakin muutamalle polkupyörälle.

*Taulukko 11.1: Suuntaa antava asiakkaiden polkupyöräpaikkojen tarve erilaisissa kohteissa.*

| KOHDE | PYÖRÄPAIKKOJEN MÄÄRÄ |
|---|---|
| PALVELUT | |
| KAUPAT, LIIKERAKENNUKSET | 1 KPL / 40 K-m$^2$ |
| ALITUSMARKETIT, SUURTEN KAUPUNKIEN KESKUSTATAVARATALOT | 1 KPL / 100 K-m$^2$ |
| TOIMISTOT, VIRASTOT | 1 KPL / 100 K-m$^2$ |
| KIOSKIT | 5 PAIKKAA |
| KIRJASTOT | 30-50 PAIKKAA |
| MUSEOT YMS. | 10-20 PAIKKAA |
| ULKOILMARAVINTOLAT | 20-30 PAIKKAA |
| KOKOONTUMISTILAT | 1 PAIKKA/10 ISTUMAPAIKKAA |
| URHEILUPAIKAT | |
| URHEILUHALLIT, PALLOKENTÄT | 20-40 PAIKKAA + 1 PAIKKA[1]/5 KATSOMOPAIKKAA |
| UIMAHALLIT | 30-50 PAIKKAA |
| UIMARANNAT | ARVIOIDAAN TAPAUSKOHTAISESTI [1] |
| KOULUT | |
| PERUSKOULU JA LUKIO | 35-60 PAIKKAA/ 100 OPPILASTA |
| MUUT OPPILAITOKSET | 25-40 PAIKKAA/ 100 OPISKELIJAA |
| LIIKENNEPAIKAT | |
| ASEMAT, LIIKENNETERMINAALIT | ARVIOIDAAN TAPAUSKOHTAISESTI |
| LINJA-AUTOPYSÄKIT | MERKITTÄVILLÄ PYSÄKEILLÄ 4-10 PAIKKAA |
| KÄVELYKADUT, TORIT YMS. | ARVIOIDAAN TAPAUSKOHTAISESTI |

[1] PAIKOISTA VÄHINTÄÄN 1/3 TELINEPAIKKOJA

**Liityntäpysäköintitarpeita** on rautatie- ja linja-autoasemien sekä linja-autopysäkkien yhteydessä. Liityntäpyöräily laajentaa joukkoliikenteen vaikutusaluetta ja soveltuu liityntäliikennemuodoksi sekä paikallis-, seutu- että kaukoliikenteeseen. Pysäköintitarpeita syntyy linja-autojen paikallisliikenteessä erityisesti päätepistealueille ja joukkoliikennetaksojen vaihtumisrajoille. Liityntäpysäköintipaikoilla polkupyörät pysäköidään yleensä koko päivän ajaksi ja vähintään puolet paikoista tulisi olla katettuja (*kuva 11.1*).



*Kuva 11.1: Liityntäpysäköintipaikat polkupyörille linja-autopysäkin yhteydessä.*

Kaupunkien ydinkeskustoihin kävelykaduille ja toreille järjestetään pyöräpaikkoja yleistä asiointia varten. Pyöräpaikkojen määrä arvioidaan tapauskohtaisesti. Ne sijoitetaan kävelykadun tai vastaavan alkuun tai reunoille kohtiin, joista kävelykadulle tullaan. Hyvät pyöräpysäköintijärjestelyt tuovat kävelyalueille enemmän tilaa ja järjestystä.

Keskusta-alueilla voidaan tilan salliessa sijoittaa pyörätelineitä pyörätien viereisille erottelu- tai välikaistoille (*kuva 11.2*). Usein niihin mahtuu esimerkiksi kaksi pyörätien suuntaista pyörää rinnakkain.

Pyörätelineet sijoitetaan kohteessa helposti havaittavaan ja sisäänkäynnin lähellä sijaitsevaan paikkaan, joka on luontevasti kohteeseen tulevien reitillä. Lyhytaikaisessa pysäköinnissä lähimmät telineet tulisi sijoittaa enintään 10 m:n päähän kohteen sisäänkäynnistä. Pitkäaikaisessa pysäköinnissä telineet tulisi olla enintään 50 m:n etäisyydellä.



*Kuva 11.2: Pyöräpysäköintiä välikaistalla.*

Pyörätelineet eivät saa olla muun liikenteen tiellä eivätkä ne saa peittää näkemiä. Pyöräpysäköintipaikalla tulee olla toimivat kuivatusjärjestelyt, jotta vesi ei pääse lammikoitumaan. Telineet sijoitetaan näkyvälle ja valaistulle paikalle, jotta sosiaalinen valvonta ehkäisisi varkauksia ja ilkivaltaa myös hiljaisina ajankohtina.

Osa yleisistä pyöräpaikoista olisi hyvä olla sateelta suojassa. Yöaikaiseen säilytykseen tarkoitettujen pyörien yleisten pysäköintipaikkojen tulisi olla lukittavissa tiloissa kuten kaapeissa, terminaalirakennuksessa, aitauksissa, yöksi suljettavissa pysäköintilaitoksissa tai telineiden tulisi vähintäänkin olla rungosta lukittavaa mallia.

Kesäkaudella voidaan osa autojen pysäköintipaikoista katujen varsilla tai pysäköintialueilla muuttaa pyöräpysäköintiin (*kuva 11.3*). Työntekijöiden pyöräpaikkoja voidaan myös sijoittaa autohalleihin tai vastaaviin.




*Kuva 11.3: Autojen pysäköintipaikkoja on muutettu pyörien pysäköintipaikoiksi.*

## 11.3 Pyörätelineet

Polkupyörän pysäköintitilaan sisältyy varsinainen pysäköidyn polkupyörän tarvitsema tila sekä telineen yhteydessä oleva liikennetila polkupyörän telineeseen laittamista varten. Polkupyörien mitat on esitetty *luvussa 2*.

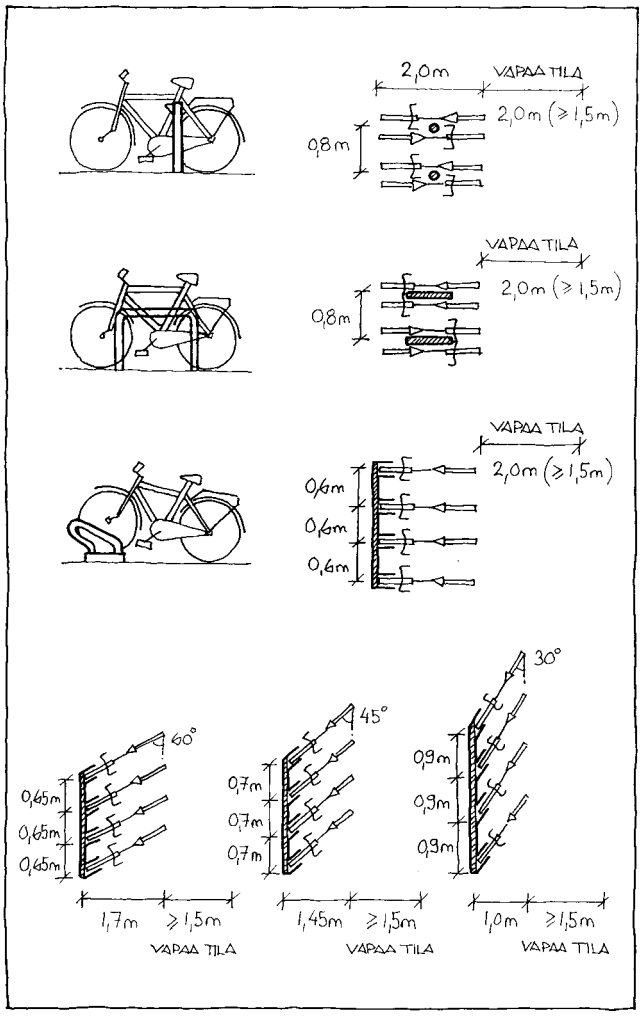
Polkupyörien pysäköintialueiden tilavaraukset tehdään riittävän väljiksi, jolloin pyöräpaikkoja voidaan lisätä tarpeen mukaan. Väljä mitoitus helpottaa myös alueiden kunnossapitoa. Polkupyörätelineiden maksimitäyttöaste on yleensä 85 %.

Pyörätelineen käytön tulee olla helppoa ja nopeaa. Ulkopaikoilla ei tule käyttää pyörän nostelua vaativia telinemalleja. Asiointi- ja pihapaikoilla polkupyörä säilytetään käyttöasennossaan. Pitkäaikaisessa säilytyksessä voidaan käyttää myös muita säilytysasentoja.

Ulkotiloissa polkupyörien suositeltava säilytysväli on 0,6 m. Riittävä säilytysväli edistää telineen käyttöä, koska se antaa tilaa polkupyörän lukitsemiseen telineeseen, helpottaa polkupyörän lastaamista sekä vähentää telinettä käytettäessä vaatteiden likaantumisvaaraa.

Sisäsäilytystilat on ohjeistettu tarkemmin *RT-kortissa RT98-10631*. Polkupyörätelineen mitoitus erilaisissa telineissä on esitetty *kuvassa 11.4.*

Pyöräteline on kadun kaluste ja se suunnitellaan kohteen ympäristöön ja sen muihin kalusteisiin sopivaksi. Tarpeen mukaan järjestetään myös lasten pienikokoisille polkupyörille soveltuvia pyörätelineitä. Myös hyvin lyhytaikaisessa pysäköinnissä, esimerkiksi kioskien yhteydessä, osa pyöristä voi olla jalkatuen varassa. Osa katualueen pyöräpaikoista voidaan haluttaessa toteuttaa ilman telineitä tiemerkinnällä ja pyöräpysäköinnin osoittavalla liikennemerkillä, mutta lähellä on oltava myös telinepaikkoja.




