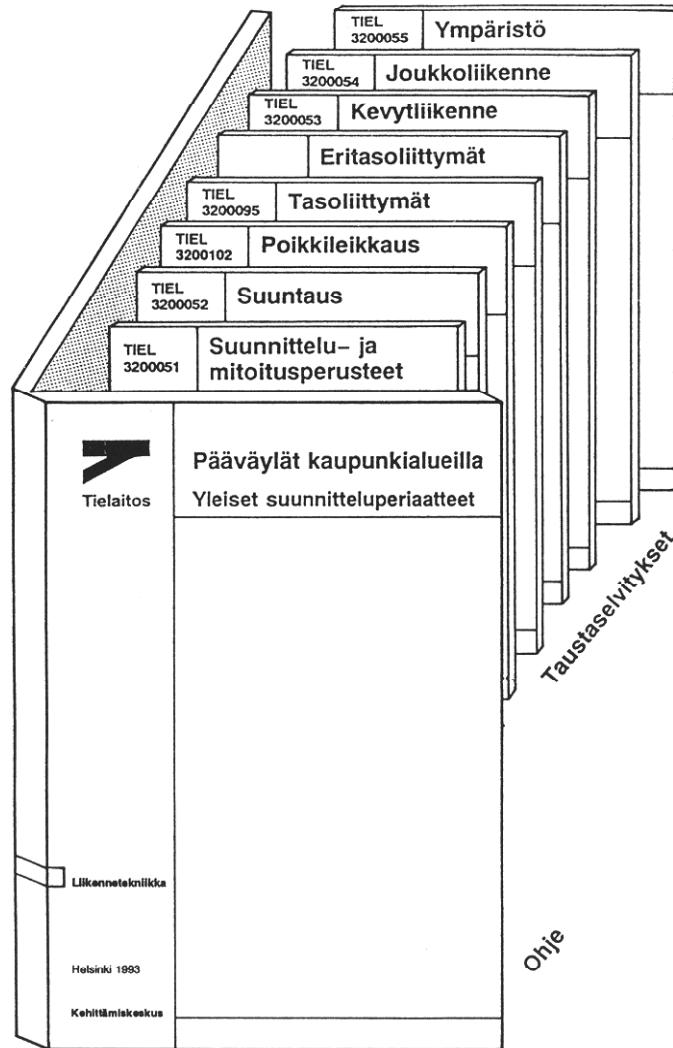


Pääväylät kaupunkialueilla

Yleiset suunnitteluperiaatteet



Liikennetekniikka

Helsinki 1993

Kehittämiskeskus

Pääväylät kaupunkialueilla

Yleiset suunnitteluperiaatteet

Tielaitos
Kehittämiskeskus

Helsinki 1993

2. painos
ISBN 951 -47-6976-7
TIEL 2130011
Oy Edita Ab
Helsinki 1996

Julkaisun kustannus ja myynti:
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus,
painotuotepalvelut
Telefax (90) 1487 2652
1.10.1996lukien: 0204442652

Joutsenmerkin arvoinen paperi

Tielaitos

Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 148 721
1.10.1996 lukien: 0204 44 150



Tiepiirit

Säädösperusta

Korvaa

Kohderyhmät

Voimassa
1.6.1993-

Asiasanat

LIIKENNESUUNNITTELU, LIIKENNETEKNIikka, TAAJAMIEN PÄÄVÄYLÄT

**PÄÄVÄYLÄT KAUPUNKIALUEILLA,
YLEISET SUUNNITTELUPERIAATTEET**

Pääväylät kaupunkialueilla -julkaisussa käsitellään pääväylien liikenteellisiä ja ympäristöllisiä laatuvaatimuksia ja suunnitteluperiaatteita sekä teknisen mitoituksen pääperiaatteita. Julkaisussa on otettu käyttöön kolme laatuluokkaa tavoitteena antaa mahdollisuus joustavaan, ympäristön ja paikalliset olosuhteet huomioon ottavaan suunnitteluun. Luokitusta ja ohjeen periaatteita testataan ja kehitetään käytännön kokemusten pohjalta.

Johtaja

Erkki Koskinen

Apulaisjohtaja
Tiehallinto

Aulis Nironen

LISÄTIETOJA
Pauli Velhonoja
Tielaitos, Kehittämiskeskus
puh. (90) 1487 2315

JAKELU/MYYNTI
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus,
painotuotevarasto
Opastinsilta 12 A, PL 33
00521 HELSINKI
fax (90) 1 487 26 5 2
puh. (90) 1487 2053

JAKELU

Tiepiirit
E, Ts, Th
Tk, Sk, Lpk
Kirjasto
LM
YM/kr-osasto
Suomen Kaupunkiliitto
Suomen Kunnallisliitto
Finlands svenska kommunförbund
YTV
Pääkaupunkiseudun kunnat
Oppilaitokset
Tiekonsultit
Työryhmien jäsenet

Tiivistelmä

Kaupunkien pääväylillä tarkoitetaan rakennettujen alueiden ohikulku-, läpikulku- ja sisääntuloväyliä. Ne palvelevat valtakunnallista ja seudullista liikennettä sekä kaupungin osa-alueiden, alueyksiköiden välistä liikennettä.

PÄÄVÄYLÄT KAUPUNKIALUEILLA - ohje sisältää pääväylien liikenteelliset ja ympäristölliset laatuvaatimukset ja suunnitteluperiaatteet, sekä teknisen mitoituksen pääperiaatteet.

Liikenteellisissä asioissa käsitellään liikenneverkolliset kysymykset, liikennöitävyyden kriteerit sekä liikenneteknisen suunnittelun lähtökohdat ja mitoituksen perusarvot. Ympäristökysymyksissä käsitellään mm. kaupunkikuvaa, estevaikutusta, päästöjä sekä maankäytön ja liikennesuunnittelun vuorovaikutusta. Tämän ohjeen lisäksi on laadittu tekniset raportit, joissa annetaan suositukset pääväylien tarkemmalle tekniselle mitoitukselle.

Ohjeessa on otettu käyttöön kolme laatuluokkaa: hyvä, tyydyttävä ja välttävä. Laatuluokitus antaa mahdollisuuden joustavaan, ympäristön ja paikalliset olosuhteet huomioon ottavaan suunnitteluun. Väylälle valitaan olosuhteisiin sopiva liikenteellinen laatutaso ja sitä vastaavat tekniset mitoitusarvot. Laatuluokituksen käyttöönotto uutena asiana väylien suunnitteluohjeissa vaatii kiinteätä yhteistyötä tielaitoksen, kaupunkien ja sidosryhmien välillä. Luokitusta testataan ja kehitetään tarpeiden mukaan.

Oleellisimmat ohjeessa esitetyt suunnitteluperiaatteet ovat seuraavat:

Väylän suhde maankäyttöön, väylän muoto ja ulkonäkö:

- * Maankäyttö, liikenneverkko ja liikenne suunnitellaan yhtenä kokonaisuutena.
- * Kaupunkialueiden pääväylät poikkeavat toiminnaltaan ja ulkonäöltään sekä maaseutuväylästä että paikalliskadusta.
- * Paikalliset olosuhteet ja väylän sijainti vaikuttavat pääväylän ulkoasuun ja mitoitukseen.

Liikenne ja toiminta:

- * Suuret liikennevirrat ohjataan pääväylille.
- * Pääväylä on kaupunkirakenteen osa, mutta toiminnallisesti eroteltu maankäytöstä; pääväylällä ei ole tonttiliittymiä.
- * Eri liikennemuotojen hyvä yhteistyö ja kytkentä toisiinsa minimoi liikennesuoritteen.

Luokittelu ja laatu:

- * Kaupunkialueiden väylät jaetaan pääväyliin ja paikallisväyliin. Pääväylät voivat olla moottoriväyliä tai sekaliikenneväyliä.
- * Väylän nopeustason valinta määrittelee väylän mitoituksen ja muodon. Erilaisia olosuhteita varten on ohjeissa kolme laatuluokkaa: hyvä - tyydyttävä - välttävä.
- * Uudella väylällä on tavoitteena hyvä liikenteellinen laatuluokka ja väylää parannettaessa tyydyttävä laatuluokka. Poikkeuksellisen vaikeissa ympäristöolosuhteissa voidaan tyytyä välttävään laatu-tasoon.

Tekniset ohjeet ja mitoitus

- * Pääväylien nopeusrajoitukset ovat ydinkeskustassa 40-50 km/h, muilla keskusta-alueilla 50-60 km/h, esikaupunkialueilla 60-100 km/h ja maaseutuolosuhteissa 80-120 km/h. Tässä ohjeessa käsitellään 50-100 km/h liikenneväyliä.
- * Kevyt liikenne erotellaan pääväylillä aina ajoneuvoliikenteestä.
- * Pysäköinti on pääväylillä pääsääntöisesti kielletty.
- * Liittymät suunnitellaan siten, etteivät ne kohtuuttomasti häiritse pääväylän liikennettä.
- * Liikennetekninen mitoitus on maaseututeiden mitoitukseen verrattuna tiukempi.

Esipuhe

Pääväylät kaupunkialueilla -ohjeen pääväylillä tarkoitetaan valtakunnalliselle tai seudulliselle liikenteelle tarkoitettuja ohikulku-, läpikulku- sekä sisääntuloväyliä. Hallinnollisesti ne ovat pääasiassa yleisiä teitä, mutta voivat olla myös katuja. Kaupunkialueilla tarkoitetaan tässä yhteydessä rakennettuja, asemakaavoitettuja alueita, jotka ovat väylän läheisyydessä tai vaikutusalueella.

Kaupunkialueiden pääväylille ei ole ollut omia suunnitteluohjeita eikä yhteisiä suunnitteluperiaatteita. Ohjeen puuttumiseen ovat kiinnittäneet huomiota tielaitoksen lisäksi liikenneministeriö, Kaupunkiliitto, YTV ja pääkaupunkiseudun liikenneneuvottelukunta. Ohje on laadittu tiehallituksen suunnitteluosaston kehittämisskeskuksessa yhteistyössä pääasiassa pääkaupunkiseudun kaupunkien kanssa. Työn yhteydessä on tehty laaja selvitys ja tutkimustyö väyläsuunnittelun eri osa-alueiden, kuten suuntauksen, poikkileikkauksen, liittymien, kevytliikenteen, joukkoliikenteen suunnittelu- ja mitoitusperiaatteista.

Ohje palvelee pääasiassa yleisinä teinä toteutettavien, ydinkeskustan ulkopuoleisten alueiden pääväylien suunnittelua, mutta sopii soveltuvin osin myös katujen suunnitteluun. Ohjetta ei ole tehty väylien tienpitäjän määrittelykriteeriksi, joskin sitä voidaan soveltuvin osin käyttää väylän laatutason arvioimiseen. Ohjetta ei ole tarkoitettu sitovaksi vaatimukseksi, vaan suunnittelun lähtökohdaksi, josta voidaan tapauskohtaisesti poiketa.

Työtä on ohjannut pääkaupunkiseudun liikenneneuvottelukunnan asettama johtoryhmä, johon ovat kuuluneet:

Johtaja	<i>Erkki Koskinen</i>	Tielaitoksen keskushallinto
liikennesuunn. pääll.	<i>Heikki Salmivaara</i>	Hki kaupunki/kaup.suunn.virasto
liikenneinsinööri	<i>Kari Ojala</i>	Suomen Kaupunkiliitto

Ohjeen on laatinut hankeryhmä, johon ovat kuuluneet:

apulaisjohtaja	<i>Pauli Velhonoja</i>	Tielaitos/kehittämiskeskus
diplomi-insinööri	<i>Tenho Aarnikko</i>	Tielahos/kehittämiskeskus
liikenneinsinööri	<i>Hannu Alho</i>	Hyvinkään kaupunki/tekninen virasto
diplomi-insinööri	<i>Heikki Ikonen</i>	Hämeen tiepiiri
toimistopäällikkö	<i>Juhani Kajatie</i>	Hki kaupunki/kaup.suunn.virasto
diplomi-insinööri	<i>Markus Rönnty</i>	Espoon kaupunkitekninen virasto
diplomi-insinööri	<i>Suoma Sihto</i>	YTV/liikenneosasto
diplomi-insinööri	<i>Ralf Granlund, siht.</i>	Viatek Oy

Helsingissä huhtikuussa 1993

Tielaitos

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	3
ESIPUHE	5
SISÄLLYSLUETTELO	7
1 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT	9
1.1 Verkon jäsentely ja väylähierarkia	9
1.2 Kaupungin pääväylän, maaseututien ja kadun eroavuudet	10
1.3 Liikennesuunnittelun ja yhdyskuntasuunnittelun vuorovaikutus	11
1.4 Liikenteen ja maankäytön vuorovaikutus	11
1.5 Tekninen mitoitus ja laatuluokat	11
2 MAANKÄYTTÖ JA LIIKENNEVERKKO	12
2.1 Maankäyttö, kaupunkirakenne ja liikennejärjestelmä	12
2.2 Liikenneväylien luokittelu	16
2.3 Liikenneväylien ominaisuudet	18
3 LAATULUOKITTELU	20
3.1 Laatutekijät	20
3.2 Laatuluokat	23
3.3 Liikenteellisen laatuluokan valinta	26
4 LAATUTAVOITTEET	27
4.1 Liikennöitävyys	27
4.2 Turvallisuus	31
4.3 Ympäristö	33
5 YLEISET SUUNNITTELUPERIAATTEET	38
6 TEKNINEN MITOITUS	41
6.1 Suuntaus	41
6.2 Näkemät	46
6.3 Poikkileikkaus	48
6.4 Liittymät	54
6.5 Jalankulku- ja polkupyöräliikenne	60
6.6 Linja-autoliikenne	64
6.7 Kaupunkimoottoritiet	68
6.8 Teknisten ominaisuuksien yhteenveto	71
7 LIITE	

1 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Verkon jäsentely ja väylähierarkia

Liikenneverkon osilla on erilaiset painoarvot liikennöitävyys-, turvallisuus- ja ympäristövaatimuksille. Liikenneverkon tulee olla sellainen, että suuret pitkämatkaiset liikennevirrat ohjautuvat pääväylille, jolloin ympäristöhaitat paikallisverkossa pysyvät pieninä.

Pääväylät välittävät suuria liikennevirtoja riittävän korkealla nopeustasolla ja turvallisesti. Muulla liikenneverkolla jää liikenne pieneksi ja häiriöalttiilla alueella voidaan nopeustasoa laskea ilman että liikennöitävyys kokonaisuutena kärsii.

Maaseutu- ja kaupunkiväylillä on omat toiminnalliset tehtävänsä ja aluetasonsa, joita ne palvelevat. Joissakin tapauksissa maaseututiet voivat ulottua myös kaupunkialueille (kuva 1).

Aluetaso jota väylä palvelee	Maaseutuverkko			Kaupunkiverkko		Aluetaso jota väylä palvelee
	Kokooja/yhdistiet	Seudulliset tiet	Pääväylät			
Valtakunta			Valta- tie	Mol- tie	Mo- tie	
Seutu		Kanta-, seututie				Kaupunki seutu
Kunta	Yhdys- tie					Kaupun- gin osa
						Alue



Normaali käyttöalue



Poikkeuksellinen käyttöalue

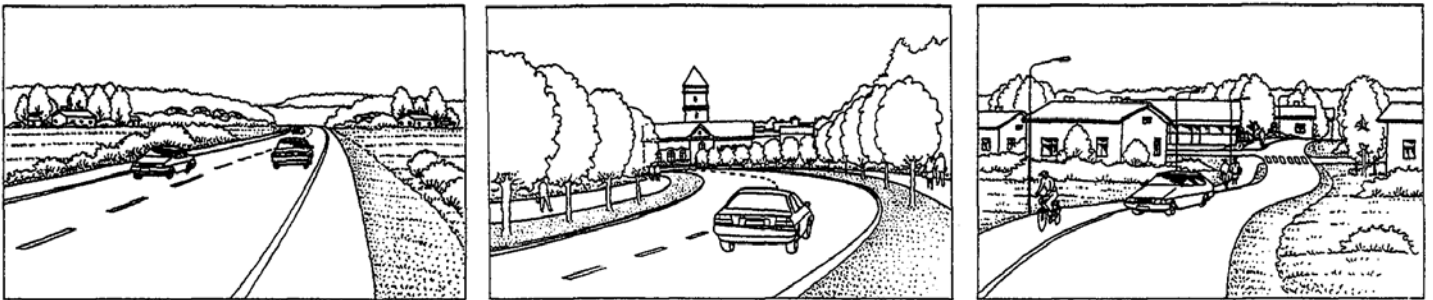
Kuva 1: Maaseutu- ja kaupunkiväyliä hierarkia.

1.2 Kaupungin pääväylän, maaseututien ja kadun eroavuudet

Kaupunkien pääväylät poikkeavat liikenneolosuhteiltaan maaseututeistä ja paikalliskaduista.

- * Maaseututie sijaitsee vapaassa maastossa. Tien vaikutusalueella oleva maankäyttö on harvaa ja liittymiä on vähän. Tavoitteena on tilanteen mukaiset tai mahdollisimman suuret ajonopeudet ja ajo ilman yllättäviä tilanteita.
- * Kaupunkien pääväylät ovat yhdyskuntarakenteen osa: Väylän välittömässä läheisyydessä ainakin sen toisella puolella on rakennettua maankäyttöä. Tavoitteena on mahdollisimman sujuva, häiriötön liikenne. Liikennettä on paljon, jolloin kuljettajan päähuomio kiinnittyy muihin tiellä liikkujiin.
- * Paikalliskadulla (kokooja- ja tonttikadut) on paljon häiriötekijöitä kuten tonttiliittymiä, kevytliikennettä, kiinteistöjen huoltotoimintoja sekä paljon varusteita ja laitteita. Kadulla ajetaan hiljaa ja siellä syntyy usein odottamattomia tilanteita joten kuljettajan on oltava aina valppaana.

Eri väylätyypeillä (maaseututie/kaupungin pääväylä/paikalliskatu) on erilaiset suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet. Väylätyypeiltä vaaditaan omaa ilmettä kuvastamaan väylän liikenneolosuhteita ja ajokäyttäytymisvaatimuksia (kuva 2).



Kuva 2: Maaseututie, kaupungin pääväylä ja paikalliskatu.

Tiiviisti rakennetussa ympäristössä liikenne toimii ja väylä rakennetaan maankäytön ja asukkaiden viihtyvyyden ehdoilla, jolloin nopeudesta ja sujuvuudesta tingitään.

1.3 Liikennesuunnittelun ja yhdyskuntasuunnittelun vuorovaikutus

Liikennesuunnittelu on osa yhdyskuntasuunnittelua, joten se edellyttää tiivistä ja oikea-aikaista yhteistyötä eri osapuolten ja sidosryhmien kesken. Tasapainoisen ja toimivan yhdyskuntarakenteen takaamiseksi kaupunkien pääväylien tarve ja sijainti osoitetaan jo seutukaava- ja yleiskaavatasolla.

1.4 Liikenteen ja maankäytön vuorovaikutus

Maankäyttö suunnitellaan ja liikennejärjestelmää kehitetään siten, että matkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi. Joukko- ja kevytliikenteen edellytyksiä edistetään ja autoliikenne ohjataan väylille, jotka välityskyvyn, turvallisuuden ja ympäristön puolesta ovat tarkoituksenmukaisia.

Kaupunkien asunto- ym. oleskelualueiden sisällä rajoitetaan autoliikennettä häiriöiden, onnettomuuksien ja riskien vähentämiseksi.

Väylien tekninen mitoitus sopeutetaan autoliikenteen määrään ja nopeustavoitteeseen ympäristön asettamin vaatimuksin.

1.5 Tekninen mitoitus ja laatuluokat

Väylän tekninen mitoitus (suuntaus, poikkileikkaus, liittymäväli jne.) määritetään ensi sijassa väylän nopeusrajoituksella. Nopeuden jälkeen valitaan vallitsevien olosuhteiden perusteella väylän laatutaso; hyvä, tyydyttävä tai välttävä (kts luku 3). Sujuva ja turvallinen liikenne (hyvä laatutaso) asetetaan tavoitteeksi siellä, missä se on mahdollista ympäristö- ja kustannusvaihtokukset huomioon ottaen. Vaativissa ympäristöolosuhteissa valitaan tyydyttävä tai välttävä liikenteellinen laatu.

Laatuluokittelu antaa pääväylän suunnittelulle joustavuutta siten, että ympäristön asettamat vaatimukset ja muut paikalliset olosuhteet voidaan ottaa riittävästi huomioon. Laatuluokittelu korostaa pääväylän suunnittelussa tehtävien teknisten ratkaisujen harkinnanvaraisuutta ja suunnittelijan ammattitaidon tärkeyttä.

2 MAANKÄYTTÖ JA LIIKENNEVERKKO

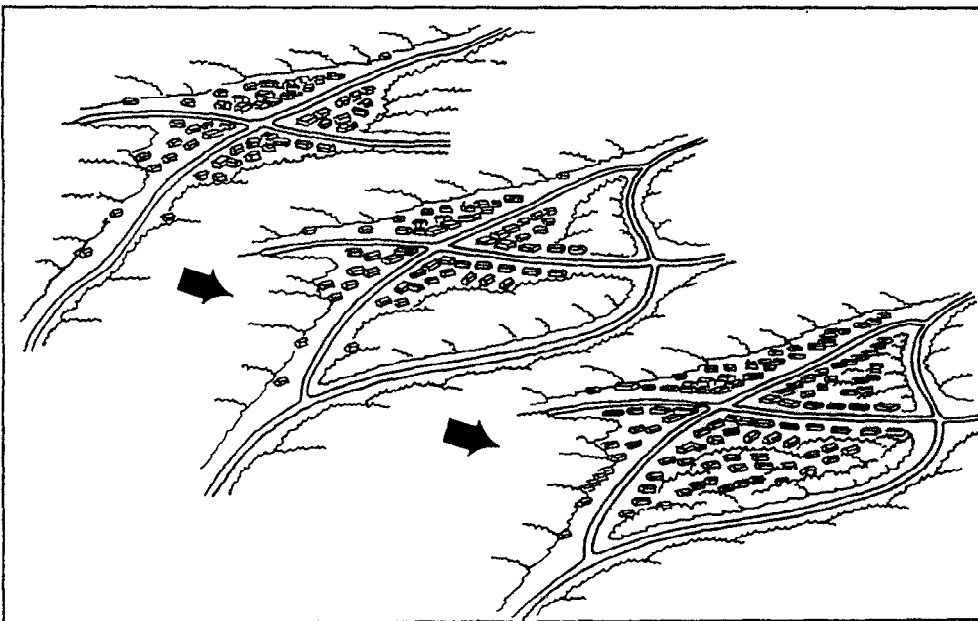
2.1 Maankäyttö, kaupunkirakenne ja liikennejärjestelmä

Maankäytön, kaupunkirakenteen ja liikenteen vuorovaikutus

Asuntojen, työpaikkojen, palvelujen ja vapaa-ajan toimintojen määrä, laatu ja keskinäinen sijainti määrittävät syntyvän liikenteen ja palvelutasovaatimuksen.

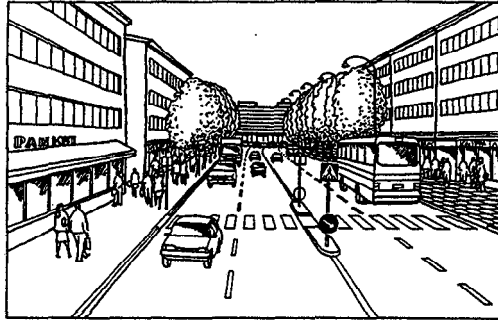
Maankäytön suunnittelulla luodaan edellytykset hyvän ja taloudellisen liikennejärjestelmän kehittämiseksi, esimerkiksi tehokasta joukkoliikennejärjestelmää tukeva kaupunkirakenne. Toisaalta liikennejärjestelmän suunnittelulla voidaan tukea tasapainoisen kaupunkirakenteen muodostumista. Hyvin toimiva liikennejärjestelmä on kaupungin kehityksen perusta.

Liikenneverkko ja siinä tapahtuvat muutokset vaikuttavat yhdyskuntarakenteen kehittymiseen. Sujuvat väylät tehostavat maankäyttöä läheisyydessään, jolloin kaupungin yhdyskuntarakenne voi muuttua huomattavasti. Liikennesuunnittelussa on tunnettava suunnittelun lähtökohdat, jotka riippuvat yhdyskunnan kehittämistavoitteista. Maankäytön suunnittelijan kanssa on tutkittava, vastaako liikenneverkkoon tehdyt muutokset kaupungin kehittämisperiaatteita.

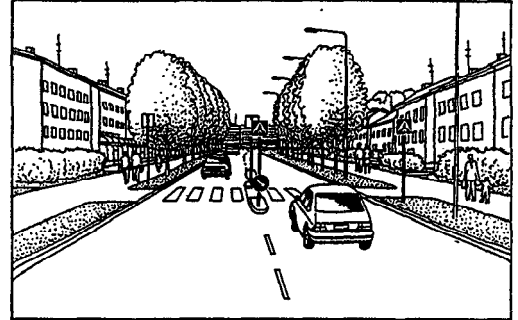


Kuva 3: Uuden pääväylän mahdollinen vaikutus yhdyskuntarakenteeseen.

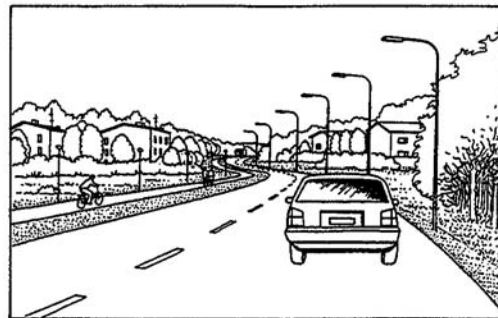
Liikenneverkon ja -väylän suunnittelulle asetetaan erilaisia vaatimuksia väylän sijainnin ja toiminnallisen luokituksen mukaan. Toiminnallinen luokitus (kts luku 2.2) määrittelee väylän hierarkisen aseman verkossa ja tekniset laatuvaatimukset. Rakennetussa ympäristössä väylä sovitetaan muuhun maankäyttöön, kaupunkirakenteeseen ja väylän ulkopuolisiin rakenteisiin. Vapaassa maastossa on oleellista sopeuttaa väylä luonnontilaiseen maisemaan.



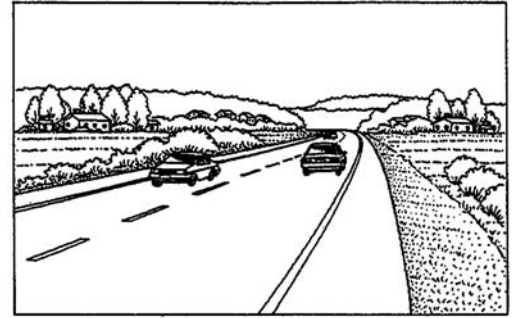
Pääväylä ydinkeskustassa.



Pääväylä keskusta-alueella.



Pääväylä reuna-alueella.



Pääväylä vapaassa maastossa.

Kuva 4: Väylän sijainti vaikuttaa väylän ilmeeseen ja teknisiin ratkaisuihin.

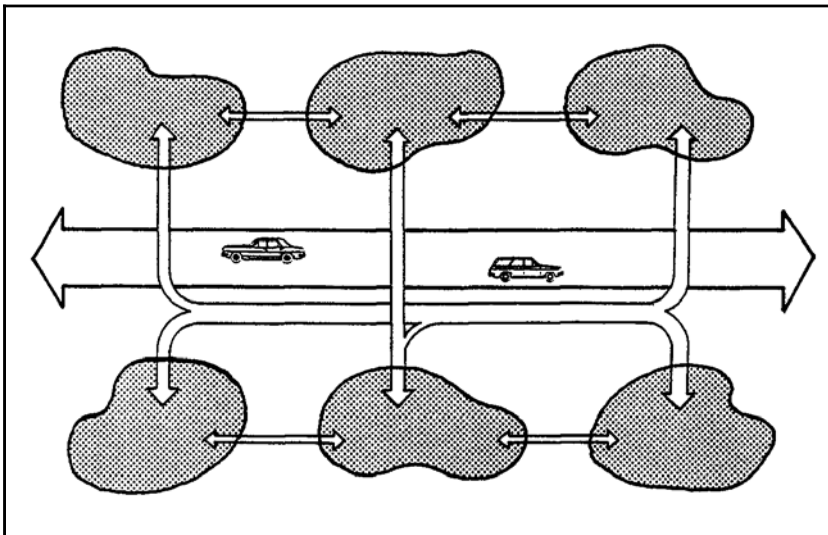
Liikennejärjestelmien ja -väylien kehittämistapaa ohjaavat paikalliset lähtökohdat ja tavoitteet samalla tavoin kuin maankäytön ja kaupunkirakenteen kehittämistä. Väylän rakenteet ja niiden kytkeytyminen ympäröivään maankäyttöön vaikuttavat siihen, miten paikkakuntaa koetaan ja miten siinä orientoidutaan. Pääväylältä edellytettävä yhdenmukainen liikenneympäristö luo kuitenkin myös omat lainalaisuutensa.

Kaupunkirakenteen ja liikenteen kehittämisperiaatteet

Liikennejärjestelmän kehittämisen yleistavoitteena on ihmisen liikkuminen ja tavaroiden kuljettaminen turvallisesti, taloudellisesti ja mahdollisimman vähin ympäristöhaitoin.

Liikenneverkko suunnitellaan sellaiseksi, että se myös pitkällä tähtäyksellä palvelee maankäytön kehittämistä.

Toiminnoiltaan tasapainoinen ja tiivis kaupunkirakenne hillitsee liikennesuoritteiden kasvua. Kaupunkien alueyksiköiden sisällä rajoitetaan liikennettä ohjaimilla niihin kuulumaton liikenne alueyksiköitä ohittaville pääväylille, joilla on riittävä välityskyky ja turvallisuustaso.