*Kuva 11.4: Polkupyörätelineen mitoitus erilaisissa telineissä. Pyöräteline sisältyy mittoihin.*

# 12 KEVYEN LIIKENTEEN JÄRJESTELYJEN KUNNOSSAPITO

***Kevyen liikenteen väylien tulee olla käytettävissä turvallisesti kaikissa olosuhteissa ja väylän pinnan tulee olla tasainen. Jalankulku- ja pyöräteiden talvikunnossapidossa on olennaista hoidon oikea-aikaisuus, lumen, jään ja sohjon poisto sekä liukkauden torjunta. Kesäkunnossapidolla huolehditaan irtohiekan ja lasinsirujen poistamisesta väylältä, päällysteen vaurioiden kuten kuoppien ja halkeamien korjaamisesta sekä varmistetaan kuivatuksen toimivuus.***

## 12.1 Yleistä

Kevyen liikenteen väylien kunnossapitoon kuuluvat sekä talvi- että kesäkunnossapito. Kunnossapito sisältää puhtaanapidon lisäksi näkemäalueiden raivaamisen sekä rakenteen, erityisesti päällysteen, kunnossapidon.

Kunnossapidon korkea taso on kevyen liikenteen edistämisen vuoksi olennaista. Kunnossapidon merkitys uudisrakentamiseen verrattuna kasvaa kevyen liikenteen väylästön kasvaessa. Nykyisten väylien taso on tärkein tekijä, jonka avulla käyttäjät arvioivat kevyen liikenteen oloja. Kunnossapitotasolla voidaan vaikuttaa kulkumuodon ja reitin valintaan sekä esimerkiksi alikulkujen käyttöön.

Kunnossapidon puutteet tai virheet ovat syynä noin 25 %:ssa pyöräliikenteen yksittäisonnettomuuksista, joita on valtaosa kaikista pyöräonnettomuuksista (*taulukko 12.1*). Suunnitteluun liittyvillä epäkohdilla on samansuuruinen vaikutus.

Kunnossapitäjän tulisi pyöräillä koko kevyen liikenteen verkko läpi vähintään kerran vuodessa, jotta puutteet ja korjaustarpeet havaittaisiin. Kunnossapidon tueksi tulee olla palautejärjestelmä, jonka kautta käyttäjät voivat ilmoittaa kunnossapitotarpeista. Palautejärjestelmä voi olla esimerkiksi palvelunumero ja/tai vikailmoituslomake, jota on jaossa mm. kirjastoissa. Palautejärjestelmästä tulee tiedottaa myös seudun pyöräilykartassa.

| ONNETTOMUUDEN SYY | ONNETTOMUUSPAIKKA | |
|---|---|---|
| | AJORATA | PYÖRÄTIE |
| KUNNOSSAPITO YHTEENSÄ | 21 % | 28 % |
| KUOPPA, KIVI | 3 % | 4 % |
| LIUKKAUS, JÄÄ | 11 % | 17 % |
| LIUKKAUS, HIEKKA ASFALTILLA | 7 % | 7 % |
| SUUNNITTELU YHTEENSÄ | 18 % | 30 % |
| REUNAKIVI | 7 % | 12 % |
| KIINTEÄ ESTE | 8 % | 7 % |
| HUONO NÄKEMÄ | 3 % | 11 % |
| SEKALAISET SYYT | 61 % | 42 % |

*Taulukko 12.1: Pyöräonnettomuuksien syyt sairaalatilaston mukaan Lundissa, Ruotsissa (Ljungberg 1989).*

## 12.2 Talvikunnossapito

### 12.2.1 Tavoitteet ja vastuut

Talvikunnossapidon keskeisenä tehtävänä on turvata liikenteen toimivuus ja turvallisuus. Olennaista jalankulku- ja pyöräteiden kunnossapidossa on hoidon oikea-aikaisuus, lumen-, jään- ja sohjonpoisto sekä liukkaudentorjunta. Liukkaudentorjuntaan ja pinnan tasaisuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota, sillä suuri osa jalankulku- ja pyöräilyonnettomuuksista ja tapaturmista johtuu liukkaudesta. Talvikunnossapidon piiriin kuuluvien järjestelyjen tulee olla kaikilta osin käytössä myös talviaikaan ja esimerkiksi valo-ohjauksen painonapit olla helposti saavutettavissa.

Asema- ja rakennuskaava-alueilla kiinteistöt ovat vastuussa tontin kohdalla olevien jalkakäytävien kunnossa- ja puhtaanapidosta. Kiinteistön omistajan jalkakäytävän talvikunnossapito- ja kesällä puhtaanapitovelvoite perustuu lakiin (*Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 669/78*), joten omistaja joutuu myös korvaamaan liukastumisesta mahdollisesti aiheutuneet vammat. Hoidon laiminlyömisestä voidaan sakottaa ja velvoittaa teettämään työ korvausta vastaan. Kunnan järjestyssäännössä voidaan määrätä kunnossapidosta tarkemmin.

Jalkakäytäväosuuden hoito kuuluu kiinteistölle myös erotelluilla jalankulku- ja pyöräteillä. Kiinteistöjen on poistettava myös ajoradan aurauksesta jalkakäytävälle ja sen viereen kertyneet lumivallit. Yhdistetyillä jalankulku- ja pyöräteillä tienpitäjä hoitaa koko väylän. Tienpitäjä vastaa ajoratojen, suojateiden, korokkeiden, torien ja eräiden puistokäytävien kunnossapidosta. Kunta voi ottaa maksua vastaan hoitaakseen myös kiinteistöjen vastuulla olevan kunnossapidon.

Kunnossapitovastuut on hoidettava yhteistyössä siten, että tienkäyttäjille ei aiheudu palvelutason äkillisiä muutoksia tai muuta haittaa.

### 12.2.2 Talvikunnossapitoluokat

Kevyen liikenteen väylien kunnossapidon taso porrastetaan liikenteen määrän ja sen tarpeiden mukaan normaalisti kahteen kunnossapitoluokkaan K1 ja K2. Kevyen liikenteen väylästön verkollisuus otetaan huomioon kunnossapitoluokkaa valittaessa, jotta kunnossapidon taso ei reittikohtaisesti vaihtelisi.

Taajaman keskustaan on välttämätöntä päästä sekä jalan että pyörällä kaikilla säillä ja kaikkina päivinä mukavasti ja turvallisesti. Kunnossapitoluokan K1 mukaan hoidettavista kevyen liikenteen reiteistä tulisi tiedottaa kuntalaisille talven alkaessa esimerkiksi paikallislehdessä.

Kustannussyistä ei kaikkia vaihtoehtoisia, vain vähän oikaisevia reittejä kuten puistokäytäviä tarvitse aurata. Pelkästään ulkoiluun tarkoitetut väylät ovat talvella usein latupohjina. Myös muuta ulkoilua palvelevia reittejä tulisi olla, mutta ne voidaan hoitaa ilman toimenpideaikaa. Talvikunnossapidon ulkopuolella olevat kevyen liikenteen väylät, puistokäytävät ja ulkoilutiet on syytä keväällä kerran aurata niiden sulamisen ja kuivumisen nopeuttamiseksi.

Kunnossapitoluokkien laatuvaatimukset vaihtelevat jonkin verran eri kunnissa. Seuraavassa on esitetty Tielaitoksen ohjeiden pohjalta tehty suositus. Kun kunnossapitoluokan laatuvaatimus alittuu, väylä on kunnostettava vaadittuun kuntoon toimenpideajan kuluessa. Laatuvaatimukset ovat voimassa klo 6.00 - 22.00, ellei liikenne paikallisesti toisin edellytä. Viikonloppuisin laatuvaatimuksia voidaan soveltaa reitin luonteen ja määränpään mukaan. Esimerkiksi tien toisen puolen pyörätie hoidetaan K1-luokassa ja toinen puoli K2-luokassa. Viikonvaihteessa hiljainen työmatkareitti voidaan myös hoitaa K2-luokassa.

**Kunnossapitoluokkaan K1** kuuluu pääverkon lisäksi, taajamissa tai niiden läheisyydessä olevat muut väylät, joilla on paljon työ- ja koulumatkaliikennettä tai jotka johtavat joukkoliikenteen pysäkeille. Väylien korkea palvelutaso mahdollistaa säännöllisen ja turvallisen pyöräliikenteen.

Kunnossapitoluokan K1 laatuvaatimukset ovat:

- väylät hoidetaan ennen liikenteen alkamista
- ajoradan vieressä olevat väylät aurataan päätien auraamisen yhteydessä
- irtolumen maksimisyvyys väylällä on 3 cm, sohjolumen maksimisyvyys on 2 cm
- väylällä on riittävä kitka pyöräilyyn ja kävelyyn (vastaa kitka-arvoa 0,25 ajoradalla)
- toimenpideaika on liukkauden torjunnassa 2 h, lumenpoistossa 4 h ja pyöräilyä haittaavien jyrkkäprofiilisten epätasaisuuksien poistossa 12 h.

**Kunnossapitoluokkaan K2** kuuluvat pääasiassa asiointiliikennettä palvelevat tai vähäliikenteiset väylät. Väylillä on tyydyttävä palvelutaso.

Luokan K2 laatuvaatimukset ovat:

- väylät hoidetaan vilkkaiden väylien jälkeen
- irtolumen maksimisyvyys väylällä on 5 cm, sohjolumen maksimisyvyys on 4 cm
- toimenpideaika on liukkauden torjunnassa 4 h, lumenpoistossa 6 h ja pyöräilyä haittaavien jyrkkäprofiilisten epätasaisuuksien poistossa 24 h.

### 12.2.3 Talvikunnossapidon suoritus

Lumen nopea poisto on viikonloppuisin tärkeää palvelutason ylläpitämisen lisäksi myös siksi, että tallatun märän lumen jäätyessä tien pinta tulee vaikeakulkuiseksi ja pinta vaatii aurauksen lisäksi polanteen poiston.

Jäätä muodostuu jalkakäytäville syöksyputkien, sadevesikourujen ja sadevesikaivojen läheisyyteen, jos vesi pääsee lammikoitumaan. Huonosti toimivat kuivatusrakenteet korjataan ja kunnossapidolla varmistetaan kuivatuksen muu toimivuus, koska vettä patoava jää tai lumi on helpompi poistaa kuin laaja jäälue.

Jalankulku- ja pyöräteitä ylittäviä siltoja aurattaessa lunta ei saa pudottaa alapuoliselle väylälle. Tämä voidaan estää asentamalla kaiteisiin suojaverkko tai alentamalla aurausnopeutta.

Alikulkujen talvikunnossapidossa varmistetaan kuivatuksen toimivuus, jotta estettäisiin jääpolanteiden syntyminen. Keväisin lumien sulamisaikaan kuivatusrakenteita sulatetaan tai puhdistetaan tarpeen mukaan, jotta estetään alikulkujen tulviminen ja mahdollistetaan niiden toimivuus.

Lumen varastoinnissa on huolehdittava siitä, etteivät lumivallit muodosta näkemäesteitä. Lumelle varataan sellainen paikka, josta sulamisvedet eivät valu jalankulku- ja pyörätielle aiheuttamaan liukkautta vielä silloinkin, kun muut osuudet ovat kuivia.

Lauhalla säällä väylät tulisi hiekoittaa aurauksen yhteydessä, sillä heti aurauksen jälkeen väylä on hyvin liukas. Verkkoterä aurassa jättää ausjäljen karheaksi, jolloin hiekoitus ei ole niin kiireellinen. Liukkauden torjuntaan käytetään kevyen liikenteen väylillä useimmiten hiekkaa, mursketta tai sepeliä. Hiekoituksessa ei käytetä suolaa, koska se pehmittää väylän pinnan huonosti pyöräiltäväksi ja tekee ympäristön likaisen näköiseksi. Pakkaslumella ei hiekoitusta tarvita.

Jalankulku- ja pyörätien reunaan voidaan jättää hiekoittamaton alue pulkkia ja potkukelkkoja varten. Hiekoittamattoman alueen leveys on tällöin noin 1 m.

Jalankulku- ja pyörätiet pidetään vapaana polanteesta tai polanne riittävän tasaisena mm., jotta pyöräilijä ei siirtyisi käyttämään ajorataa. Tasaushöyläys tehdään mikäli mahdollista karhennetuksi, välttäen pyöräilyä haittaavia uria tai pinnan tiivistymistä ja kiillottumista.

Polanne ei saa olla liian kalteva, jotta se olisi pyöräilijälle turvallinen. Tasaisuusvaatimuksena on $\leq$ 3 cm:n kaltevuus metrin oikolaudalla mitattuna. Kaltevuus voidaan mitata sivu-, pituus- tai viettokaltevuudesta. Tilapäisesti sallitaan kaltevuuden enimmäisarvoksi 5 %:n sivukaltevuus, 3 vrk:n toimenpideaikaa ei kuitenkaan saa ylittää.

Polanne poistetaan, kun polanteeseen on syntynyt pyöräilyä haittaavia uria tai sohjo on jäätynyt epätasaiseksi röpöjääksi. Jos on odotettavissa lämmin jakso, on polanne pidettävä ohuena, jotta pehmenevä polanne ei aiheuttaisi haittaa pyöräilylle. Pehmenevä polanne saa olla korkeintaan 2 cm:n paksuinen.

## 12.3 Kesäkunnossapito

Keväällä jalankulku- ja pyörätiet puhdistetaan hiekoitushiekasta mahdollisimman nopeasti. Irtohiekka haittaa pyöräilyä ja on erityisen vaarallista kaarteissa ja mäkien alla. Irtohiekka on myös epäsiistin näköistä ja aiheuttaa pölyhaittoja. Haittojen vähentämiseksi taajamissa käytetään hiekanpoiston yhteydessä kastelua.

Taajamien ulkopuolella harjaus voidaan yleensä tehdä ilman kastelua. Jos hiekoitusmateriaali ei sisällä roskia, se voidaan harjata luiskaan.

Keväällä viheralueet puhdistetaan roskista. Puhdistustyö on yleensä tehtävä käsityönä. Tehtävä voidaan antaa urakaksi esimerkiksi kouluille tai urheiluseuroille. Joissakin tapauksissa viheralue saattaa olla niin likainen, että myös se joudutaan harjaamaan.

Sulamisaikana kiinnitetään huomiota hulevesikaivojen ja yleensä kuivatusjärjestelyjen toimivuuteen. Hulevesikaivoihin kulkeutunut hiekka poistetaan kaivoista ennen seuraavaa talvea tai välittömästi kaivon lietetilan täytyttyä, mielellään heti keväällä. Myös muut kuivatusrakenteet ja niiden toimivuus tarkistetaan.

Varusteille ja laitteille talven aikana tapahtuneet vahingot tarkastetaan keväällä. Puut, pensaat, kaiteet, liikennemerkit 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. Kevättarkastuksen lisäksi tarkastuksia tulisi tehdä muulloinkin ja ainakin käyttäjien palautteen perusteella tietoon tulleet vauriot on korjattava nopeasti.

Kesäkunnossapitoon kuuluu olennaisena osana myös viherympäristön hoitaminen. Näkemäalueiden pysymisestä vapaana kasvustosta huolehditaan säännöllisin tarkastuskäynnein.

## 12.4 Päällysteen kunnossapito

Jalankulku- ja pyöräteiden päällysteen tasaisuudella on ratkaiseva vaikutus väylien käyttömukavuuteen. Päällysteen voimakas epätasaisuus johtuu rakenne- ja päällystevaurioista, huonosti tehdyistä kaivantojen paikkauksista tai huonoista reunatukijärjestelyistä. Pyörätien rakenne- ja päällystevauriot (esimerkiksi leveät pituushalkeamat, painumat ja kohoumat sekä hiekkateillä vesiurat) vaikuttavat ajomukavuuden lisäksi turvallisuuteen. Vauriot johtuvat yleensä routimisesta, tien huonoista rakenteista, puutteista kuivatusjärjestelyissä tai päällysteen vanhenemisesta.

Päällysteen kunnon tasoa nostetaan sekä paikkauksilla että uusimalla päällysteitä riittävän usein. Vanhan ja uuden päällysteen saumakohtiin ei saa syntyä epätasaisuutta. Paikkauksessa on myös vältettävä epäesteettistä kirjavuutta. Uudelleenpäällystyksen yhteydessä tarkistetaan jalankulku- ja pyörätien muut korjaustarpeet, esimerkiksi väylän leveys. Tarvittaessa myös sorapintainen tie päällystetään.

Päällystevauriot tulee inventoida kevyen liikenteen väyliltä määrävuosin. Inventointi tehdään roudan sulamisen aikana keväällä hiekoitushiekan harjauksen edistymisen myötä.

Inventointi voidaan tehdä *Kevyen liikenteen kuntoluokitusjärjestelmä, TIEL 3200427,* ohjeen mukaisesti, jossa väyliltä inventoidaan pituus-, poikki- ja verkkohalkeamat, reunapainumat ja reiät. Tasaisuutta voidaan mitata erityisella polkupyörään rakennetulla tasaisuusmittarilla. Tasaisuuden ja vaurioiden perusteella voidaan muodostaa kuntoluokitusjärjestelmä ja sen laatutasojen raja-arvot (Tielaitos 1996). Hylkäysrajan alapuolelle jäävät väyläosuudet korjataan tarvittavin rakenteellisin korjauksin sekä uudelleenpäällystyksellä.

Suunnittelun virheiden tai huolimattoman toteutuksen vuoksi syntyneet huonot reunatukijärjestelyt pyörätien ja ajoradan välissä korjataan siten, että pyörätien kohdalla reunatuet ovat ajoradan tasossa. Jalkakäytävän kohdalla on normaali tasoero 30 - 40 mm. Pienet pykälät luonnonkivireunatuissa on helpointa korjata piikkaamalla.

# 13 ERITYISKYSYMYKSIÄ

## 13.1 Työnaikaiset liikennejärjestelyt

### 13.1.1 Yleisperiaatteita

Katu- tai tiealueella tehtävät työt on suunniteltava ja hoidettava niin, ettei niistä aiheudu vaaraa ja tarpeetonta haittaa liikenteelle tai työntekijöille. Työmaakohdan liikennejärjestelyjen suunnittelu liittyy kiinteästi työkohdesuunnitteluun. Hyvät liikennejärjestelyt helpottavat myös työn toteuttamista suunnitellulla tavalla.

Työnaikaisten kevyen liikenteen liikennejärjestelyjen periaatteita ovat

- haitta liikenteelle on mahdollisimman lyhytaikainen
- liikenteen hyvä turvallisuus ja sujuvuus sekä tarpeen mukaan mahdollisuus koneelliseen kunnossapitoon
- järjestelyt mahdollistavat työn nopean toteutuksen
- järjestelyt toimivat myös pimeällä ja eri keliolosuhteissa
- järjestelyt ovat turvallisia ja toimivia myös pyöräilijöille sekä lapsille, näkövammaisille ja liikkumisesteisille.

Vilkasliikenteisillä kevyen liikenteen väylillä tai laajahkoilla työmailla työskenneltäessä on laadittava yksityiskohtainen suunnitelma, jossa esitetään liikennejärjestelyt työn eri vaiheissa. Kevyelle liikenteelle siinä tulee esittää mm.

- jalankulku- ja pyöräreitit ja niiden leveys
- työmaa-alue (kaivualue, työskentelyalue, varastoalueet)
- työmaan ajoyhteydet
- nopeuden alentaminen
- liikennemerkit, tiemerkinnät
- varoituslaitteet
- kiertotiet
- viitoitus.

Tieliikenneasetuksen 49 §:n mukaan liikenteen ohjauksesta tiellä tai sen läheisyydessä tehtävän työn vuoksi päättää se, jolla on oikeus asettaa tielle liikennemerkki. Liikenteellisesti merkittäviin työnaikaisiin liikennejärjestelyehdotuksiin kunta pyytää myös poliisin lausunnon.