Kuva 5: Toimiviksi alueyksiköiksi jaettu kaupunkirakenne minimoi liikenteen kokonaissuoritteen.

Kattavaja korkealaatuinen joukkoliikenne pienentää autoliikenteen kokonaissuoritetta. Joukkoliikenteen reitit ja pysäkit järjestetään maankäytön suhteen keskeisesti. Uutta maankäyttöä suunniteltaessa otetaan oleva joukkoliikenteen reitistö huomioon.

Parantamalla kevytliikenteen asemaa väylien ja muun maankäytön suunnittelussa, luodaan edellytykset raittien tehokkaalle käytölle. Kevytliikenne tarvitsee viihtyisän, kattavan ja toimivan, ajoneuvoliikenteen pääväylistä erillisen verkon, jolla on hyvä kytkentä joukkoliikennejärjestelmään. Tämä vähentää myös alueyksiköiden sisäistä ajoneuvoliikennettä.

Ajoneuvoliikenteen ja kevytliikenteen väyliin hyvin kytketyt pysäkit, terminaalit ja pysäköintipaikat lisäävät kevyt- ja joukkoliikenteen käyttöä ja parantavat liikkumisen tasoa.

Maankäytön ja väylän kytkentä toisiinsa

Pyrkimyksenä on sijoittaa pääväylät, joilla on suuret liikennevirrat ja joilta vaaditaan korkeaa liikennöitävyystasoa alueelle, joka ei ole arka häiriöille. Häiriöalttiilla alueella haittoja vähennetään rakenteellisin, maankäytöllisin ja toiminnallisoin keinoin.

Rakenteellisesti ja kaupunkikuvallisesti pääväylä on kaupunkirakenteen osa. Väylän muotojen ja rakenteiden suunnittelu kytketään ympäröivän maankäytön ja rakenteiden suunnitteluun. Liikenteellisesti pääväylä on eroteltu väylän viereisestä maankäytöstä ts. väylälle ei sallita yksittäisiä tonttiliittymiä. Pääväylän suuntainen kevytliikenneväylä on rakenteellisesti eroteltu pääväylästä, mutta se on sekä toiminnallisesti että rakenteellisesti kytketty viereiseen maankäyttöön.

Väylätyyppi	Kytkentä maankäyttöön
Pääväylä	<p>Ei tonttiliittymiä.</p> <p>Pääväylän suuntainen ajoneuvoliikenne on eroteltu toiminnallisesti viereisestä maankäytöstä.</p> <p>Kevytliikenneväylät on toiminnallisesti liitetty viereiseen maankäyttöön.</p> <p>Kaupunkirakenteessa väylä tulee sopeuttaa kaupunkikuvaan.</p>
Paikallisväylä	<p>Tonttiliittymät sallittuja.</p> <p>Eri liikennemuodot voivat olla sekoittuneina samassa tilassa.</p> <p>Kaupunkirakenne ja ympäröivä maankäyttö ovat väylän mitoituksen ja suunnittelun perustana.</p>

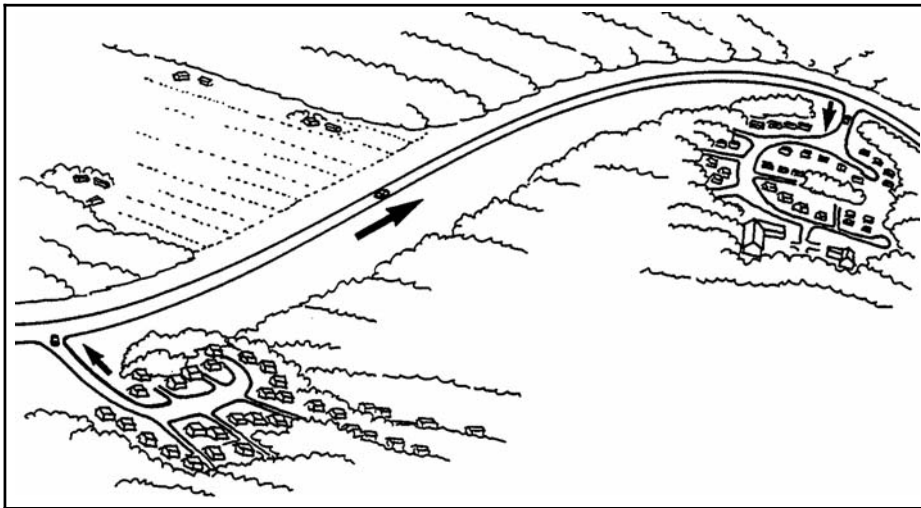
Kuva 6: Väylän kytkentä maankäyttöön.

2.2 Liikenneväylien luokittelu

Optimaalinen liikenneverkko yhdistää alueet kattavasti toisiinsa ja palvelee kaikkia käyttötarpeita turvallisesti. Taloudellisin verkko on hyvin jäsenneily, jolloin verkon matka-ajat ja liikennöintikustannukset ovat minimissään.

Perusteet liikenneväylien luokitukselle

Automatka voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: lähtövaihe - siirtymisvaihe - saapumisvaihe.



Kuva 7: Automatkan kolme vaihetta.

Lähtö- ja saapumisvaiheet tapahtuvat yleensä rajatuilla alueilla, joilla korkea nopeus ei ole tärkeä. Kokonaismatka-ajasta tämä vaihe on vain pieni osa, joten liikennenympäristö muotoillaan siten, että autoilija ajaa hitaasti. Lähtö- ja saapumisvaiheen väylät yhdistävät kaupungin osa-alueet ylempiluokkaisiin väyliin.

Siirtymisvaiheen matka on pidempi ja sen osuus kokonaismatka-ajasta on määräävä. Silloin on voitava ajaa kohtuullisen nopeasti ja häiriöttä. Sujuvilla, häiriöttömillä väylillä suuret liikennemäärät liikkuvat turvallisesti ja taloudellisesti.

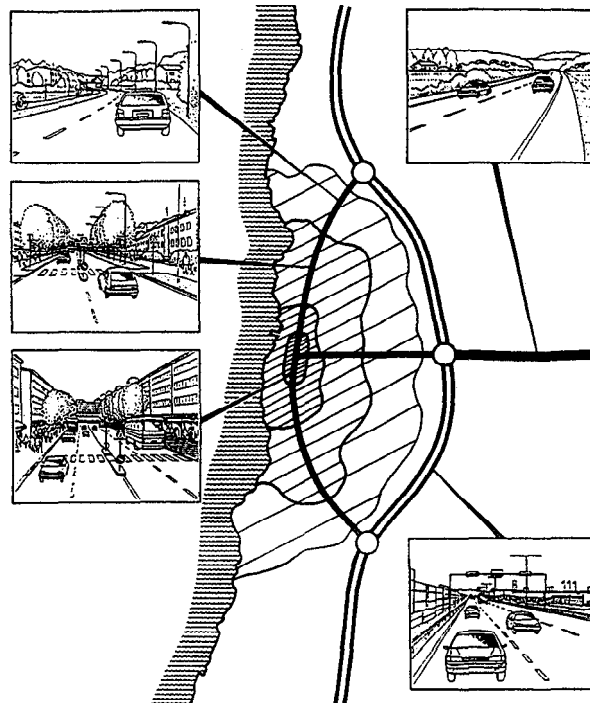
Tie- ja katuverkon luokittelu

Kaupunkialueiden tie- ja katuverkko luokitellaan pääverkkoon ja paikallisverkkoon. Pääverkko hoitaa siirtymistehtävän ja paikallisverkko hoitaa liitynnät matkan lähtö- ja saapumiskohtiin. Pääverkko jaetaan alueellisiin ja seudullisiin pääväyliin. Alueellinen pääväylä hoitaa yhdysliikenteen ja seudullinen pääväylä hoitaa kauko-, ja kauttakulkuliikenteen.

Verkko	Liikenteellinen tehtävä	Väylätyyppi	
Pääverkko	Valtakunnallinen ja seudullinen liikenne	M Moottori- väylä	P Päätie / pääkatu
	Ohikulku-, läpikulku- ja sisääntuloliikenne		
	Alueyksiköiden välinen liikenne	P Päätie / pääkatu	
Paikallisverkko	Liikenne alueyksiköistä pääverkolle ja alueyksikön sisäinen liikenne	K Kokoojakatu	
		T Tonttikatu	

Kuva 8: Liikenneväylien luokittelu.

Kaupunkialueiden pääväylät voivat olla moottoriväyliä tai muita pääväyliä. Moottoriväylät ovat yleensä valtakunnallisten moottoriväylien osia ja ne pyritään sijoittamaan rakennettujen alueiden ulkopuolelle. Muut pääväylät ovat sisääntuloväyliä tai kaupunkialueen sisäisiä pääkatuja.



Kuva 9: Periaatekuva kaupunkialueen pääväyläverkosta.

Kevytliikenneverkko

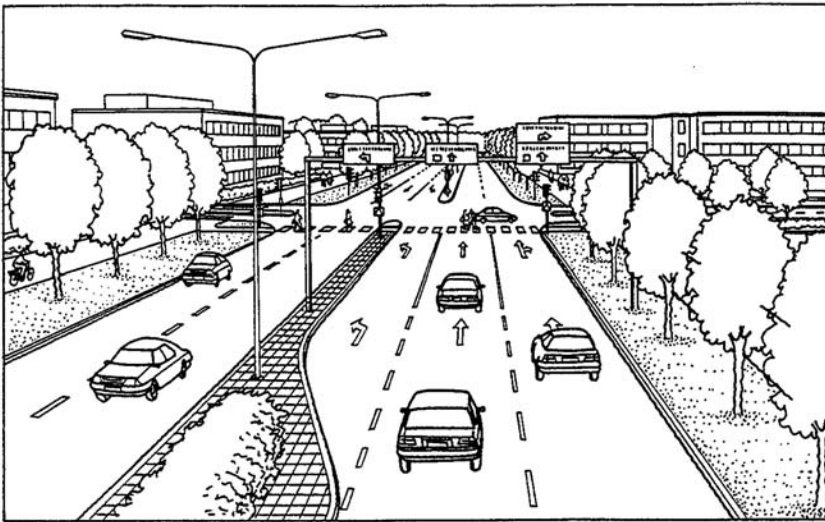
Kevytliikenteen verkon muodostavat pää-, paikallis- ja ulkoiluraitit sekä jalkakäytävät.

2.3 Liikenneväylien ominaisuudet

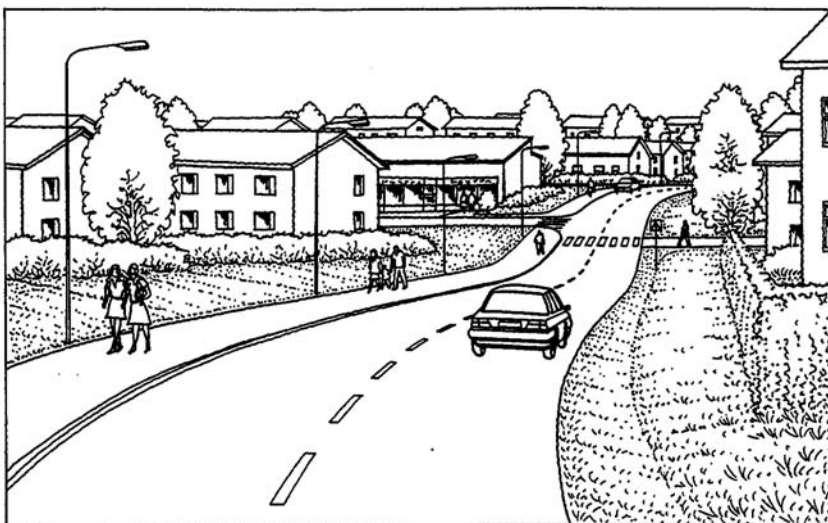
Kaupunkien liikenneväylien ominaisuudet

Pääväylät suunnitellaan niin, että ne eroavat ominaisuuksiltaan selvästi paikallisverkon väylistä. Vanhoissa rakennetuissa kaupunkirakenteissa joudutaan samalla väylällä usein sallimaan sekä pää- että paikallisverkon toimintoja.

Liikenteellisten tehtävien ohella voidaan liikenneväylille määritellä kuvan 12 ominaisuudet.



Kuva 10: Pääväylä



Kuva 11: Paikallisväylä

Pääväylä		Paikallisväylä
Väylän ja liikenne- ympäristön luonne	Liikenne on eroteltu maan- käytöstä. Kevyt liikenne on eroteltu ajoneuvoliikenteestä. Ajosuoritusta häiritsevien ärsykkeiden määrä on mi- nimoitu.	Väylän ja ympäröivän maan- käytön yhteenkuuluvuus. Eri liikennemuodot ovat samassa tilassa.
Liikenne	Alueyksikön ohikulku-, ja sisääntuloliikennettä sekä kaupunginosien välistä lii- kennettä.	Alkavaa, päättyvää ja sisäis- tä liikennettä - ei läpikulku- liikennettä.
Liikennöitävyys	Sujuva	Sujuvuus ei ole määräävä tekijä.
Nopeus	Nopea	Hidas; voidaan käyttää ra- kenteellisia nopeuden alen- tamistoimenpiteitä.
Turvallisuus	Selkeä liikenneympäristö tekee väylän turvalliseksi.	Vähäinen ja hidas liikenne tekee väylän turvalliseksi.
Ympäristövaiku- tukset	Suurehko tilantarve. Meluhaittoja ja päästöjä vähennetään sujuvalla lii- kenteellä. Tarvittaessa meluesteet tai nopeus alennettu. Estevaikutus voi olla merkittävä.	Pieni tilantarve ja taipuisa geometria. Pienten nopeuksien johdos- ta meluhaitat ovat pienet. Estevaikutus on vähäinen.
Kaupunkirakenne ja -kuva	Suurena elementtinä väylä on huomattava kaupunkira- kenteen osa ja sillä voi olla suuri merkitys kaupunki- kuvalle.	Sopeutuu kaupunkiraken- teeseen ja -kuvaan.

Kuva 12: Liikenneväylien ominaisuudet

3 LAATULUOKITTELU

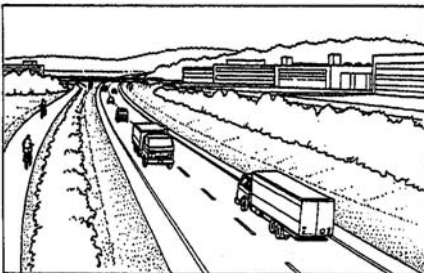
3.1 Laatutekijät

Liikenneväylät vaikuttavat voimakkaasti ympäristöönsä, joten laatua on tarkasteltava sekä liikenteen että ympäristön kannalta. Usein liikenteelliset ja ympäristölliset laatuvaatimukset ovat ristiriidassa keskenään, jolloin on tarkasteltava eri tekijöiden yhteisvaikutusta.

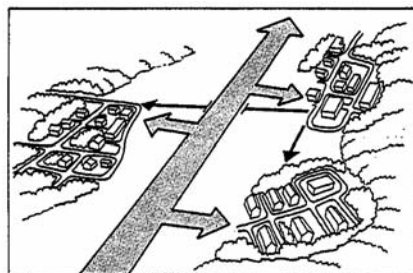
Liikenteellinen laatu:

Liikenteellisiä laatutekijöitä ovat mm. liikennöitävyyden, yhteyksien suoruus, suunnistettavuus, turvallisuus ja liikkumisen mukavuus (kuva 13).