Vastuu työnaikaisista liikennejärjestelyistä ja niiden ylläpidosta kuuluu sille, jonka lukuun töitä tehdään. Työn tekijän on ennen työn aloittamista varmistettava, että liikennejärjestelyt on asianmukaisesti toteutettu. Työmaalla tulee olla henkilö, joka on perehtynyt liikennejärjestelyihin ja pystyy huolehtimaan järjestelyjen ajantasalla pitämisestä.

Teetettäessä töitä urakoitsijalla liikennejärjestelyjen suunnittelu-, toteutus- ja ylläpitovastuu määritellään urakka-asiakirjoissa. Urakka-asiakirjaan on liitettävä rakennuttajan laatima työturvallisuuslainsäädännön edellyttämä asiakirja, ns. turvallisuusasiakirja, joka sisältää rakennushankkeen ominaisuuksista ja luonteesta aiheutuvat ja sen toteuttamiseen liittyvät tarpeelliset turvallisuustiedot. Asiakirjaan voidaan liittää rakennuttajan vaatimukset työnaikaisista liikennejärjestelyistä.

Jokaista erityistä liikennejärjestelyä vaativaa työkohdetta tai tiellä tehtävää työtä varten laaditaan suunnitelma, joka hyväksytään. Suunnitelma tehdään myös pienistä työmaista. Suunnitelmana voi toimia kopio työmaajärjestelyistä annetun erillisohjeen esimerkkikuvasta tarvittavine lisäyksineen. Yksinkertaisimmillaan tehdään sovituista järjestelyistä merkintä hankkeen pöytäkirjaan. Tielaitoksen ohjeet on esitetty kansiossa *Liikenne tietyömaalla, TIEL 2272000* ja kuntien ohjeet julkaisussa *Ohjeet kaivantotöiden suorittamisesta katualueella*. Suomen kuntaliitto on lisäksi antanut ohjeet rakennustyön aikaisista liikennejärjestelyistä kaduilla.

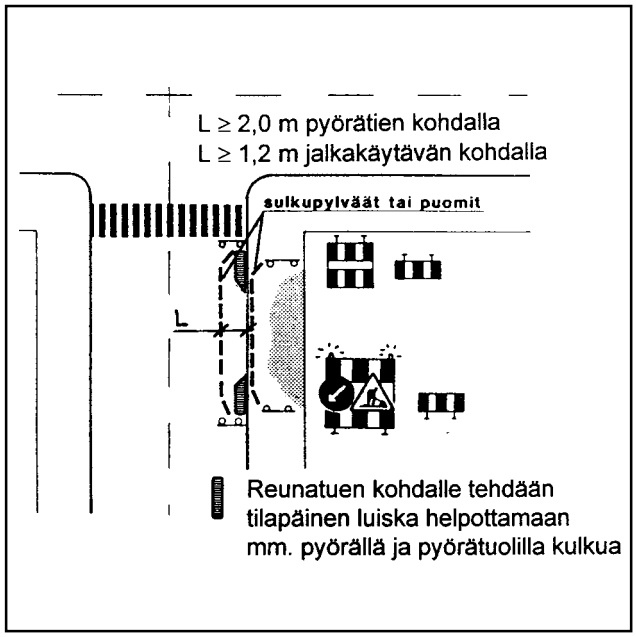
Työmaita valvovat tienpitäjän nimeämät tarkastajat. Jos työmaakohta on epätyydyttävä, tarkastajat antavat luvan haltijalle kirjallisen huomautuksen, jossa on sanottu vian laatu ja korjauksen määräaika (yleensä 1 vuorokausi tai lyhyempi aika) uhalla, että tienpitäjä tekee työn itse ja laskuttaa urakoitsijaa. Liikenteelle vaaraa aiheuttavat järjestelyt on korjattava välittömästi.

Taajamissa työmaat ovat usein muiden kuin tienpitäjän työmaita, esimerkiksi kaapeli-, johto- tai talonrakennustyömaita. Näissä kohteissa työnaikaisiin kevyen liikenteen järjestelyihin ja työmaakohtien kuntoonsaattamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Kaivuulupaan voidaan esimerkiksi liittää tienpitäjän hyväksymä liikenteenohjaussuunnitelma. Kaivulupaan kirjataan myös maininta mahdollisista painorajoituksista kevyen liikenteen väylällä. Työmaakohtien työnaikaiset liikennejärjestelyt ja työnjälkeinen viimeistely vaativat lisäksi tehokasta valvontaa.

Liikenteelle haittaa aiheuttavista työkohteista tiedottaminen kuuluu tienpitäjälle. Tiedotuksella annetaan tienkäyttäjälle mahdollisuus toisen reitin valintaan. Paikallisista työkohteista on tarpeellista tiedottaa lehdistössä, radiossa sekä kohdetta edeltävällä tiedotustaululla. Erittäin merkittävistä työkohteista voidaan tiedottaa myös tiedotteita jakamalla.

### 13.1.2 Työ kevyen liikenteen väylällä

Jos liikkuminen jalankulku- tai pyöräliikenteen reitillä estyy, osoitetaan jalankulku- ja pyöräliikenteelle vaihtoehtoinen yhteys. Jalankulku- ja pyöräliikenteelle on aina varattava oma tilansa myös lyhytaikaisissa töissä, jos kevyen liikenteen väylän käyttö estyy vieressä tehtävän työn vuoksi. Tila voidaan rajata tällöin ajoradasta sulkupylväillä tai -puomeilla (*kuva 13.1*). Nelikaistaisilla kaduilla voidaan yleensä sulkea reunimmainen ajokaista.




*Kuva 13.1: Esimerkki merkitsemisestä kohteessa, jossa kevyen liikenteen väylän käyttö estyy työmaan vuoksi.*

Työkoneet, materiaalit ym. eivät saa merkittävästi häiritä kevyen liikenteen väylän käyttöä.

Työnaikaiset järjestelyt tehdään siten, ettei niistä aiheudu kohtuutonta haittaa liikkumisesteisille ja näkövammaisille. Avoimet kaivannot on aidattava aukottomasti riittävän kauas sijoitetuin suojarakennelmin, jotta putoamisvaaraa ei ole. Suojarakennelma tehdään kahdesta vaakasuorasta puomista, joista ylemmän korkeus maasta on 900 mm, alemman 200 mm.

Katutyökaivantojen yli kulkevien väliaikaisten siltojen on oltava tarpeeksi leveitä (vähintään 1,2 m) ja sellaisia, että ne voidaan vaivattomasti ylittää myös pyörätuolilla. Niissä tulee olla kunnolliset suojakaiteet molemmin puolin. Sillan kannessa ei saa olla yli 10 mm:n rakoja. Jos sillan kansi on levymäinen, tulee pinnan olla karhennettu liukastumisen estämiseksi.

Jos kevyen liikenteen väylä on päällystetty, pyritään myös työnaikainen väylä pitkäaikaisella työmaalla päällystämään. Myös lyhytaikaisen työn aikana tilapäiset kevyen liikenteen väylän osuudet pyritään päällystämään tai rakennetaan muuten niin tiivispintaiseksi, että pyörällä tai pyörätuolilla kulku on helppoa.

Pieniä kaapeli- yms. kaivantoja päällystetään yleensä useita kerrallaan, joten kaivantojen kohdilla päällystäminen saattaa viipyä. Tällöin kyseiset kohdat on tilapäisesti tasoitettava heti kaivannon täyttämisen jälkeen siten, ettei tasoeroa jää olemassa olevan päällysteen reunan kanssa. Kaivantojen lopullisessa päällysteessä ei saa hyväksyä epätasaista saumakohtaa uuden ja vanhan päällysteen välillä.

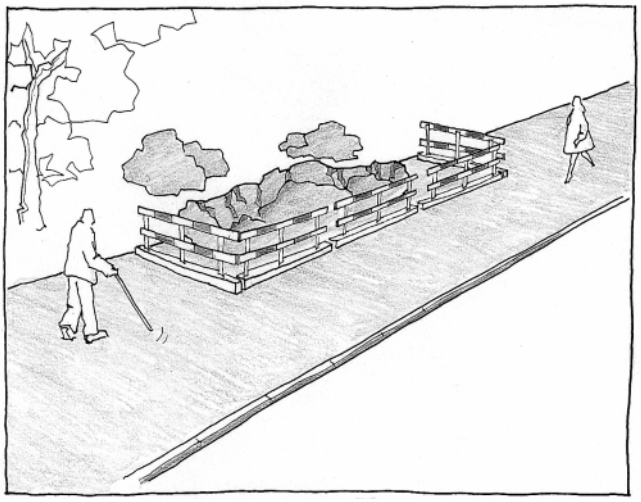
Valaistus pyritään säilyttämään työn aikana. Tarvittaessa kohteeseen järjestetään työn ajaksi tilapäinen valaistus.

Tienkäyttäjien liikkuminen työmaa-alueella tai vaaralliset oikaisut työmaa-alueen kautta on estettävä esimerkiksi verkkoaidalla. Talonrakennustyömailla kevyt liikenne voidaan johtaa esimerkiksi katettuja käytäviä pitkin työmaan ohi. Näiden käytävien leveys tulee olla pyörätien kohdalla $\geq 2{,}0$ m ja jalkakäytävän kohdalla $\geq 1{,}2$ m.

Tilapäiset suojatiet sijoitetaan liikenneturvallisuuden ja reittien jatkuvuuden mukaan edullisimpiin paikkoihin.

Pyörätiellä pitkäaikaisesta työmaasta on aina varoitettava liikennemerkillä 142 (tietyö) ja/tai sulkupylväillä ja -puomeilla. Esimerkki pitkäaikaisen työn merkitsemisestä on *kuvassa 13.2*.

Lyhytaikainen kevyen liikenteen väylällä tehtävä työ ei yleensä vaadi erityisjärjestelyjä, jos työ ei aiheuta vaaraa tai haittaa kevyelle liikenteelle. Tällaisia töitä voivat olla esimerkiksi rummun sulatustyö tai suunnittelun aikainen mittaustyö. Lyhytaikaisessa työssä työn kestoaika on enintään yksi työvuoro. Työkohteesta varoitetaan kuitenkin tarvittaessa tielle asetettavalla varoituslaitteella. Tielle asetettavaa varoituslaitetta käytetään aina, kun työkohde on alamäen jälkeen tai näkemäesteen takana.



*Kuva 13.2: Pitkäaikainen työmaa kevyen liikenteen väylällä.*

## 13.2 Kevyen liikenteen reittien muu käyttö

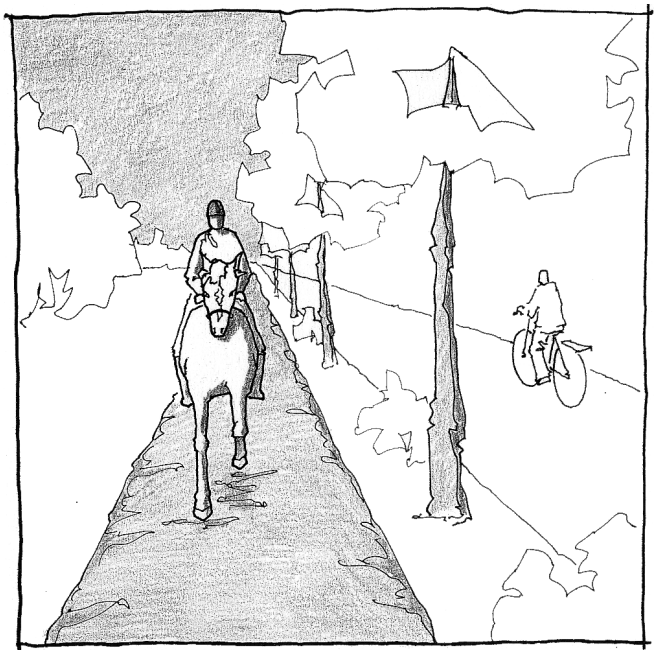
**Huoltoajoa** ei tule ohjata pyörätielle vaan suunnitella sille omat reittinsä. Myös tontilleajo tulisi ohjata suoraan kadulta. Joissakin paikoissa, esimerkiksi päätien liittymämäärien vähentämiseksi, voidaan tehdä erillinen rinnakkaistie, jolle ohjataan jalankulku-, pyörä- ja mopoliikenne sekä tonttien moottoriajoneuvoliikenne.

Liikkeiden **lastaus- ja purkausalueet** suunnitellaan jalankulku- ja pyöräliikenteen väylien ulkopuolelle. Jollei liikkeiden läheisyydessä ole käytettävissä erillisiä lastaus- ja purkausalueita, saa ajoneuvon erityistä varovaisuutta noudattaen pysäyttää lyhyeksi ajaksi jalkakäytävälle ja pyörätielle sen kuormaamista tai kuorman purkamista.

Suuri osa ulkoiluteistä toimii talvisin **latupohjana**. Latu-ura voidaan tehdä myös auratun kevyen liikenteen väylän viereen. Tällöin metsäosuuksilla tai epätasaisessa maastossa väylän viereen tehdään leveä nurmikkopiennar. Tarvittava tasainen tila auratulle jalankulku- ja pyörätielle ja latuparille on noin 6 metriä. Lumet aurataan ladusta poispäin. Ulkonäkösyistä on yleensä suositeltavampaa jättää auratun jalankulku- ja pyörätien ja latu-uran väliin 2 - 3 metrin istutuskaista. Istutuskaistalle ei saa kuitenkaan istuttaa korkeaksi kasvavaa kasvillisuutta, joka estää tai heikentää latu-uran valaistusta.

**Ratsastus** ei yleensä sovi yhteen samalle väylälle jalankulku- ja pyöräliikenteen kanssa. Sorapintaiselle jalankulku- ja pyörätielle tai ulkoilutielle ratsastusta ei tule sijoittaa edes sen reunaan, koska hevoset pehmittävät tien jalankulku- ja pyöräliikenteelle kulkukelvottomaksi. Ratsastusta ei mielellään ohjata myöskään asfalttipäällysteiselle jalankulku- ja pyörätielle ainakaan pitkälle matkalle onnettomuusriskin vuoksi. Toisaalta asfaltti ei ole myöskään hevosten kavioille hyväksi.

Paras ratkaisu on tehdä ratsastukselle oma kavioura pienen välikaistan päähän jalankulku- ja pyörätiestä tai erillinen ratsastusreitti (*kuva 13.3*).



*Kuva 13.3: Erillinen kavioura ratsastajille.*

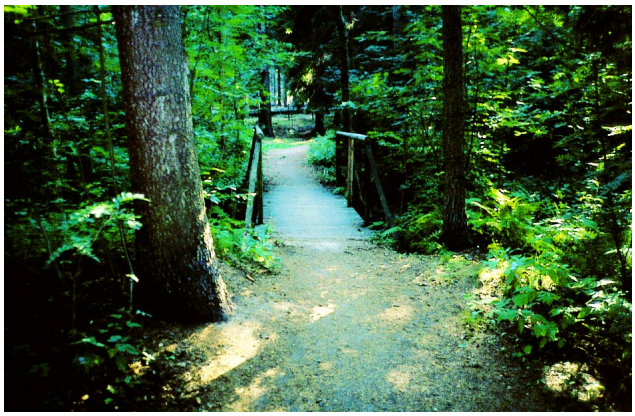
Jalankulku- ja pyöräliikenteelle varatuilla alueilla järjestettävistä **yleisötilaisuuksista** (mm. markkinat) tehdään erillinen suunnitelma. Jalankulku- ja pyöräliikenteen reitit mitoitetaan *luvussa* 7 annettuja ohjeita soveltaen. Tapahtumapaikan läheisyyteen järjestetään myös riittävästi polkupyörien pysäköintipaikkoja.

**Moottorikelkkailu** otetaan huomioon kevyen liikenteen alikulkujen ja ulkoiluteiden siltojen mitoituksessa moottorikelkkailureittien läheisyydessä. Erityisesti kiinnitetään huomiota moottorikelkkojen turvalliseen pääsyyn moottorikelkkailureiteille ja moottorikelkkailijoiden käyttämiin palvelupisteisiin (mm. huoltoasemille). Ali- tai ylikulussa jalankulku- ja pyöräliikenne erotetaan moottorikelkkailusta.

Moottorikelkoille sallituissa alikuluissa tulee olla riittävät näkemät. Näkemissä sovelletaan autoliikenteen näkemistä annettuja ohjeita. Jollei riittäviä näkemiä saavuteta, asetetaan alikulun kohdalle moottorikelkoille nopeusrajoitus. Moottorikelkoille varattu alikulun osa voi olla yhteinen hiihtoladun kanssa.

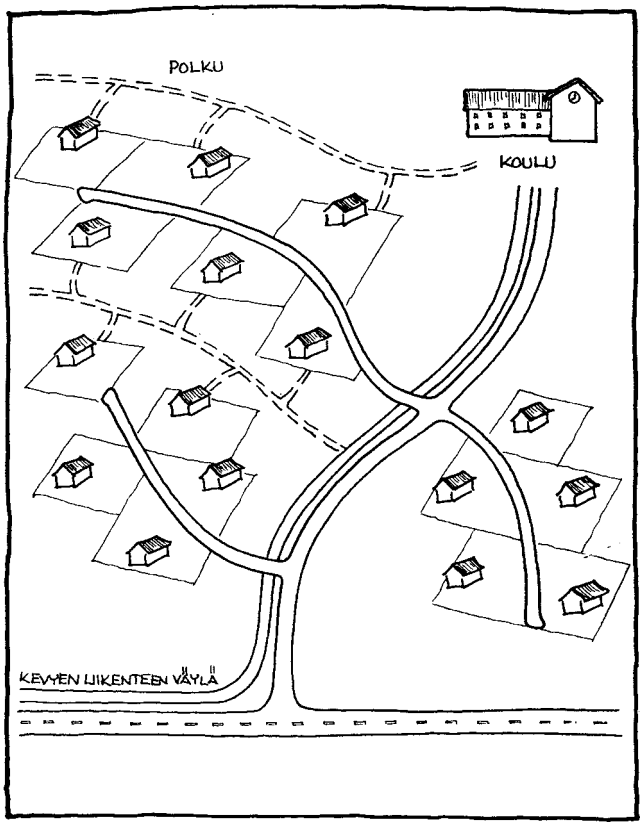
## 13.3 Polut kevyen liikenteen verkon lisänä

Rakennettuja polkuja (leveys noin 1 m) voidaan käyttää hiljaisilla reiteillä, joilla on vain harvoin vastaantulijoita. Ne ovat yleensä täydentäviä ulkoilureittejä tai oikoreittejä puistoalueilla (*kuva 13.4*). Polkuja voidaan myös käyttää täydentämään pientaloalueilla puistokäytäväverkkoa *kuvan 13.5* mukaisesti. Kapeilla yhdysteillä, joilla liikennemäärät eivät edellytä kevyen liikenteen väylää eikä tietä ole tarkoituksenmukaista tai mahdollista leventää, voidaan näkemältään rajoitetuilla tai muita kapeammilla osuuksilla tehdä tien varteen polku.



*Kuva 13.4: Ulkoilutiestöä täydentävä polku.*

Polku tehdään yleensä puita kaatamatta. Polkuja ei yleensä talvikunnossapidetä. Polun käyttötarkoituksen mukaan sille voidaan kuitenkin talveksi tehdä joko latu tai tampata se esimerkiksi moottorikelkalla kävelyä varten.