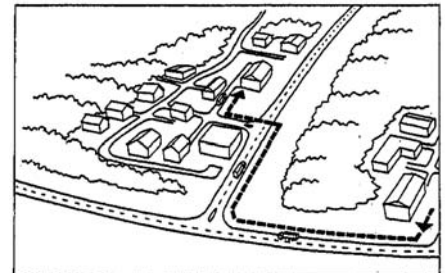
Liikenteellinen laatu on tärkeä kaikkien liikenteessä mukana olevien kannalta, erityisesti asunnon ja työpaikan välisillä työmatkoilla, elinkeinoelämän tavarakuljetuksille ja joukkoliikenteen käyttäjille. Kevytliikenteen liikenteelliseen laatuun vaikuttavat eniten verkon yhtenäisyys ja turvallisuus.



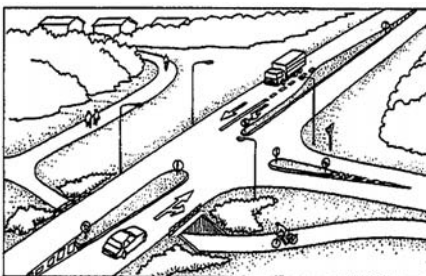
Liikennöitävyyden



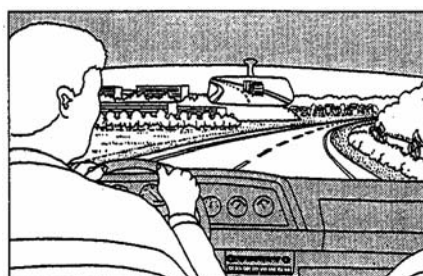
Yhteyksien suoruus



Suunnistettavuus



Turvallisuus



Mukavuus

Kuva 13: Liikenteelliset laatutekijät.

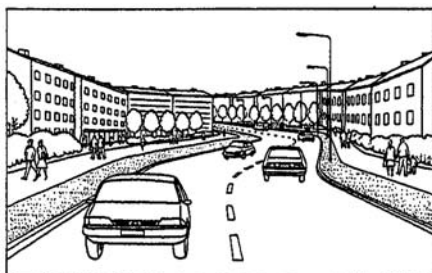
Ympäristöllinen laatu

Ympäristön kannalta väylän laatu muodostuu (kuva 14):

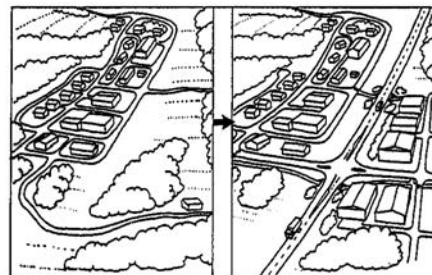
- * väylän tilantarpeesta
- * väylän sovituksesta ympäristöön ja näin syntyvän kokonaisuuden luonteesta
- * ympäristöön kohdistuvien haittojen määrästä
- * kaupungin toimintoihin kohdistuvien muutosten luonteesta
- * kaupungin luonnonolojen kehitysmahdollisuuksista

Käyttäjän kannalta väylän ympäristöllinen laatu määräytyy siitä:

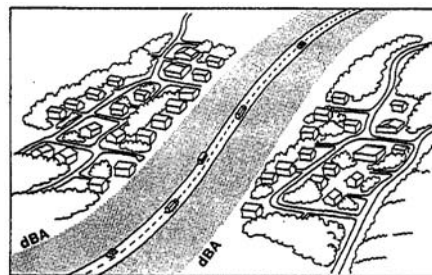
- * millä tavoin hän kokee ympäristöään
- * miten ympäröivä rakenne tukee hänen orientoitumistaan ja liikennekäyttäytymistään
- * miten miellyttävää liikkuminen on



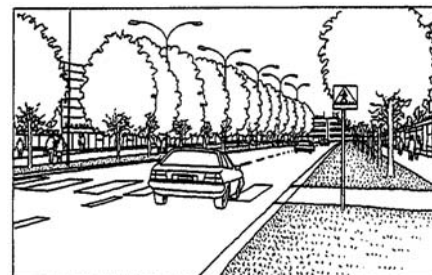
Väylän sovitus ympäristöön ja syntyvä kokonaisuus.



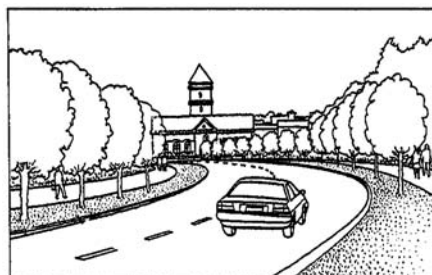
Toimintoihin kohdistuvat muutokset.



Ympäristöhaitat



Ympäristön kokeminen ja miellyttävyys liikkuva.



Ympäristöolosuhteiden hyödyntäminen liikkussa.

Kuva 14: Ympäristölliset laatutekijät.

Kevytliikenteen kannalta vaikuttaa ajoneuvoliikenteen melu ja päästöt edellisten lisäksi ympäristölliseen laatuun.

Ympäristöllinen laatu syntyy eri ominaisuuksien yhteisvaikutuksesta ja ristiriidoista. Pääväylä, jolla on kaupunkirakenteessa tehtäväänsä sopiva paikka ja paikkaan sopiva muoto, edistää hyvän ympäristön syntymistä.

Kaupungin koko

Yhdyskunnan koko vaikuttaa laatutekijöiden arvostukseen. Suurissa kaupungeissa siedetään enemmän ja pitkäaikaisempia ruuhkia kuin pienissä kaupungeissa. Teknisesti laatutekijät, kuten ruuhka yms. määritellään kuitenkin yhtenäisesti. Kaupungin koon vaikutus väylän laatuun huomioidaan laatuluokan valinnalla siten, että suurissa kaupungeissa voidaan valita esitettyä tavoitetta alempi laatuluokka.

3.2 Laatu luokat

Eri liikenne- ja ympäristöolosuhteita varten on suunnitteluohjeissa kolme laatuluokkaa: hyvä - tyydyttävä - välttävä.

Liikenteellinen laatuluokittelu

HYVÄ

Hyvän laatuluokan väylällä liikenne on sujuvaa ja turvallista. Ajaminen on helppoa ja autossa matkustaminen on miellyttävää. Kevytliikenteen liikenneympäristö on miellyttävä, turvallinen ja yhteydet sujuvia.

Väylä on sellainen, että hyvissä keliolosuhteissa kuljettaja, ajaessaan nopeusrajoituksen mukaan, voi pysäyttää ajoneuvonsa normaalisti jarruttaen. Hieman ylinopeutta ajaessaan on: kuljettajan reagoitava nopeammin, tai jarrutettava voimakkaammin (kts. liite 2; mitoitusnopeus, kitka ja reaktioaika eri laatuluokissa)

TYYDYTTÄVÄ

Tyydyttävän laatuluokan väylällä liikenne voi ruuhkautua hetkellisesti ja turvallisen liikenteen takaamiseksi vaaditaan kuljettajalta ajoittain erityistä valppautta. Kevytliikenteen liikenneympäristö on turvallinen ja yhteydet kohtalaisen sujuvia.

Väylä on sellainen, että hyvissä keliolosuhteissa kuljettaja, ajaessaan nopeusrajoituksen mukaan, voi pysäyttää ajoneuvonsa joko voimakkaasti jarruttaen tai nopeasti reagoiden ja melko voimakkaasti jarruttaen. Talvikelillä on nopeutta laskettava.

VÄLTTÄVÄ

Välttävän laatuluokan väylällä liikenne ruuhkautuu usein ja turvallisen liikenteen takaamiseksi vaaditaan kuljettajalta erityistä valppautta ja ajoittain nopeuden alentamista. Kevytliikenteen liikenneympäristö on turvallinen.

Väylä on sellainen, että hyvissä keliolosuhteissa kuljettaja, ajaessaan nopeusrajoituksen mukaan, voi pysäyttää ajoneuvonsa sekä voimakkaasti jarruttaen että reagoimalla keskimääräistä nopeammin. Talvikelillä on nopeutta laskettava huomattavasti.

Ympäristöllinen laatuluokittelu

Ympäristöllisesti hyvän laatuluokan väylä ja sen liikenne eivät aiheuta merkittäviä häiriöitä ympäristölle.

Ympäristöllisesti tyydyttävän laatuluokan väylästä ja sen liikenteestä aiheutuu ympäristöhaittoja.

Ympäristöllisesti välttävän laatuluokan väylästä ja sen liikenteestä aiheutuu huomattavia ympäristöhaittoja.

Kokonaislaatu

Liikenteelliset ja ympäristölliset laatuvaatimukset vaikuttavat toisiinsa ja niiden vaikutukset ovat usein erisuuntaisia. Hankkeen liikenteellinen ja ympäristöllinen laatu eivät useinkaan ole samat. Tällöin on etsittävä kokonaisuuden kannalta paras mahdollinen vaihtoehtoyhdistelmä.

Kuvassa 15 on kuvattu laatuluokkien - hyvä, tyydyttävä ja välttävä - ominaisuuksia. Lisäksi on kuvattu olosuhteet, joissa kaupunkien pääväyliltä vaadittavat laatuvaatimukset alittuvat (huono).

	HYVÄ	TYYYDYTTÄVÄ	VÄLTTÄVÄ	HUONO
Liikennöitävyys	<p>Liikenne sujuu hyvin eikä ruuhkaudu</p> <p>Matkanopeus pysyy hyvänä.</p>	<p>Liikenne sujuu pääosin hyvin, mutta ruuhkautuu aamu- ja iltahuipputunnin aikana hetkellisesti.</p> <p>Matkanopeus laskee hieman ruuhkien aikana.</p>	<p>Liikenne ruuhkautuu säännöllisesti aamun ja illan huipputuntien aikana.</p> <p>Matkanopeus laskee selvästi ruuhkien aikana.</p>	<p>Liikenne ruuhkautuu herkästi myös huipputuntien ulkopuolella.</p> <p>Liikenne matelee ruuhka-aikoina ja niiden ulkopuolella.</p>
Turvallisuus	<p>Liikkuminen on turvallista.</p> <p>Bussin jarrutus on pehmeää ja matkustajille miellyttävää.</p>	<p>Liikkuminen on yleensä turvallista kesäaikana. Talvi-aikana ajonopeutta on laskettava turvallisen liikkumisen takaamiseksi.</p> <p>Kuljettajalta vaaditaan erityistä valppautta seisovien iäkkäämpien matkustajien turvallisuuden takaamiseksi.</p>	<p>Turvallisuuden kannalta vaaditaan erityistä valppautta. Huonoissa keliolosuhteissa ajonopeutta on laskettava turvallisen liikkumisen takaamiseksi.</p> <p>Kuljettajalta vaaditaan erityistä valppautta seisovien matkustajien turvallisuuden takaamiseksi.</p>	<p>Turvallisen liikkumisen takaamiseksi on ajonopeutta laskettava kaikissa olosuhteissa.</p> <p>Bussit joutuvat yllättäviin jarrutus-tilanteisiin ja matkustajien vahingoittumisen riski suurenee.</p>
Mukavuus	<p>Ajoneuvon liikkeistä johtuvat voimat eivät tunnu epämiellyttäviltä. Liikennetilanteen seuraaminen on helppoa.</p>	<p>Ajoneuvon liikkeistä johtuvat voimat tuntuvat hieman epämiellyttäviltä, mutta eivät haittaa ajosuoritusta.</p>	<p>Ajoneuvon liikkeistä johtuvat voimat tuntuvat epämiellyttäviltä, mutta eivät haittaa ajosuoritusta. Liikennetilanteen seuraamisessa voi olla vaikeuksia.</p>	<p>Ajoneuvon liikkeistä johtuvat voimat tuntuvat selvästi epämiellyttäviltä ja vaarantavat turvallisuutta.</p>
Ympäristö	<p>Väylä ja ympäröivä maankäyttö sopivat hyvin yhteen.</p> <p>Liikenteestä johtuvat haitat ovat vähäiset.</p> <p>Väylän tilantarve sopii hyvin muuhun maankäyttöön.</p> <p>Väylä tukee kaupungin ja luonnon toimintojen kehittymistä.</p>	<p>Väylä on kohtuullisesti sovitettu ympäröivään maankäyttöön.</p> <p>Liikenteestä johtuvat haitat ovat kohtuulliset.</p> <p>Väylän tilantarve häiritsee maankäytön kehittämistä.</p> <p>Väylä ei merkittävästi häiritse toimintoja.</p>	<p>Väylän ja ympäröivän maankäytön välillä on ristiriitoja.</p> <p>Liikenteestä johtuvat haitat ovat huomattavat.</p> <p>Väylän tilantarve häiritsee muuta maankäyttöä.</p> <p>Väylä häiritsee toimintoja jonkin verran.</p>	<p>Väylä ei ota ympäröivää maankäyttöä huomioon.</p> <p>Liikenteestä johtuvat haitat ylittävät asetetut raja-arvot.</p> <p>Väylän tilantarve ei sovi kaupunkirakenteeseen.</p> <p>Väylä estää kaupungin toimintojen kehittymistä tai rikkoo arvokasta luonnonympäristöä.</p>

Kuva 15: Laatuluokkien kuvaus.

3.3 Liikenteellisen laatuluokan valinta

Tavoitetaso

Liikenneväylien suunnittelussa on tavoitteena hyvä liikenteellinen laatuluokka, jonka mukaan tehty väylä on turvallinen ja sen mitoituksessa on hieman pelivaraa. Mikäli olosuhteet eivät tee hyvän laatuluokan valintaa mahdolliseksi valitaan alempi laatuluokka. Välttävä laatuluokka täyttää juuri ja juuri väylille asetettavat minimivaatimukset, joten usean eri tekijän välttävää laatuluokkaa on syytä välttää samassa kohtaa.

Uuden väylän, laatuluokka

Uuden väylän rakentamisessa tai nykyisen väylän uudelleen rakentamisessa on tavoitteena hyvä liikenteellinen laatuluokka. Jos tämä johtaa suuriin ympäristöongelmiin tai kustannuksiin tutkitaan ratkaisuja, joiden liikenteellinen laatu on tyydyttävä. Vain erittäin painavista syistä voidaan tyytyä välttävään laatuun.

Nykyisen, parannettavan väylän laatuluokka

Nykyisen väylän pienessä parantamishankkeessa, missä ympäristö- tai kustannusvaikutukset ovat suuret sallitaan tyydyttävä laatuluokka. Vaikeissa olosuhteissa voidaan hyväksyä myös välttävä laatuluokka. Hyvä liikenteellinen laatuluokka valitaan vain jos useita laatu- puutteita voidaan sillä korjata ja jos ympäristö- ja kustannusvaikutukset ovat hyväksyttäviä.