*Kuva 13.5: Polkuverkosto.*

## 13.4 Pyöräilijöiden nopeuden alentamiskeinot

Pyörätiet ja niiden risteyskohdat mitoitetaan siten, että pyöräily mitoitusnopeudella on turvallista. Hidastimia pyörätiellä ei yleensä käytetä. Hidastimien käyttö voi kuitenkin erityisistä syistä olla perusteltua esimerkiksi seuraavissa tilanteissa:

- pyöräliikenne risteää jalankulkuliikennettä (linja-auton pysäkit ja jalkakäytävän ylityskohdat)
- näkemät ovat huonot (risteykset, jyrkät kaarteet)
- risteys on alamäen jälkeen.

Hidastimet voivat olla joko nopeutta alentavia tai kokonaan pysäyttäviä. Hidastimissa on otettava huomioon, että pyöräilijän on vaikea pitää tasapainonsa alle 10 km/h nopeudella.

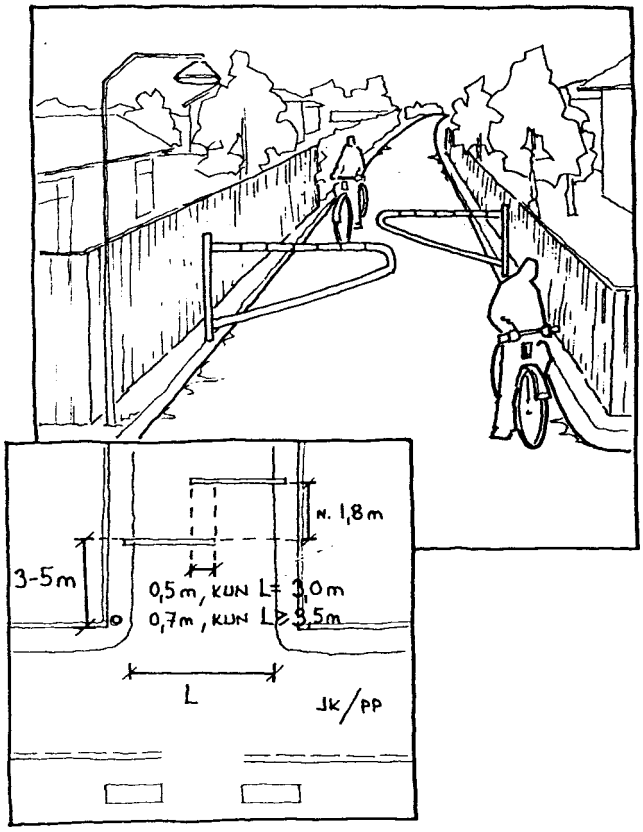
Ensisijaisesti hyödynnetään tasauksen ja linjauksen mahdollisuudet. Pyöräilijöiden ajonopeutta voidaan hidastaa mm.

- käyttämällä pienisäteisiä kaaria linjauksessa
- pintamateriaaleilla
- tekemällä ajolinjaan sivusiirtymiä esim. portin tai istutusten avulla
- korotuksilla
- nousujen avulla.

Jotta hidastimen kohdalla ei tulisi yksittäisonnettomuuksia eikä onnettomuuksia vastakkaisesta suunnasta tulevien kanssa, tulee hidastimen kohdalla olla riittävät näkemät (ks. *luku 6.1.2 ja 8.1.2)*.

Sivusiirtymiä voidaan käyttää ennen kohtaa, jossa pyörätie risteää ajorataa tai jalkakäytävää taikka pyöräilijät siirtyvät pyörätieltä ajoradalle. Sivusiirtymä tehdään siten, että pyöräilijät voivat ylittää ajoradan kohtisuoraan. Lisäksi pyöräilijöiden ja autoilijoiden välille tulisi saada katsekontakti.

Paikoissa, joissa halutaan estää pyöräily vauhdilla suoraan risteyskohtaan (esimerkiksi hyvin huonot näkemät tai rautatien tasoristeys), voidaan käyttää pyöräilyn mahdollistavaa porttia. Porttiin törmäys voi aiheuttaa vakavia henkilövahinkoja, joten porttia ei saa käyttää alamäen alla. Portin kohta tulee aina olla myös valaistu. Portti tulee muotoilla siten, että myös näkövammaiset voivat havaita sen kepillään. Kunnossapitosyistä käytetään avattavissa olevaa porttia. Portin ohittaminen sen ulkopuolelta ei saa olla mahdollista. Tarvittaessa ohittaminen estetään istutuksilla tai rakenteellisesti. Portin mitoitus on esitetty *kuvassa 13.6*.




*Kuva 13.6: Pyöräilyn mahdollistavan portin mitoitus.*

Korotuksia (töyssyjä) pyörätielle pyöräliikenteen nopeuden alentamiseksi ei tulisi niiden pyöräilijöille aiheuttamien mukavuus- ja turvallisuusongelmien vuoksi rakentaa. Jos töyssy kuitenkin tehdään, merkitään se tiemerkinnällä ja varoitusmerkillä. Linjaus tulee olla suora korotuksen kohdalla, jotta pyöräilijän ajolinja siihen olisi kohtisuora. Optimikokoisen töyssyn määritteleminen vaatii vielä tutkimusta, koska töyssyn vaikutus on hyvin erilainen eri pyörätyypeillä.

Jos maasto sallii, voidaan pyörätien tasaukseen tehdä lyhyt ja jyrkkä nousu. Nousun pituuskaltevuudessa on otettava huomioon liikkumisesteiset.

# 14 LÄHDEKIRJALLISUUTTA

## Luku 1

Liikenneministeriö 1993. Pyöräilypoliittinen ohjelma. Liikenneministeriön julkaisuja 20/93. Helsinki.

Liikenneministeriö 1996. Pyöräilyn edistäminen vuosina 1997-2005. Liikenneministeriön mietintöjä ja muistiota B: 13/96. Helsinki.

Liikenneministeriö 1998. Kevyen liikenteen väylien kehittämisohjelma 1999-2002. Liikenneministeriön julkaisuja 6/98. Helsinki.

Valtioneuvoston periaatepäätös tieliikenteen turvallisuuden parantamisesta 28.8.1997.

## Luku 2

Ekman, L. 1996. On the Treatment of Flow in Traffic Safety Analysis; a non-parametric approach applied on vulnerable road users. University of Lund, Lund Institute of Technology, Department of Traffic Planning and Engineering. Bulletin 136, Lund 1996.

Helsingin kaupunki 1984. Kevyen liikenteen laskennat Helsingissä 1979-1984. Määriä ja ominaisuuksia. Kaupunkisuunnitteluvirasto, liikennesuunnitteluosasto. Julkaisuja LB: 8/84. Helsinki.

Helsingin kaupunki 1986. Polkupyörien nopeustutkimus. Kaupunkisuunnitteluvirasto, Liikennesuunnitteluosasto, julkaisuja LB:8/86.

Helsingin kaupunki 1997a. Liikenneonnettomuudet Helsingissä vuonna 1996. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 1997:8. Helsinki.

Helsingin kaupunki 1997b. Kaupunkisuunnitteluvirasto. Julkaisematon aineisto.

Helsingin keskustan jalankulkututkimus 1990. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 1990:5. Helsinki.

Holopainen, A. 1997. Kuolemaan johtaneet kevyen liikenteen onnettomuudet v.1995. Liikennevakuutuskeskus. Helsinki.

Hämeenlinnan seudun liikenne 2010 1995. Työaineisto. Seudun kunnat, Hämeen liitto, Hämeen tiepiiri, Suunnittelukolmio Oy. Hämeenlinna.

Knoflacher, H. 1995. Kaupungin ja liikenteen harmonia, Vapaus autolla ajamisen pakosta. Suomeksi toimittaneet Jarmo Kalanti ja Pekka Rytilä. Liikennesuunnittelun Seura ry 1995.

Københavns Kommune 1996. På cykel til og fra arbejde i København. Stadsingeniørens Direktorat. Vejafdelingen.

Liikenneministeriö 1995. Polkupyöräonnettomuuksien vähentäminen. Liikenneministeriön julkaisuja 25/95. Helsinki.

Liikenneministeriö 1996. Kevyen liikenteen liikennesääntöjen uudistaminen. Liikenneministeriön julkaisuja L 15/96. Helsinki.

Liikenneturva 1996. Suomen tieliikenneonnettomuudet 1995. Tampere.

Lövemark, O. 1969. Studie av effektiviteten hos separerade gångtrafiksystem. Planför nr 15, 1969. Lund. (Luennosta: Kevyen liikenteen suunnitteluohjelmia, P.Velhonoja, INSKO:n julkaisu 36-82).

Oeding, Detlef. Verkehrsbelastung und Dimensionierung von Gehwegen und anderen Anlagen des Fussgängerverkehrs.

Oulun seudun liikennetutkimus 1990. Raportti 3. Kevyen liikenteen tutkimukset. Oulun tiepiiri, Oulun kaupunki, Pohjois-Pohjanmaan Seutukaavaliitto, Oulun yliopisto, Suunnittelukolmio Oy. Oulu.

Oulun seudun liikennetutkimus ja liikennemallin tarkistaminen 1994 1995. Oulun tiepiiri, Tielaitoksen tutkimuskeskus, Oulun kaupunki, Pohjois-Pohjanmaan liitto, Oulun yliopisto, Suunnittelukolmio Oy. Oulu.

Paronen, O. 1990. Työmatkojen kevytliikenne Tampereella 1986. Selvitys tamperelaisten työmatkakävelyn ja -pyöräilyn yleisyydestä, esteistä ja edellytyksistä. Tampereen kaupungin tutkimuksia ja selvityksiä 73. UKK-instituutti. Tampereen kaupungin tilastotoimisto.

Tampereen kaupunki & Insinööritoimisto A-tie Oy 1997. Puutarhakadun pyörätiejärjestelyjen toimivuus. Haastattelu-, kysely- ja tarkkailututkimus. Huhtikuu 1997.

Tielaitos 1993. Henkilöliikennetutkimus 1992. Tielaitoksen selvityksiä 58/1993. TIEL 3200183. Helsinki.

Tielaitos 1996. Suomen, Ruotsin ja Norjan liikenneturvallisuuden vertailu. Tielaitoksen selvityksiä 50/1996. TIEL 3200418. Helsinki.

Tielaitos 1997. Pyöräilijöiden liittymäonnettomuustyypit ja liittymien ominaisuudet. Tielaitoksen selvityksiä 46/1997. TIEL 3200494. Helsinki.

TTKK 1997. Matkustuskäyttäytyminen Tampereen seudulla. Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos. Julkaisematon aineisto.

VBB (Vattenbyggnadsbyrån) 1973. Anläggningar för gångtrafik. PM nr 10. Koncept 14159-304. Statens Vägverk. Kapacitetsutredning. Malmö.

YTV 1989. Pääkaupunkiseudun liikennetutkimus 1988. Kevyen liikenteen laskennat ja haastattelut 1988. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 1989: 7. Helsinki.

YTV 1997. Pääkaupunkiseudun pyöräliikennetutkimus 1997. Alustavat tulokset. Julkaisematon aineisto.

## Luku 3

Tielaitos 1992. Yleiset tiet kaava-alueilla - Kaavojen vaikutus tienpitoon, kaavoitus yleisten teiden kannalta, yhteistyö, TIEL 2120003.

Tielaitos 1994. Tarveselvitys - Sisältö ja esittämistapa, TIEL 2110001-94.

Tielaitos 1996. Liikennejärjestelmäsuunnitelma - Lähtökohtia, Suunnitelman laatiminen, Raportointi, TIEL 2120004.

Tielaitos 1997. Vuoropuheluopas, TIEL 3200461.

Suomen kunnallistekninen yhdistys. KATU 90 - Kadunrakennuksen tekniset ohjeet, Jyväskylä 1991.

## Luku 4

Kouri, P. 1992. Keskusta-alueiden pyöräliikenneverkot. Tampereen teknillinen korkeakoulu, rakennustekniikan osasto. Lisensiaatintyö.

Tielaitos 1994. Keski-Suomen tiepiirin kevyen liikenteen verkkovisio 2005. Keski-Suomen tiepiiri. Jyväskylä.

Tielaitos 1996. Ympäristöön sopeutuva liikennejärjestelmä ja kaupungit. S1 Tielaitoksen strateginen projekti. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 51/1996. TIEL 4000158. Helsinki.

Vaismaa 1995. Tampereen seudun pyöräliikenne 2010. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Liikenne- ja kuljetustekniikka. Tutkimuksia 9. Tampere.

## Luku 5

Pasanen, E. 1991. Ajonopeudet ja jalankulkijan turvallisuus. Teknillinen korkeakoulu . Liikennetekniikka. Julkaisu 72. Otaniemi.

Tielaitos 1993. Taajamien keskustateiden kehittäminen. TIEL 2110006. Helsinki.

Tielaitos 1995. Taajamien keskustateiden suunnittelu. TIEL 2110007. Helsinki.

## Luku 6

Tielaitos 1997. Kevyen liikenteen arkkitehtuuri. Tielaitoksen selvityksiä 41/1997. TIEL 3200486. Helsinki.

## Luku 7

RIL 1988. Liikenne ja väylät II. Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL. Helsinki.

Suomen Kunnallistekninen Yhdistys 1991. Katu 90, Kadunrakennuksen tekniset ohjeet. Julkaisu 11. Jyväskylä.

Suomen Kuntaliitto 1997. Kunnallisteknisten töiden yleinen työselitys 97. Helsinki.

Suomen Kuntateknikan yhdistys 1997. Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysrakenteena. Suomen Betonitieto. Helsinki.

TVL 1987. Teiden suunnittelu. Kaiteet ja suistumisonnettomuuksien ehkäisy.

Tielaitos 1990. Lumitila, tietoa suunnittelijoille. TIEL 703439.

Tielaitos 1985. Teiden suunnittelu IV, 5.5 Kevyen liikenteen teiden ja erityisalueiden rakenne.

Tielaitos 1993. Teiden suunnittelu IV, 4. Kuivatus. TIEL 2140005. Helsinki.

Tielaitos 1997. Taajamapäällysteet ja reunatuet. Tielaitos, Tie- ja liikennetekniikka. TIEL 2140010.

## Luku 8

Tielaitos 1996. Liittymien muutostoimenpiteiden vaikutus liikennekäyttäytymiseen, Pyöräteiden ylityskohdat. Tielaitoksen selvityksiä 4/1996. TIEL 3200373. Helsinki.

Tielaitos 1997a. Kevyen liikenteen alikulkujen turvallisuus ja sujuvuus. Tielaitoksen selvityksiä 45/1997. TIEL 3200493. Helsinki.

Tielaitos 1997b. Pyöräilijöiden liittymäonnettomuustyypit ja liittymien ominaisuudet. Tielaitoksen selvityksiä 46/1997. TIEL 3200494. Helsinki.

Tielaitos 1997c. Teiden suunnittelu V, Tiehen kuuluvat rakenteet ja laitteet, 5. Reunatuet. TIEL 2140009.

## Luku 9

Karttakeskus 1995. Pyöräilijän tiekartta.

Kaupunkiliitto 1985. Liikenteen ohjauslaitteiden käyttö. Kaupunkiliiton julkaisu C 76. Helsinki.

Sisäasianministeriö 1982. Pihakaduille asetettavia erityisvaatimuksia. Kaavoitus- ja rakennusosasto. Kirje lääninhallituksille ja kunnanhallituksille 30.3.1982.

Suomen Standardisoimisliitto 1988. Ulkoilun ja urheilun merkit. SFS 4424.

Tielaitos 1992. Tiemerkinnät, TIEL 2131906.

Tielaitos 1994. Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, TIEL 2131909.

Tielaitos 1996a. Viitoitus, TIEL 2130006-96.

Tielaitos 1996b. LIVASU 95. Liikennevalot. TIEL 2130012.

Tielaitos 1997. Pyöräretkeilyreittien merkintäohje.

## Luku 10

Invalidiliitto 1983. Liikuntaesteiset rakennetussa ympäristössä - suunnitteluohjeet. Invalidiliitto ry. Vammaisten yhdyskuntasuunnittelupalvelu (VYP). Julkaisu 2/1983. Helsinki.

Rakennustietosäätiö 1996. Kevytliikenteen väylät. RT-kortti RT 98-10607.

Tielaitos 1991. Tievalaistuksen käsikirja. TIEL 2140003. Helsinki.

Tielaitos 1987. Teiden suunnittelu V, 2. Kaiteet ja suistumisonnettomuuksien ehkäisy.

Ympäristöministeriö 1990. Viherrakentaminen liikenneympäristössä. Selvitys 5/1990. Kaavoitus- ja rakennusosasto. Helsinki.

## Luku 11

Rakennustietosäätiö 1998. Polkupyörien pysäköinti ja säilytys. RT98-10631.

## Luku 12

Ljungberg 1989. Velo-City 89-pyöräilykonferenssi.

Suomen Kuntaliitto 1994. Alueurakointi. Suomen Kuntaliitto, Suomen Maarakentajien Keskusliitto, Uudenmaan sopimuskunnat. Helsinki.

Tielaitos 1992. Teiden talvihoito II. Menetelmäohjeet. Tiehallitus Kunnossapidon ohjaus. TIEL 2230006. Helsinki.

Tielaitos 1994. Teiden talvihoito II. Menetelmäohjeen lisäys. Tuotannon palvelukeskus Kunnossapidon ohjaus. TIEL 2230006B. Helsinki.

Tielaitos 1995. Teiden talvihoito. Talvihoidon toimintalinjat 1996-. Keskushallinto Kunnossapidon ohjaus. TIEL 2230014. Helsinki.

Tielaitos 1996. Kevyen liikenteen väylien kuntoluokitusjärjestelmä. Tielaitoksen selvityksiä 60/1996. TIEL 3200427. Oulu.

## Luku 13

Suomen kuntaliitto, Ympäristöministeriö. Ohjeet kaivantotöiden suorittamisesta katualueella. Helsinki 1993.

Tielaitos 1991. Liikenne tietyömaalla, TIEL 2131909.

## Muuta kirjallisuutta

CROW 1994. Sign up for the bike, Design manual for a cycle-friendly infrastructure. Ede.

Cycle-friendly Infrastructure 1996. Guidelines for Planning and Design. Cyclists' Touring Club. Godalming. UK.

Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Strassenentwurf 1995. Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA 95. Köln.

Helsingin kaupunki 1996. Pyöräilyn kaksinkertaistamisohjelma. Helsingin kaupungin julkaisusarja A 6/1996. Helsinki.

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 1996. Malmin pyöräilyprojekti MAPPI. Liikennesuunnitteluosaston selvityksiä L 1996:1. Helsinki.

International handbook for cycle network design. Delft University of Technology & Traffic Consultants Diepens and Okkema.

Invalidiliitto 1983. Liikuntaesteiset rakennetussa ympäristössä - suunnitteluohjeet, Invalidiliitto ry, Vammaisten yhdyskuntasuunnittelupalvelu (VYP). Julkaisu 2/1983. Helsinki.

Knoflacher, Hermann 1995. Fußgeher- und Fahrradverkehr, Planungsprinziepen. Böhlau Verlag, Wien Köln Weimar.

Svenska Kommunförbundet 1994. Gator för alla. Jönköping.

Suomen Polkupyörä- ja Mopediteollisuusyhdistys ry 1997. Kaksipyöräalan taskutieto 1997. Esite. Jyväskylä.

Tielaitos 1991. Pääväylät kaupunkialueilla, Kevytliikenne. Tielaitoksen selvityksiä 58/1991. TIEL 3200053. Helsinki.

Tielaitos 1995. Pyöräilyn edistäminen Euroopassa. Esimerkkejä ja kokemuksia. Tielaitoksen selvityksiä 33/1995. TIEL 3200310. Helsinki.