Toimenpide	Olosuhteiden mukaan valittava laatuluokka		
	<i>hyvä</i>	<i>tyydyttävä</i>	<i>välttävä</i>
Uuden väylän rakentaminen tai nykyisen uudelleen rakentaminen (laajat toimenpiteet, suuret kustannukset)	tavoite	vaikeissa olosuhteissa	tarvitaan erityisen painavia syitä
Nykyisen väylän parantaminen (toimenpiteet, joissa väylä säilyy pääpiirteissään)	tavoite jos useita laatu- puutteita voidaan korjata	tavoite normaaliolosuhteissa yleensä taloudellisesti perusteltua	vaikeissa olosuhteissa

Kuva 16: Liikenteellisen laatuluokan valinta.

4 LAATUTAVOITTEET

4.1 Liikennöitävyys

Laatutekijät

Väylän liikennöitävyyttä kuvaavia laatutekijöitä ovat:

- nopeustaso, joka ilmaistaa nopeusrajoituksen ja keskimatka-nopeuden avulla
- väylän ja sen liittymien kuormitusasteet

Nopeuden kasvattaminen väylän mitoitusta muuttamatta merkitsee lyhyempää matka-aikaa mutta enemmän mm. onnettomuuksia ja melua. Mitoittaminen suuremmalle nopeudelle nostaa yleensä rakentamiskustannuksia ja tilantarvetta.

Nopeusrajoitus

Nopeusrajoituksen valintaan vaikuttavat väylän sijainti kaupunkialueella sekä se, miten tiiviisti väylä liittyy viereiseen maankäyttöön. Nopeus nippuu myös väylätyypistä ja siitä onko väylä toiminnallisesti osa yhdyskunnan sisäistä tie- ja katuverkkoa (paikallisen liikenteen käytössä).

Liikennöitävyysvaatimusten lisäksi nopeusrajoitusta valittaessa (taulukko 1) on otettava huomioon turvallisuus- ja ympäristönäkökohdat. Eri nopeusrajoitusten tyypillisiä käyttöalueita havainnollistaa taulukko 2.

Taulukko 1: Nopeusrajoituksen valinta.

Väylän sijainti	Väylän kytkeä maankäyttöön 1)	Väylätyyppi		
		Moottori- väylä	Sisääntulo-/ läpikulku-/ ohikulkuväylä	Pääkatu
Ydinkeskusta	Yhdyskunta- rakenteen osa		(50)	40,50
Keskusta	Yhdyskunta- rakenteen osa	(70)	50,60	50,60
Esikaupunki	Yhdyskunta- rakenteen osa	(70),80	60,70	60
	Erillinen	80, 100	70,80	60,70
Maaseutu	Erillinen	100,120		

1) Määrittely: kts luku 2.1

Taulukko 2: Nopeusrajoituksen tyypilliset käyttöalueet kaupunkialueella.

Moottoriväylät		
M 100	Käytetään jos <ul style="list-style-type: none"> - väylä on eroteltu yhdyskuntarakenteesta - melu- ja saastevaikutukset pysyvät sallituissa rajoissa - liikenneturvallisuusnäkökohdat sallivat - väylä liittyy valtakunnalliseen moottoritieverkoston - väylän mitoitus (geometria, liittymäväli jne.) on mahdollista 	
M80	Yleinen käyttöalue	
M70	Käytetään jos <ul style="list-style-type: none"> - liikenneturvallisuusnäkökohdat vaativat - tien mitoitus jää alhaiseksi ympäristön asettamien reunaehtojen takia - melu- ja saastevaikutukset eivät pysy sallituissa rajoissa nopeudella 80 km/h 	
Sisääntulo-, läpikulku- ja ohikulkuväylät	Pääkadut	
P 80	Yleinen käyttöalue jos <ul style="list-style-type: none"> - väylällä on eritasoliittymät 	
P 70	Käytetään jos <ul style="list-style-type: none"> - väylällä on liikennevaloilla varustettuja tasoliittymiä eikä alhaisempi nopeus ole perusteltu 	Käytetään valo-ohjatuilla väylillä jos <ul style="list-style-type: none"> - turvallisuusnäkökohdat sallivat - melu- ja saastevaikutukset pysyvät sallituissa rajoissa - estevaikutukset ovat pieniä
P 60	Käytetään jos <ul style="list-style-type: none"> - liikenneturvallisuusnäkökohdat vaativat - tien mitoitus jää alhaiseksi ympäristön asettamien reunaehtojen takia - melu- ja saastevaikutukset eivät pysy sallituissa rajoissa nopeudella 80 tai 70 km/h - estevaikutuksia on tarve lieventää 	Yleinen käyttöalue
P 50	Käytetään tiiviisti rakennetuilla alueilla, jos nopeudella 60 km/h ei saavuteta kohtuullista tulosta ympäristön ja turvallisuuden kannalta	

Keskimatkanopeus

Nopeusrajoitus yksin ei määrää liikennöitävyystasoa vaan tämä on varmistettava tarkastelemalla keskimatkanopeutta ja liittymien kuormitusastetta. Laatu-
luokat ilmenevät taulukosta 3.

*Taulukko 3: Väylän laatuluokat keskimääräisen matkanopeuden ja palveluliikennemäärien (HCM.n palvelutasojen C-E) perusteella mitoittavana huippu-
tuntina (kts. liite). Liikenteen satunnaisvaihtelun aiheuttama nopeusvaihtelu on otettu huomioon taulukon nopeusarvoissa.*

Väylätyyppi	Nopeus- rajoitus (km/h)	Palveluliikennemäärät (ajon/h/kaista)		
		Keskimääräinen matkanopeus (km/h)		
		Hyvä	Tyydyttävä	välttävä
Kaupunkimoottoritie	80	< 1400 > 80	1400-1750 70-80	1750-1850 60-70
	100	< 1500 > 95	1500-1800 85-95	1800-1900 65-85
Monikaistainen kaupunkipääväylä eritasoliittymän	60	< 1100 > 60	1100-1300 55-60	1350-1600 50-55
	80	< 1400 > 75	1400-1700 65-75	1700-1850 55-65
Monikaistainen kaupunkipääväylä valo-ohjatuin tasoliittymän	50	< 900 > 45	900-1050 40-45	1050-1200 25-40
	70	< 1100 > 60	1100-1250 50-60	1250-1400 40-50
2-kaistainen kaupunkipääväylä valo-ohjatuin tasoliittymän	50	< 650 > 40	650-850 30-40	850-950 20-30
	60	< 750 > 50	750-900 40-50	900-1000 30-40

Lähde: Monikaistaisten teiden palvelutaso, tiehallitus, Helsinki 1990.

Korkealla nopeustasolla ja sujuvalla liikenteellä lyhennetään autoliikenteen matka-aikojaja edistetään liikenteen ohjautumista paikallisverkolta pääverkolle.

Välttävä nopeustaso paikallisverkolla vähentää onnettomuuksia ja häiriöitä. Tonttikadut saadaan turvallisiksi ja miellyttäviksi pienipiirteisellä geometrialla ja suunnittelemalla kadut lyhyiksi.

Liittymien kuormitusasteet

Väylän liikennöitävyys riippuu ensisijaisesti liittymien toimivuudesta. Liittymät ruuhkautuvat kuormitusasteen lähentyessä arvoa 1.0. Siksi välttävän laatu-tason kuormitusaste arvoja ei tulisi käyttää pääväylillä.

Kaupungin koolla on merkitystä hyväksyttävään kuormitusasteeseen. Suurimmissa kaupungeissa voidaan laatu luokat valita korkeammilla kuormitusasteilla.

Taulukko 4: Väylän laatu luokat kuormitusasteen perusteella yksittäisessä liittymässä huipputunnin mitoitusliikennemäärillä (Mitoitusrakenne; kts liite).

Väylätyyppi	Kuormitusaste		
	Hyvä	Tyydyttävä	välttävä
Väylä, jolla on eritasoliittymät	< 0,7	0,7-0,9	> 0,9
Väylä, jolla on valo-ohjatut tasoliittymät	< 0,7	0,7-0,9	> 0,9
Väylä, jolla on valo-ohjaamattomat tasoliittymät	< 0,5	0,5-0,7	> 0,7

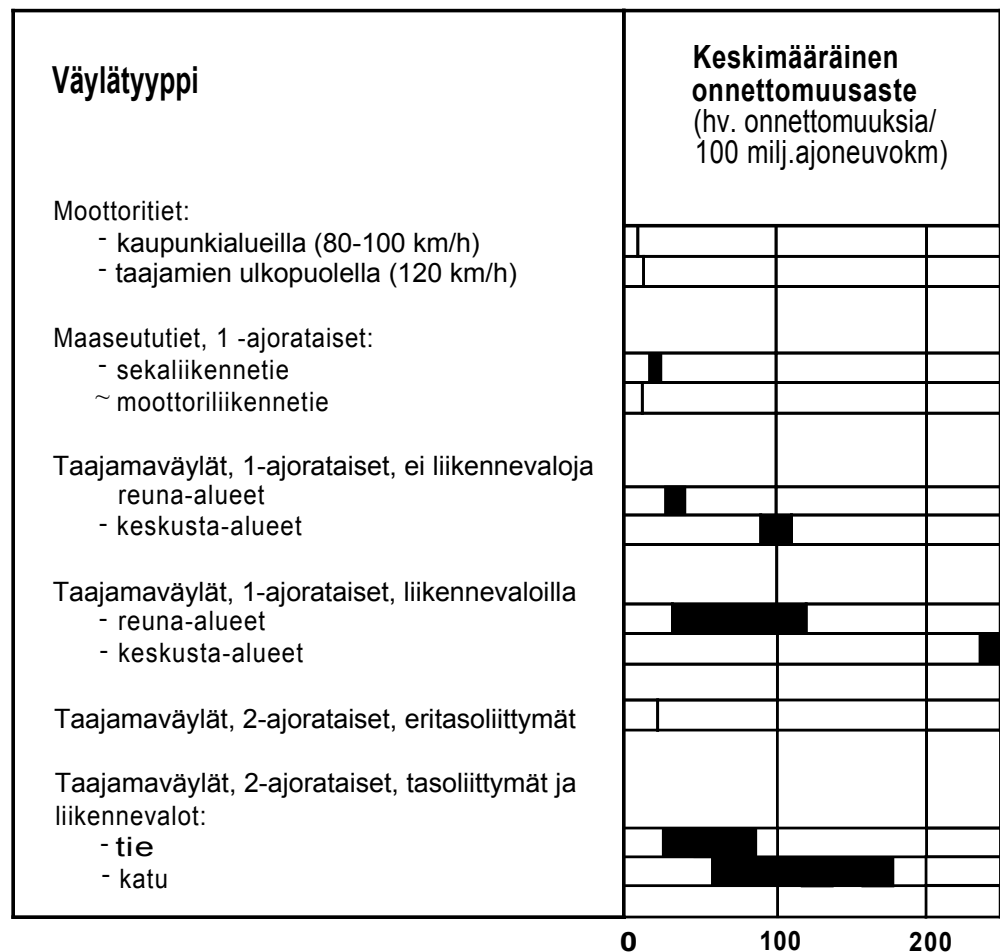
4.2 Turvallisuus

Turvallisuuteen vaikuttavat tekijät

Onnettomuuksien määrä riippuu pääasiassa ajonopeudesta, väylän liikenne- ja tieteknisistä tekijöistä, sääolosuhteista ja liikennemääristä.

Autoilija saa ajamiseen tarvitsemansa tiedot tien piirteistä, väylän rakenteista, liikenteestä ja ympäristöstä. Odotukset syntyvät kokemusten ja harjaantumisen kautta. Ellei autoilija saa odotustensa mukaista tietoa (liikenneympäristö ei yksityiskohdiltaan vastaa siitä välittyvää vaikutelmaa) voi sattua arviointivirheitä ja virhetoimintoja. Niitä voidaan vähentää valitsemalla suunnittelun perusteena olevat ajotekniset perusarvot sopiviksi ja suunnittelemalla liikennejärjestelyt olosuhteisiin nähden totutulla tavalla.

Väylätyyppien turvallisuus



Lähde: Taajamien pääväylien liikenneturvallisuusselvitys, tiehallitus, Helsinki 1989.
Tiehankkeiden turvallisuusvaikutusten arviointiohje, tiehallitus, Helsinki 1991.

Kuva 17: Eri väylätyyppien turvallisuus. (Antaa kuvan väylätyyppien turvallisuudesta, mutta tätä ei voi käyttää turvallisuuden arviointiin.)

Kevytliikenne

Taajama-alueilla noin puolet henkilövahinko-onnettomuuksista on kevytliikenteen onnettomuuksia. Turvallisuuden takaamiseksi on kevytliikenteelle oltava yhtenäinen, kattava, mahdollisimman suoria ja helppokulkuisia yhteyksiä tarjoava liikenneverkko. Kevytliikenne pyritään aina pääväylillä erottelemaan autoliikenteestä. Muilla väylillä risteämistapa riippuu autoliikenteen nopeudesta ja määrästä sekä kevytliikenneväylän käyttäjäryhmistä.

Liittymät

Noin 60 % kaikista taajamien liikenneonnettomuuksista tapahtuu liittymissä. Siksi on kiinnitettävä riittävää huomiota liittymätyypin ja liittymänpaikan valintaan sekä liittymien määrän ja yksityiskohtien suunnitteluun. Liittymämäärän vähentämisellä voidaan yleensä vähentää onnettomuuksia ja parantaa pääväylän liikennöitävyyttä. Toisaalta tieverkon yhteenlasketut matka-ajat ja liikennesuorite kasvavat hieman pääväylän liittymämäärän pienetessä.

Tonttiliittymät

Tieverkon ja maankäytön suunnittelun keinoin tulee pyrkiä muodostamaan hierarkinen tieverkko, jonka pääväylillä ei ole tonttiliittymiä.

Tien reuna-alue

Väylän reuna-alue suunnitellaan siten, että suistuva ajoneuvo ei kaadu tai törmää vaaralliseen esteeseen. Väylän reunaan varataan siksi vapaata tilaa, jolla ei saa olla törmäysesteitä. Vapaan tilan leveys riippuu nopeudesta ja liikennemäärästä. Jos vapaan tilan sisäpuolelle joudutaan jättämään tai sijoittamaan esteitä, niihin törmääminen estetään kaiteella.

Liikenneväylän molemmin puolin on oltava riittävästi vapaata aluetta kevytliikenneväyliä, istutuksia, maastonmuotoilua, meluesteitä ja aurauslumen varastointia varten. Vapaata aluetta tarvitaan myös näkemäalueita varten.