Tielaitos 1996. Näkemävaatimukset kevyen liikenteen risteyskohdissa. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 17/1996. TIEL 4000138. Helsinki.

Vägverket 1994. Vägutformning 94, Del 10 Gång- och cykeltrafik. Publication 1994:056. Borlänge.

# 15 HAKUSANALUETTELO

ajokaistanuoli, 65,107
ajokaistaviiva, 63, 107-108
alikulku, 12, 23, 25, 48, 52, 55, 74-75, 80, 93-98, 107-108, 121, 126, 136, 143
aluereitti, ks. kevyen liikenteen reitti
alueverkko, ks. kevyen liikenteen reitti
asema- ja rakennuskaava, 31, 36, 40, 137
eritasoliittymä, 40, 80, 94-95
erottelu, 39-46, 62, 65-66, 70, 73, 79, 89, 97, 99
erottelukaista, 12, 55-56, 58, 60, 65, 134
estekorkeus, 12, 52
haja-asutusalue, 11, 26, 33, 37, 40-42, 71, 117
hidaskatu, 12, 35-36, 86, 123
hidastin, 38, 47, 70, 78-79, 84, 86-87, 126, 144-145
huoltoajo, 27, 40, 46, 103, 105, 143
jalankulkija
- määritelmä, 15, 102
- mitat, 19, 54, 76
jalankulkijaopastin, 89
jalankulku- ja pyörätie
- erillinen, 12, 32-33, 45, 48
- eroteltu, 12, 32, 46, 55, 73, 83, 89, 102, 105, 107, 111, 137
- yhdistetty, 13, 32, 45, 60-61, 66, 73-74, 83, 85, 102, 105, 107, 111, 137
jalankulku
- aikavaihtelu, 18, 24, 37
- erottelu, 39-42, 45-46, 65, 73, 87
- matkan tarkoitus, kesto ja pituus, 14-15
- nopeus, 18, 48, 88, 130
- reitinvalintaperusteet, 16-18, 24, 33, 94
- turvallisuus, 11, 16, 28, 39, 45, 47, 81
- välityskyky, 19
jalankulkutunnus, 65, 107
jalankulkuverkko, 32, 34
jalkakäytävä
- määritelmä, 12, 57, 102
- poikkileikkaus, 56-57, 71-7, 81, 89, 111, 142
kaarresäde, 51, 53, 82, 84, 94
kaide 69-70, 99, 119, 128, 130, 141
katupiirustus, 31
keskiviiva, 107-108, 116
keskusta, 11, 15, 18, 24-25, 28, 32-34, 36, 40, 44, 46-47, 65-67, 72-73, 79, 81, 83, 86, 89, 92, 117, 119-120, 130, 134, 137
kevyen liikenteen reitti
- aluereitti, 13
- lähireitti, 13, 36
- pääreitti, 13, 25, 35, 46, 50, 72-73, 79, 86, 94, 100, 105, 107, 112, 117, 120
- seutureitti, 13, 35
kevyen liikenteen verkko, 32-36
- alueverkko, 13, 34-35, 42, 72, 117-118
- lähiverkko, 13, 34, 36, 72, 117-118
- pääverkko, 13, 31, 33-36, 42, 45, 78, 78, 99, 107, 117-118, 139
- seutuverkko, 13, 35, 117-118
kevyen liikenteen viitta, 93, 115, 117-119
kevyt liikenne, ks. jalankulku, pyöräily, mopoilu
kiertoliittymä, 40, 78-80, 92
kohtaamisnäkemä, 13, 49
korotettu suojatie, 47, 86-87, 92, 111-112
kuivatus, 51-53, 62, 69, 72, 74-75, 84, 86, 98, 128, 134, 138-139
kunnossapito, 16, 21, 28-29, 35-36, 45, 54-55, 62, 65, 68, 72, 74, 90, 97, 100-101, 103-104, 115, 118, 126, 129-130, 135-139, 140-145
kävelykatu, 13, 27, 40, 45-46, 123, 133-134
lastenvaunut, 15, 71-72, 127, 131
latu, 36, 97, 99, 101, 137, 143
liikennejärjestelmäsuunnitelma, 29
liikennejärjestelmäsuunnittelu, 27-30
liikennelaskenta, 37
liikennetila, 13, 54-61, 101, 129, 135
liikennevalot, 21, 79-80, 88-89, 91, 94
liikenteen rauhoittaminen, 40, 47, 70
liikkumisesteinen, 13, 32, 39, 52-53, 131, 140, 145
liikkumisvara, 54

liityntäpysäköinti, 29, 72, 132, 134

linja-auton pysäkki, 29, 63–64, 67–68, 71–72, 94, 106–107, 115, 126, 131, 134, 144

linjaus, 23, 48, 50–51, 97, 124, 127, 129, 145

luiska, 52, 69, 85, 127–128, 130, 139

lumitila, 67, 69, 130, 137

lähireitti, ks. kevyen liikenteen reitti

lähiverkko, ks. kevyen liikenteen verkko

mitoitusliikenne, 55

mitoitusnopeus, 13, 48–49, 88, 144

mopoilu, 48–49, 81, 90, 101–105, 114–116, 143

– erottelu, 44
– mopoilija, 26, 112
– nopeus, 26
– turvallisuus, 26

näkemä, 13, 22, 48–50, 62, 68, 76–78, 86, 93, 96–97, 100, 107, 110, 113–114, 129–131, 134, 136, 138–139, 142–145

näkemäalue, 13, 49, 77–78

näkövammainen, 39, 45, 66, 84–85, 129–131, 140–141, 145

odotustila, 67, 71–72, 81–84, 87–89, 91, 111

ohjausviiva, 107–108

paikallisverkko, 13, 34, 45

paikkatieto, 37

piennar, 41, 44, 55–56, 58, 60, 70, 143

pihakatu, 27, 36, 40, 47, 70, 73, 91, 101, 104, 109, 112, 123

pituuskaltevuus, 49, 51, 78, 96, 138, 145

polkupyörä

– määritelmä, 20

polkupyöräopastin, 89

polkupyörätunnus, 63, 65, 107

portaat, 19, 85, 117, 121, 126–127

portti, 116, 126, 129, 145

pysähtymisnäkemä, 13, 49, 52, 78

pysäytysviiva, 90–91

pyöristyskaari, 51–52

pyöräilijä, 112

– määritelmä, 20, 102
– mitat, 25–26, 49, 54, 76

pyöräily

– aikavaihtelu, 25, 37
– erottelu, 12, 40–43, 45–46, 65, 73
– matkan tarkoitus, kesto ja pituus, 16, 20, 23
– nopeus, 25, 48, 50, 144
– reitinvalintaperusteet, 21, 23–24
– turvallisuus, 21, 39, 136
– välityskyky, 55

pyöräkaista, 42, 55, 62–64, 73, 80, 89, 91–92, 101, 107–108

– määritelmä, 13, 62
– poikkileikkaus, 62–63

pyöräliikenneverkko, 13, 32–36, 38

pyöräpysäköinti, 29, 72, 94, 132–135, 143

pyöräteline, 106, 131–135

pyörätie

– määritelmä, 13, 59
– poikkileikkaus, 58–61, 63, 71, 96, 99

pyörätien jatke, 47, 82–83, 85–86, 88, 92, 109–111, 113

pyörätieverkko, 13

pyörätuoli, 52, 54, 102, 127, 131, 141

päällyste, 23, 25, 41, 70, 72–75, 85, 123, 139, 141–142

pääreitti, ks. kevyen liikenteen reitti

pääverkko, ks. kevyen liikenteen verkko

rakennussuunnitelma, 30–31

ratsastus, 102, 143

reuna-alue, 11, 25, 34, 79–80

reunatuki, 15, 23, 42, 48, 67-68, 83, 85, 87, 90-91, 111, 131, 139

reunaviiva, 70, 83, 107

reunaviivan jatke, 107-108

saareke, 22, 47, 78-79, 82-87, 90, 92-93, 111

seutureitti, ks. kevyen liikenteen reitti

seutuverkko, ks. kevyen liikenteen verkko

silta, 51, 69, 94, 96-97, 99, 128, 138, 141, 143

silmäpistekorkeus, 13, 25, 49, 52, 76, 78

sivukaltevuus, 51, 53, 83, 98, 138

sosiaalinen turvallisuus, 13, 23, 36, 50, 94, 122, 130

sulkuviiva, 63, 107-108

suojatie, 21, 47, 62, 64, 68, 78-79, 81-90, 92, 94, 107, 109-111, 113, 125-126, 142

suuntaus, 35, 48, 51, 124

tarveselvitys, 30-31

tasaus, 51-53, 94, 96, 98, 145

tiesuunnitelma, 30

turvallisuudentunne, 45, 62, 94

töyssy, 86, 145

ulkoilualue, 36, 55, 72, 93, 96, 99, 120, 126, 130

ulkoilureitti, 13, 24, 31, 36, 73, 79, 97-99, 113, 117, 121-122, 130-131, 143-144

ulkoilutie, 13, 32, 35, 51, 72-73, 101, 123, 137, 143-144

valaistus, 93, 99, 122-126, 134, 142-143, 145

valo-ohjaus, 33, 79, 81, 83, 88-91, 110, 114, 136

vapaa tila, 13, 54, 56, 58, 60, 71, 129

viitoitus, 50, 104, 117-120, 121, 140

väistämisviiva, 112

välikaista, 13, 42, 48, 55, 63, 67-69, 82, 87, 100, 102-103, 105, 116, 128-130, 134

värillinen päällyste, 63, 66, 73, 83, 97, 100, 107, 109, 112

yksisuuntainen pyörätie, 55, 65, 89, 102, 107, 111, 116

yleiskaava, 28, 31, 35

yleissuunnitelma, 30-31

ympäristö, ks. keskusta, reuna-alue, haja-asutusalue

ISBN 951-726-431-3
TIEL 2130016