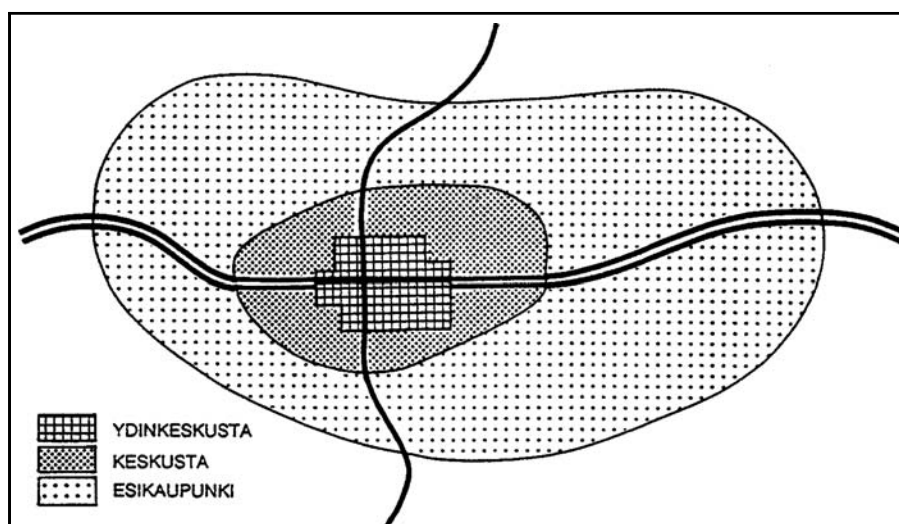
4.3 Ympäristö

Ympäristön perusrakenteen muodostavat maasto, maisema ja kaupungin rakennettu maankäyttö. Maisemarakenne on maamme eri osissa erilainen, ja pääväylä on sovitettava kunkin maisemakokonaisuuden rakenteeseen.

Kaupunki luo kehittyessään oman rakenteensa. Kaupunkiemme rakenne on usein keskeneräinen ja hajanainen ja kaupunkien kehittämisen päätavoitteita on rakenteen eheyttäminen. Myös liikenneverkon suunnittelun tulee tukea tätä tavoitetta.

Keskeisten kaupunkialueiden rakenteen säätelee yleensä kiinteistöjako. Väylät sovitetaan tähän sopivaa mitoitusta käyttäen. Tärkeitä on katutilan leveyden ja sitä rajaavien rakenteiden korkeuden suhde ja rytmi, jonka määrittelevät julkisivujen vaihtelut sekä sivuaukkojen koko ja määrä.

Kaupunkiseudun ulkovyöhykkeessä pääväylän suuntaus määräytyy maaston hahmosta. Tie noudattaa maisematiloja ja näkymiä. Voimakkaat tierakenteet sopeutetaan maaston muotoihin. Avomaisemassa on tieympäristöä ja rakenteen yksityiskohtia kehittämällä etsittävä rajaavia ja näkymää kiinteittäviä tekijöitä.



Kuva 18: Kaupunkivyöhykkeet

Pääväylän linjauksessa vältetään Suojelukohteita tai muutetaan väylän tasoa niin paljon kuin tarvitaan, jotta suojelutavoite toteutuu.

Väylän suunnittelussa on kaupungin historia tunnettava. Tämä voi vaikuttaa linjaukseen yhtä hyvin kuin rakenteiden yksityiskohtien muotoiluun.

Väylä on sovitettava luonnon toimintakokonaisuuksiin; huono sijoitus ja suuntaus aiheuttavat pysyviä häiriöitä. Luonnon vyöhykkeiden tulee voida jatkaa kaupunkirakenteen läpi myös liikenneväylien kohdalla. Puistometsät ja suojaistutukset voivat kuvastaa alkuperäistä luontoa. Maaseutumaisella alueella on huolehdittava luonnonvaraisesta kasvillisuudesta.

Pääväylän kehittäminen edistää kaupungin muita toimintoja, jos sen kautta turvallisuus ja viihtyvyys paranevat. Väylä muuttaa toimintoja ja muutos on suunnattava siten, että kaupunkirakenne voi edelleen kehittyä ja eheytyä.

Kaupunkikuva

Kaupunkialueella on visuaalisen laadun perustana sellainen ratkaisu, jossa tekniikan oma estetiikka on esillä. Tämä on mahdollista vain, jos tekniikan käyttö pohjautuu laajaan kokonaisnäkemykseen. Väyläarkkitehtuuri on osa kaupunkiarkkitehtuuria.

Kun tieteknisen suunnittelun elementtejä ovat vapaassa maastossa loivat kaaret, vapaat linjaukset, eritasot ja tieluiskat, kaupungin suunnittelun elementtejä ovat pysty ja vaakasuorat viivat, tiukat linjaukset ja usein kulmikkaat rakenteet.

Katutilan rakenteet, varusteet ja kalusteet liittyvät toisiinsa ja sitovat väylää paikkaansa. Ne voivat korostaa kaupunginosan ominaisuuksia tai luoda väylälle oman hahmonsä.

Rajakohdat, suunnat ja kiintopisteet ovat tärkeitä, jotta väylän käyttäjä havaitsee liikkeensä ja paikallistaa sijaintinsa.

Eritasoliittymä edellyttää kaupungin rakenteisiin eri tasoja. Myös kevyen liikenteen eritasoratkaisu vaatii tätä tukea toimiakseen.

Kevyen liikenteen mittakaavassa painottuvat monimuotoisuus ja vaihtuvuus; detaljit ovat hitaasti liikkuvalla väylän käyttäjälle ensisijaiset.

Maaseutumaisessa ympäristössä väylä ja sen liittymät ovat maisemassa omana elementtinään. Maastopoikkileikkaus määrää katsojan havaintoja. Ympäröivää maastoa alempi taso vähentää väylän hallitsevuutta.

Liikenneväylien estevaikutus

Estevaikutuksella tarkoitetaan autoliikenteen ja väylän vaikutusta kevyen liikenteen turvallisuuteen ja liikennöitävyyteen. Käsitteeseen kuuluvat myös vaikutukset ihmisten liikkumistottumuksiin ja kontakteihin, palveluiden saataavuuteen sekä liike-elämän toimintaedellytyksiin. Estevaikutuksen suuruus määräytyy esteen ylitysmahdollisuudesta, ylitystarpeesta ja liikkujan ylityskyvystä.

Liikenteen määrä, nopeus ja koostumus sekä väylän tekniset ominaisuudet vaikuttavat sen ylitysmahdollisuuksiin. Hyväksyttävä estevaikutus riippuu siitä montako ihmistä haluaa ylittää esteen sekä siitä minkä tyyppiset alueet ja mitkä ihmisryhmät ovat kyseessä. Liikenneväylä ei välttämättä ole oleellinen este, jos ylitystarve on vähäinen.

Maankäyttö, liikenne ja väylä suunnitellaan siten, että estevaikutuksia syntyy mahdollisimman vähän. Yhteystarpeiden tyydyttämiseksi järjestetään riittävä määrä risteämiskohtia.

Liikenneväylien tilantarve

Kaupunkialueella ei ole syytä tuhata kallista ja usein niukkaa maa-aluetta liian suurille liikenneväyläalueille. Laajat liikenneväyläalueet, kuten liittymäalueet hajauttavat yhdyskuntarakennetta. Pääväylät mitoitetaan siten mahdollisimman pienelle alalle.

Melu

Melutasoon vaikuttavat voimakkaimmin liikennemäärä, erityisesti raskaiden ajoneuvojen määrä, nopeus, etäisyys, nousut sekä väylän ja ympäristön väliset korkeussuhteet.

Taulukko 5: Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista.

Enimmäisarvot	Melun ekvivalenttitaso L_{Aeg}	
	Päivällä <i>klo 7-22</i>	Yöllä <i>klo 22-7</i>
Ulkona		
Asuntoalue, virkistysalue, hoito- ja oppilaitosalue taajamassa	55	50 ⁽¹⁾
Leirintäalue, taajaman ulko- puolella oleva virkistysalue ja luonnonsuojelualue	45	40 ⁽²⁾
Sisällä	<i>Päivällä klo 7-22</i>	<i>Yöllä klo 22-7</i>
Asuin-, potilas- ja majoitus- huoneissa.	35	30
Liike- ja toimisto huoneissa.	45	-
Opetus- ja ko- koontumistilassa.	45	-

1) Uusilla alueilla on yöohjearvo 45 dB. Oppilaitosalueella ei käytetä yöohjearvoja.

2) Yöohjearvoa ei käytetä niillä luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun.

Maankäytön ja väylän sijainti sekä väylän sijoittaminen poikkileikkauksessa vaikuttavat melun leviämiseen.

Maankäytön ja liikenneväylien suunnittelulla pyritään estämään meluhaittojen syntymistä, varsinkin sallittujen melutasojen ylittymistä. Väylän sijoittamisella leikkaukseen tai tunneliin voidaan rajoittaa tehokkaasti melun leviämistä. Muulloin melutasoa vähennetään meluvallien ja -seinien, melua sietävien rakennusten sekä jossain määrin istutusten avulla.

Mikäli sallittu melutaso ylittyy suojauskeinoista huolimatta voidaan tutkia ympäristön sietokyvyn kohottamismahdollisuuksia, kuten maankäyttömuodon muuttamista.

Ilmansaasteet

Autoliikenteen pakokaasut vaikuttavat väylän läheisyydessä kasvillisuuteen ja voivat aiheuttaa viihtyvyys- ja terveyshaittoja ihmisille. Näiden vaikutusten ehkäisemiseksi on epäpuhtauksille annettu ohjearvoja. Pakokaasupäästöjen määrään vaikuttaa mm. liikennemäärä ja sen koostumus, ilman lämpötila, ajoneuvojen ominaisuudet, ajorytmi ja nopeus.

Taulukko 6: Valtioneuvoston päätös ilman laatua koskevista ohjeista (537184).

Epäpuhtaus	Aika	Enimmäispitoisuus
Rikkidioksidi (SO ₂)	vuosi vuorokausi tunti	40 µg/m ³ 200 " 500 "
Hiukkaset (kokonaisleijuma)	vuosi vuorokausi	60 " 150 "
Typpidioksidi (NO ₂)	vuorokausi tunti	150 " 300 "
Hiilimonoksidi (CO)	8 tuntia tunti	10 mg/m ³ 30 "

Maankäytön ja liikenneväylien suunnittelun tavoitteena on välttää ilmansaastehaittojen syntyminen. Pääväyliä ei tule sijoittaa lähelle toimintoja, joissa ihmiset ovat pitkiä aikoja alttiita ilman epäpuhtauksille. Avoimessa ja leveässä väylämaisemassa luonnollinen tuuletus hajottaa tehokkaasti epäpuhtaudet. Tiiviissä kaupunkirakenteessa tuuletus riippuu väylien suuntauksesta ja korttelien muodosta. Ilmansaasteiden vaikutusten lieventäminen voi edellyttää liikennemäärien rajoittamista. Suuria liikennemääriä välittävillä väylillä sujuva tasainen liikennevirta minimoi päästöt.

Tärinä

Autoliikenteen aiheuttama tärinä maaperässä voi vahingoittaa rakennuksia ja häiritä ihmisiä. Tärinän suuruuteen vaikuttavat maalaji, tienpinnan tasaisuus, etäisyys tiestä, rakennuksen perustamistapa sekä raskaiden ajoneuvojen määrä ja nopeus. Tärinäongelmia voi esiintyä tiiviissä, kosteassa rakenteessa, muulloin ne ovat harvinaisia. Pehmeässä savisessa maaperässä tärinä leviää eniten.

Maankäytön ja liikenneväylien suunnittelulla pyritään estämään haitallisen tärinän syntymistä.

5 YLEISET SUUNNITTELUPERIAATTEET

Väylien geometrian suunnittelu pohjautuu luvuissa 6 ja 7 annettuihin ohje-voihin. Ohjeavot on muodostettu laatuluokituksen ja jäljempänä kuvattujen yleisten suunnitteluperusteiden mukaan.

Kaupunkien pääväylien ja maaseututeiden erilaisuus

Maaseutu- ja kaupunkiväylien erilaisten liikenneolosuhteiden ja ajokäyttäytymisvaatimusten vuoksi on oleellista ilmentää kaupunkiväylä erilaiseksi kuin perinteinen maaseutuväylä on. Tärkeä kohta on maaseutuväylän muuttumiskohta kaupunkiväyläksi, portti.

Kaupunkiväylän ilme toteutetaan väylän rakenteiden, varusteiden ja istutusten avulla, väylän linjauksella ja tasauksella sekä väylän lähialueen maankäytön sijoittamisella, muodoilla ja rakenteilla. Liikenneverkko, jossa on selvästi eroteltu kaupunki- ja maaseutuväylät toisistaan lisää väylien erilaisten luonteiden havaittavuutta ja ohjaa ajokäyttäytymistä.

Pää- ja paikallisverkon erilaisuus

Pääverkon väylät mitoitetaan turvallisuuden ja ympäristön sallimissa rajoissa luokituksen mukaiselle nopeudelle ja välityskyvyille. Paikallisverkon väylien suunnittelun tavoitteena on alhainen nopeus ja hyvä turvallisuus. Pääverkon ja paikallisverkon toiminnallisen eron tulee ilmetä väylien geometriasta, poikkileikkauksesta ja yleisilmeestä.

Turvallisuus, mukavuus ja liikennöitävyys

Pääväylän suuntaus, poikkileikkaus ja varustus suunnitellaan siten, että turvallisuus, mukavuus ja liikennöitävyys ovat hyväksyttäviä. Tämä edellyttää:


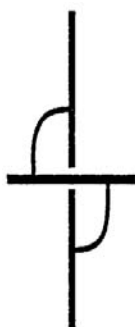


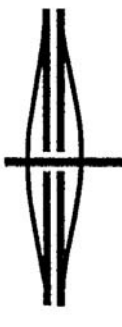
- * pysähtymisnäkemää väylän joka kohdassa
- * tienkäyttäjiin vaikuttavien voimien ja voimanmuutosten pysymistä kohtuullisina
- * riittävää turvallisuutta myös ulosajo-onnettomuuksissa
- * kevyfiiikenteen erottamista ajoneuvoliikenteestä
- * riittävän pitkiä liittymävälejä


Liittymät suunnitellaan siten, että tienkäyttäjä huomaa ne ajoissa ja voi ajaa niiden läpi turvallisesti ja hyväksyttävin viivytyksin. Tämä edellyttää:

- * riittäviä näkemäalueita ja näkemiä päätöksentekoa ja ajosuorituk-
sia varten
- * liittymäalueen mitoitusta yleisesti esiintyville ajoneuvoille
- * riittävää liikennöitävyyttä

Taulukko 7: Pääväylätyypit ja niiden suuntaa antavat maksimiliikennemäärät laatuluokittain.

(Esimerkin laskentaperusteet: suuntajakauma = 60/40, raskasliikenne-% = 10%)

Laatu- luokka	Väylätyypit ja niiden liikennemäärät (ajon./vrk)				
	<i>Pääväylän kaistamäärä</i>				
	1+1	1+1	2+2	2+2	2+2
					
Hyvä	< 8000	< 10000	10-20000	< 40000	
Tyyd.	8-12000	10-16000	20 -25000	40-50000	
Vältt.	12-15000	16-20000	25 -30000	50 -60000	

 Tarpeen mukaan liikennevalot

Pysäköinti ja pysäyttäminen

Pääverkolla ei sallita pysäköintiä. Väylän ja sen läheisten maankäyttötoimintojen suunnittelulla järjestetään olosuhteet sellaisiksi, ettei pysäyttäminen-kään ole tarpeen. Ainoastaan pääkaduilla, joiden nopeusrajoitus on 50 km/h voidaan sallia pysäyttäminen.

Pääväylältä järjestetään hyvät yhteydet pysäköintialueille ja -laitoksiin.

Ohitusmahdollisuudet

Riittävän liikennöitävyystason ylläpitämiseksi suunnitellaan nopeiden 1-ajorataisten teiden linjaus siten, että ohituspaikkoja syntyy sopivin välein. Alle 80 km/h ajettavilla väylillä ohitusmahdollisuuksia ei yleensä tarvitse järjestää, koska nopeuserot ovat pienet.

Tielle pysähtynyt ajoneuvo tai hidas ajoneuvo on voitava ohittaa ilman liikennöitävyyden oleellista alenemista.

Varusteet ja laitteet

Pääväylät valaistaan aina. Melusuojausten tarve on aina tutkittava. Keski-kaista, välikaista, väylän kaiteet ja melusuojaus rakennetaan jos ne ovat paikalliset olot ja liikennemäärät huomioonottaen tarpeelliset. Rakentamisen ulkonäköön, kuten viimeistelyyn ja yksityiskohtiin kiinnitetään erityistä huomiota.

Liikunta-, näkö- ja kuulovammaiset

Kevytliikenteen perusratkaisut suunnitellaan sellaisiksi, että vammaisten liikkuminen on turvallista ja helppoa.

Kunnossapito

Tien suuntaus, poikkileikkaus ja liittymät suunnitellaan siten, että lumen auraus ja poisto, lakaisu sekä muut puhtaanapito- ja kunnossapitotyöt voidaan suorittaa sopivalla menetelmällä ja kalustolla, häiriten mahdollisimman vähän liikennettä.

Johdot, laitteet, kaivot, liikennemerkkit, opastuslaitteet, tiemerkinnot ja valaistuslaitteet sijoitetaan ja muotoillaan siten, että puhtaanapito- ja kunnossapitotyöt voidaan suorittaa normaaleilla menetelmillä, häiriten mahdollisimman vähän liikennettä.

Erikoiskuljetukset

Mikäli pääväylä on ylimittaisten kuljetusten ja vaarallisten aineiden kuljetusreitti, on se huomioitava väylää suunniteltaessa.

6 TEKNINEN MITOITUS

Kohdissa 6.1-6.6 käsitellään kaupunkialueiden perusverkon liikenneteknistä mitoitusta. Perusverkkoon kuuluvat väylät, jotka toiminnalliselta luokaltaan ovat moottoriväyliä alempia. Kaupunkimoottoriväylien mitoitus käsitellään kohdassa 6.7.

6.1 Suuntaus

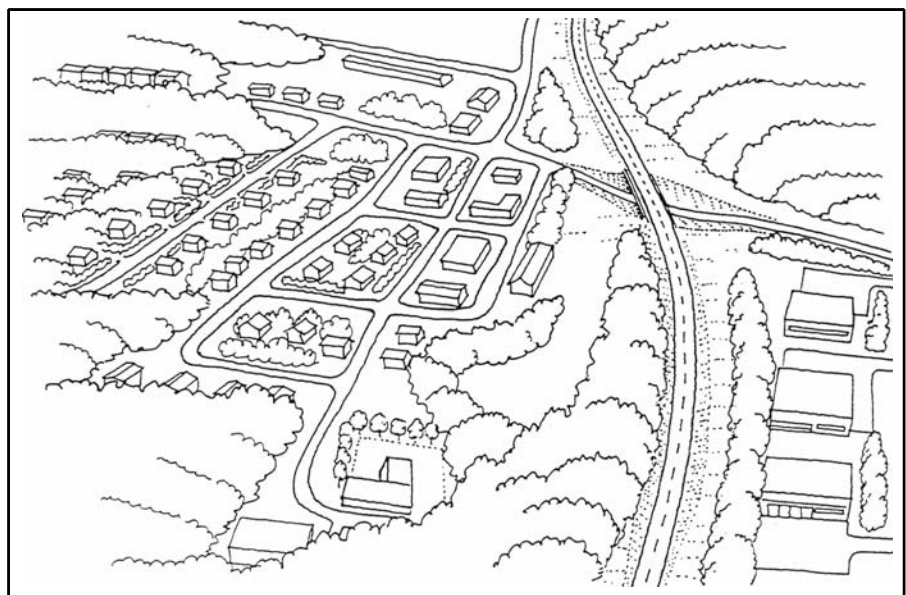
Mitoitusperusteet:

Väylän suuntauksen suunnittelun lähtökohtana on nopeus ja laatuluokkatavoite, jotka määräytyvät väylätyypin, liikenteen ja maankäytön mukaan.

Ohjeen liitteessä esitetyt ajotekniset perusarvot kuten mitoitusnopeus, kitka, reaktioaika, kiihtyvyys ja hidastuvuus määrittelevät väylän näkemät ja geometriset mitoitusarvot.

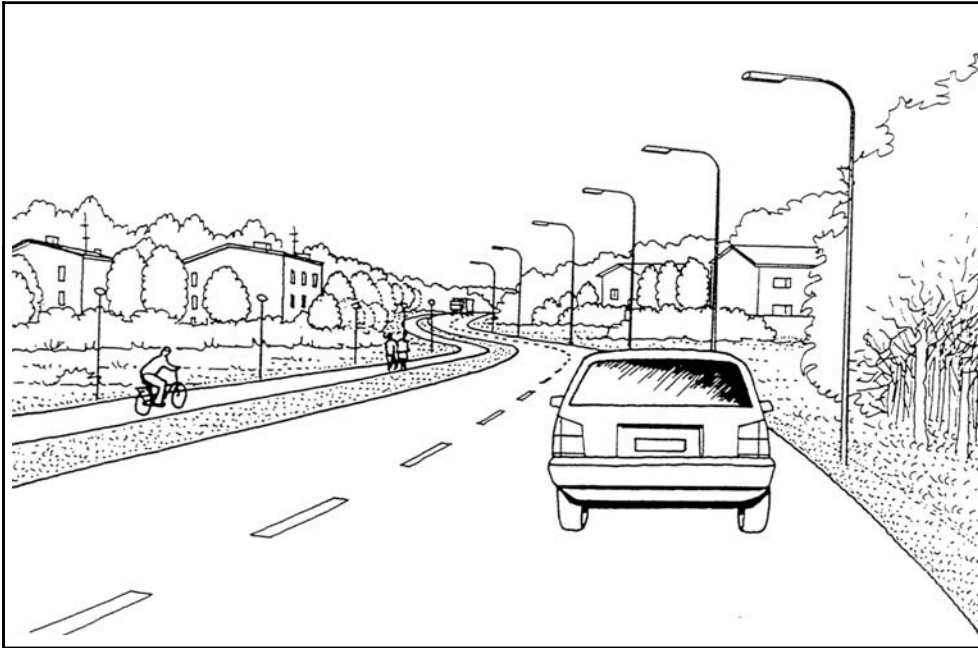
Suunnitteluperiaatteita

Väylälle etsitään sellainen maastokäytävä ja sijainti kaupunkirakenteessa, jossa se täyttää liikenteellisen tehtävänsä mahdollisimman vähäisin ympäristöllisin häiriöin. Väylä suunnitellaan yhdessä maankäytön suunnittelun kanssa ja se pyritään sijoittamaan maankäyttötoimintojen välisiin rajavyöhykeisiin kaupunkirakenteen ja maaston mukaan (kuva 19). Väylä, siihen liittyvä maasto ja maankäyttö sovitetaan yhteen.

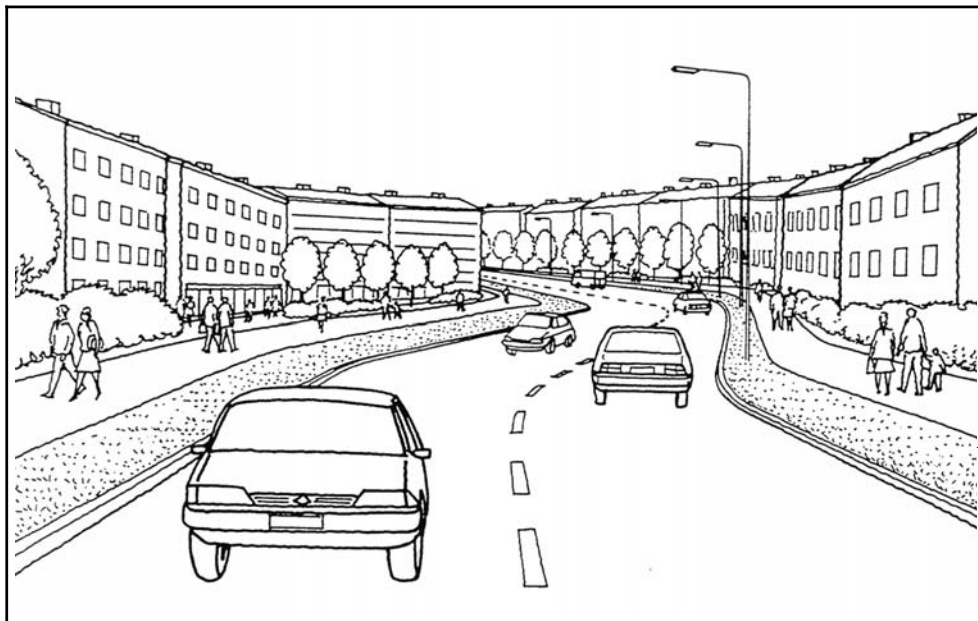


Kuva 19: Väylä sijoitetaan maaston mukaan eri maankäyttömuotojen välisiin rajakohtiin.

Suuntauksessa kiinnitetään huomiota näkemiin, optiseen ohjaukseen, väylän ulkonäköön ja sen sovittamiseen maastoon ja maankäyttöön. Väylän elementit valitaan vapaassa ympäristössä maaston ja ympäristön mukaan (kuva 20). Tiiviisti rakennetulla alueella elementit ovat suora ja kaarre, jotka sekä vaaka- että pystytasossa noudattavat kaupunkirakenteen muotoja ja kortteli-rajauksia (kuva 21).



Kuva 20: Väylän geometria harvaan rakennetulla alueella.



Kuva 21: Väylän geometria tiiviisti rakennetulla alueella.

Geometrinen elementtien ohjeartot

Taulukko 8: Kaarresäde linjaosuuksilla.

	Kaarresäde (m)								
	50 km/h			60 km/h			70 km/h		
	Hy	Ty	Vä	Hy	Ty	Vä	Hy	Ty	Vä
Yksipuolinen sivukaltevuus									
3%	160	130	100	260	200	150	390	300	220
4%	150	120	90	240	190	140	350	280	210
5%	140	110	85	220	180	135	320	260	200
6%	-	-	-	200	170	130	300	240	190
Kaksipuolinen sivukaltevuus									
3%	600	500	400	1000	800	600	1500	1200	900
4%	1300	1000	800	2100	1700	1300	3200	2500	1900
	80 km/h			100 km/h					
	Hy	Ty	Vä	Hy	Ty	Vä			
Yksipuolinen sivukaltevuus									
3%	530	420	320	950	800	600			
4%	480	390	300	850	720	560			
5%	440	360	280	750	650	530			
6%	400	340	270	700	600	500			
Kaksipuolinen sivukaltevuus									
3%	2100	1700	1300	-	-	-			
4%	4300	3500	2700	-	-	-			

Taulukko 9: Kaarresäde tasoliittymän kohdalla.

Nopeusrajoitus (km/h)	Kaarresäde tasoliittymän kohdalla (m)		
	Hyvä	Tyydyttävä	välttävä
50	250	200	160
60	400	330	260
70	600	480	380
80	800	670	530
100	1400	1200	1000

Taulukko 10: Kupera pyörityssäde linjaosuuksilla.

Nopeusrajoitus (km/h)	Kupera pyörityssäde linjaosuuksilla (m)		
	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä
50	≥ 1100	≥ 700	≥ 460
60	≥ 2400	≥ 1300	≥ 1000
70	≥ 4000	≥ 2300	≥ 1700
80	≥ 6200	≥ 3700	≥ 2600
100	≥ 11500	≥ 8000	≥ 6600

Taulukko 11, Kupera pyörityssäde tasoliittymän kohdalla.

Nopeusrajoitus (km/h)	Kupera pyörityssäde tasoliittymän kohdalla (m)		
	Hyvä	Tyydyttävä	välttävä
50	≥ 2500	≥ 1500	≥ 800
60	≥ 4000	≥ 2500	≥ 1200
70	≥ 6500	≥ 4000	≥ 2000
80	≥ 9000	≥ 6000	≥ 3000

Linjaosuudella on kupera pyörityssäde kaarteiden kohdalla tarkistettava pysähtymisnäkemän varmistamiseksi, jos 2-ajorataisen väylän keskikaistalla on näkemäesteitä, kuten kaide.

Kovera pyörityssäde määräytyy valaistuilla pääväylillä ulkonäköseikkojen ja ajodynamiikan perusteella. Kovera pyörityssäde valitaan siten, ettei synny jyrkän taitteen vaikutelmaa. Pyörityssäde kokonaispituuden on oltava vähintään $2 - v$ (m), jossa v on mitoitussnopeus (km/h).

Taulukko 12: Kovera pyörityssäde

Nopeusrajoitus (km/h)	Kovera pyörityssäde linjaosuuksilla (m)			Suositeltavat koveran pyörityssäteen arvot ulkonäkösysteistä ja liit- tymien kohdilla (m)
	Hyvä	Tyydyttävä	välttävä	
50	≥ 600	≥ 400	≥ 200	700 - 1500
60	≥ 800	≥ 600	≥ 300	1000 - 2000
70	≥ 1000	≥ 800	≥ 400	1500 - 3000
80	≥ 1300	≥ 1000	≥ 500	2000 - 4000
100	≥ 1700	≥ 1600	≥ 800	3000 - 5000

Väylän ulkonäkö, muoto ja optinen ohjaus syntyvät suuntauksen elementtien ja poikkileikkauksen yhteisvaikutuksesta- Hyvän ulkonäön saavuttamiseksi on varsinkin korkean nopeuden (>70 km/h) väylillä valittava riittävän suuret suuntauksen elementit kuten myös tielinjan ja tasausviivan välille sopiva suhde.

Taulukko 13: Pituuskaltevuudet.

	Pituuskaltevuudet (%)		
	Hyvä	Tyydyttävä	välttävä
Linjaosuus Tasoliittymän kohta	≤ 5 < 2,5	5-8 2,5-3	> 8 3-4

- 1) Kuivatuksen kannalta ovat minimikaltevuudet seuraavat:
Hyvä ≥ 1 %
Tyydyttävä 0,8 - 1,0 %
Välttävä 0,5-0,8%
- 2) Joukkoliikenneväylillä on pitkissä (> 3 %) nousuissa tarkistettava linja-auton nopeuden hidastuminen. Linja-auton pysäkillä tai liittymästä liikkeelle lähdön kannalta maksimi pituuskaltevuus on 4 %.
- 3) Pitkissä nousuissa on tarkistettava raskaan liikenteen nopeuden hidastuminen ja sen vaikutus muuhun liikenteeseen.
- 4) Kuormitetuilla väylillä, joilla ruuhkan vuoksi joudutaan pysähtymään on vältettävä > 3 % pituuskaltevuuksia.

6.2 Näkemät

Pysähtymisnäkemä on matka, joita etäisyydeltä kuljettajan on nähtävä ajoradalla oleva este tai kohde ja pystyttävä pysähtymään ennen estettä. Ajoradan jokaisessa kohdassa on oltava vähintään pysähtymisnäkemä. *Kohtaamisnäkemä* on matka, joita kohtaavien ajoneuvojen kuljettajat näkevät toisensa ja pystyvät pysähtymään yhteenajon välttämiseksi. *Ohitusnäkemä* on matka, joka kuljettajan on nähtävä voidakseen ohittaa turvallisesti siten ettei vastaan tulevan ajoneuvon tarvitse alentaa ajonopeutta. *Liittymisnäkemä* on matka, joka tasoliittymään tulevan on nähtävä toisen väylän suuntaan voidakseen arvioida voiko hän ajaa liittymään. Näkemätarkasteluissa käytettävät korkeusmitat on esitetty liitteen taulukossa T6.

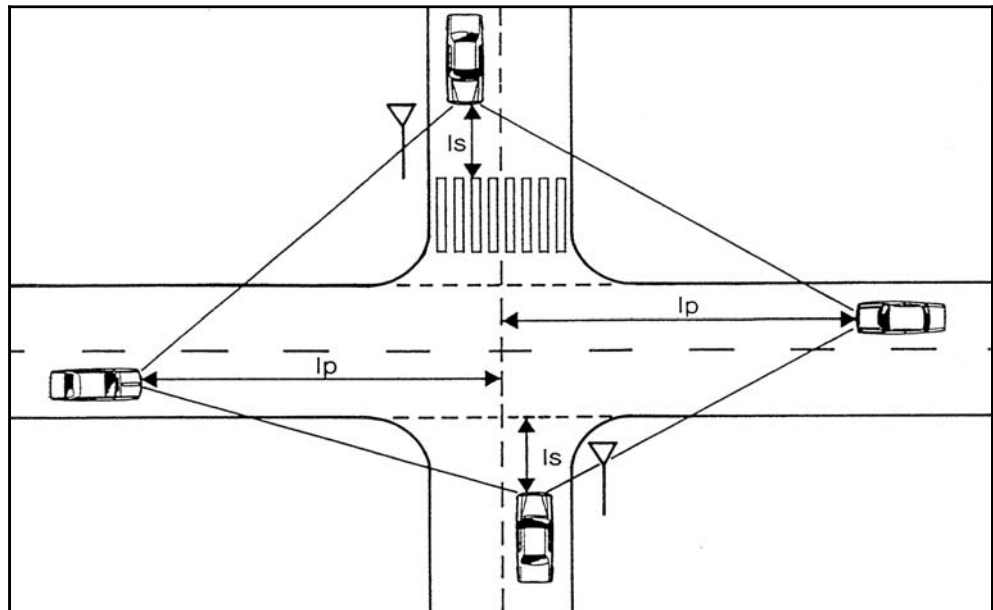
Näkemät

Taulukko 14: Pysähtymisnäkemä vastaaavat pysähtymismatkat vaakasuoralla väylällä.

Nopeusrajoitus (km/h)	Pysähtymismatkat vaakasuoralla väylällä (m)		
	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä
50	60	55	45
60	100	75	65
70	130	95	85
80	160	120	105
100	215	180	165

Taulukko 15: Kohtaamis- ja ohitusnäkemien pituudet

Nopeusrajoitus (km/h)	Kohtaamisnäkemä (m)			Ohitusnäkemä (m)		
	Hyvä	Tyydytt.	Välttävä	Hyvä	Tyydytt.	Välttävä
50	120	110	90	490	320	280
60	200	150	130	540	370	320
70	260	190	170	590	420	360
80	320	240	210	650	480	410
100	430	360	330	780	610	520



Kuva 22: Liittymisnäkemien määrittely.

Taulukko 16: Liittymisnäkemät

Päätien nopeus (km/h)	Liittymisnäkemä päätien suunnassa lp (m)			Liittymä- tyyppi *)	Liittymisnäkemä sivutien suunnassa ls (rn)		
	Hyvä	Tyyd.	välttävä		Hyvä	Tyyd.	välttävä
					Tulosuunnalla kärkikolmio		
50	≥ 110	≥ 85	≥ 60	A	≥ 10	≥ 7	≥ 5
60	≥ 140	≥ 110	≥ 75	B	≥ 15	≥ 10	≥ 5
70	≥ 175	≥ 135	≥ 95	C	≥ 20	≥ 15	≥ 10
80	≥ 210	≥ 165	≥ 120	D	≥ 25	≥ 20	≥ 15
100	≥ 300	≥ 240	≥ 180		Tulosuunnalla stop		
					≥ 8	≥ 5	≥ 3

*) liittymätyypit määriteltä kohdassa 6.4.

Is mittoja käytetään väljillä reuna-alueilla. Keskusta-alueilla voidaan käyttää laatuluokkaa alempia mittoja.

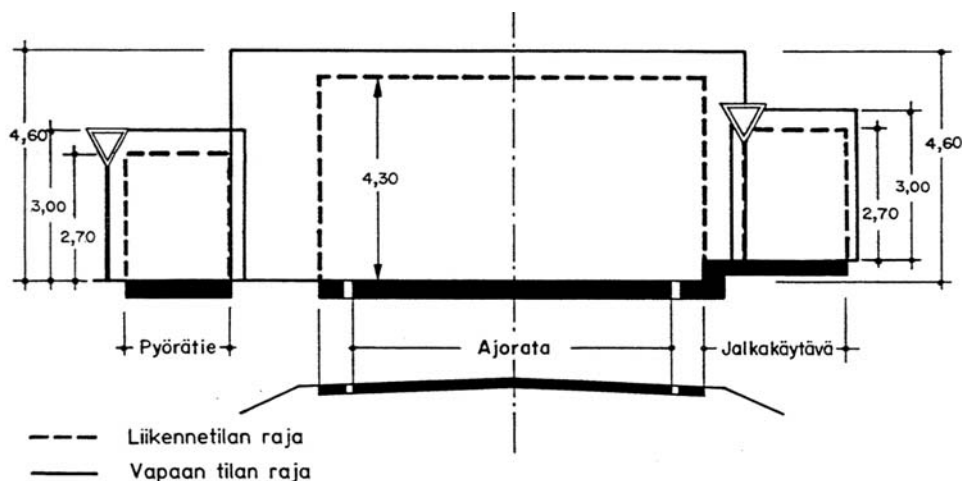
Kevytliikenneväylien ja pääväylien liittymäkohtien näkemät on esitetty kohdassa 6.5.

6.3 Poikkileikkaus

Mitoitusperusteet

Poikkileikkaukseen vaikuttavat mitoitusliikennemäärän, nopeusrajoituksen ja liikennejärjestelyperiaatteiden, kuten liikennemuotojen erottelun ohella maankäyttö, kaupunkikuvalliset tavoitteet ja käytettävissä oleva tila.

Väylän liikennetekninen poikkileikkaus muodostuu liikennetilasta ja sen ympärillä olevasta vapaasta tilasta. Liikennetila koostuu mitoittavien liikenneyksiköiden vaatimasta tilasta ja ajonopeuden sekä laatuluokan mukaan valituista liikkumisvaroista ajoneuvojen välissä sekä sivuetaisyysistä (kts. liitteen taulukko T3). Liikennetila on leveissä poikkileikkauksissa jaettu ajokaistoihin ja päällystettyyn pientareeseen. Vapaa tila on alue, jonka sisällä ei saa olla kiinteitä esteitä.



Kuva 23: Liikennetila ja vapaa tila.

Liikennemäärän vaikutus kaistatarpeeseen on esitetty taulukossa 7. Poikkileikkauksen leveyden mitoitusperuste on esitetty taulukossa 17.

Normaalissa mitoittavassa liikennetilanteessa mahtuvat leveimmät ajoneuvot (ka) kulkemaan omilla kaistoillaan liitteen taulukon T3 liikkumisvaroja ja sivuetaisyyskäyttämällä. Poikkeuksellisessa tilanteessa on liikennetilän reunassa pysähtynyt auto, jonka kohdalla muun liikenteen on mahdollista kulkemaan. Laatuluokat määräävät ajotavat ja poikkeuksellisen tilanteen ajoneuvokombinaation.

Taulukko 17: Mitoittavat liikennetilanteet.

Laatuluokka	Liikennetilanne ja ajotapa		
	Normaalitilanne	Poikkeuksellinen tilanne	
		Vähän liikennettä 1)	Paljon liikennettä 2)
Hyvä	Ka + Ka (A)	<u>Ha</u> + Ka + Ha (B)	<u>Ka</u> + Ka + Ha (B)
Tyydyttävä	Ka + Ka (B)	<u>Ha</u> + Ka + Ha (C)	<u>Ka</u> + Ka + Ha (C)
Välttävä	Ka + Ka (B)	<u>Ha</u> + Ha + Ha (C)	<u>Ka</u> + Ha + Ha (C)

Ka alleviivaus tarkoittaa pysähtynyttä ajoneuvoa.

Ajotavan (A), (B), (C) määrittäminen: kts liite

- 1) 1-ajoratainen väylä: Sisääntulotulo ja läpikulku-väylät: $KVL \leq 6.000$ ajon/vrk
Pääkadut: $KVL \leq 10.000$ ajon/vrk
- 2) 1-ajoratainen väylä: Sisääntulotulo ja läpikulku-väylät: $KVL > 6.000$ ajon/vrk
Pääkadut: $KVL > 10.000$ ajon/vrk
- 2-ajoratainen väylä: $KVL > 20.000$ ajon/vrk

Suunnitteluperiaatteita

Suunnittelussa kiinnitetään huomiota poikkileikkauksen kytkentään ympäröivään maankäyttöön ja sopuuhaisen poikkileikkauksen luomiseen. Sopivalla poikkileikkauksella saadaan aikaan turvallinen liikenneympäristö.

Poikkileikkaus ei saa muuttua liian usein. Keski- ja välikaistan sekä reunatu- kien, kaiteiden yms. varusteiden suunnitteluun ja sijoitteluun kiinnitetään erityistä huomiota.

Keskusta-alueilla käytetään yleensä aina reunatuellista poikkileikkausta. Reu- natuen käyttöä suositellaan muillekin alle 80 km/h nopeuksisille kaupunki- väylille jäsentämään liikenneympäristöä.

Keskusta-alueilla suositellaan ulkonäkösyistä kaksipuolista sivukaltevuutta. Nopeilla väylillä ($v > 60$ km/h) pyritään ajorata kaarteissa kallistamaan yksipuoleisesti. Kuivatussyistä on ajoradalla aina oltava riittävä viettokaite- vuus (min. 0.5 %).

Pienissä kaarteissa ($R < 300$ m) tehdään ajorataan kaarrelevennys.

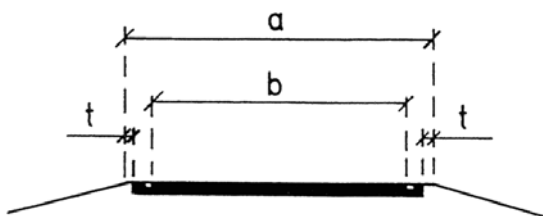
Ylileveät ja -korkeat kuljetusreitit huomioidaan poikkileikkauksen suunnitte- lussa.

Poikkileikkauksen mitoitus

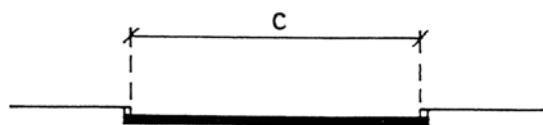
Taulukoissa 18-19 on esitetty suositeltavat poikkileikkausmitat, jotka perustuvat taulukon 17 mitoittaviin liikennetilanteisiin. Tällöin liikenne toimii sekä normaalissa liikennetilanteessa, että poikkeuksellisessa tilanteessa, jossa rikkoutunut ajoneuvo on pysähtynyt liikennetilän reunaan.

Taulukko 18: 1 -ajorataisen väylän poikkileikkaukset

Nopeusrajoitus (km/h)	POIKKILEIKKAUS; 1 - AJORATAINEN VÄYLÄ					
	Sisääntuloväylä $KVL \leq 6.000$ Pääkatu $KVL \leq 10.000$			Sisääntuloväylä $KVL > 6.000$ Pääkatu $KVL > 10.000$		
	Hyvä	Tyydyttävä	välttävä	Hyvä	Tyydyttävä	välttävä
	Pientareellinen poikkileikkaus; a / b					
50	8/7	7,5/6,5	7/6	9/7	8/7	7,5/6,5
60	8/7	7,5/6,5	7,5/6,5	9/7	8/7	8/7
70	9/7	8/7	7,5/6,5	10/7	9/7	8/7
80	9/7	8/7	8/7	10/7	9/7	9/7
100	10/7	9/7	9/7	11/7,5	10/7	9/7
	Reunatuellinen poikkileikkaus; c					
50	7,5	7	6,5	8,5	7,5	7
60	7,5	7	7	8,5	7,5	7,5
70	8,5	7,5	7	9,5	8,5	7,5



t = tukipiennar 0.25 m

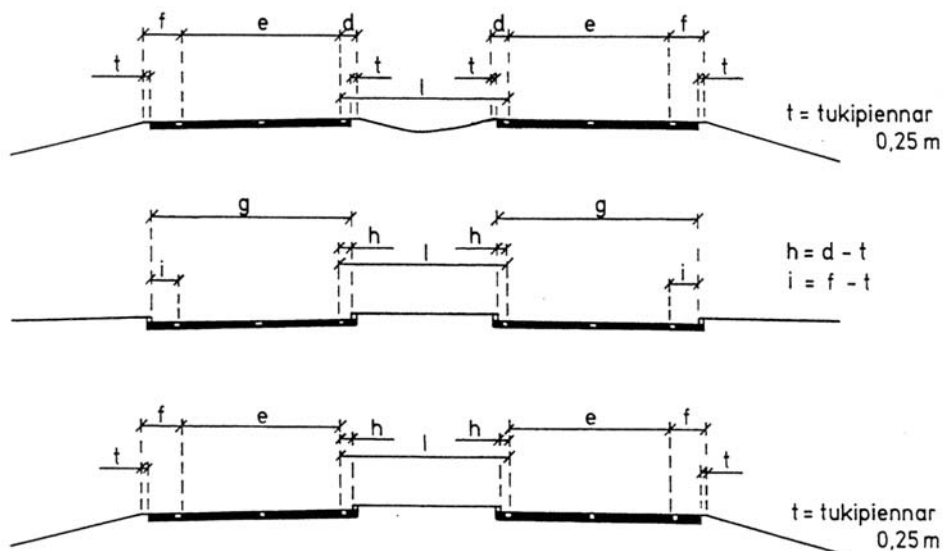


Taulukko 19: 2 -ajorataisen väylän poikkileikkaukset

Nopeus- rajoitus (km/h)	POIKKILEIKKAUS; 2 -AJORATAINEN VÄYLÄ					
	KVL ≤ 20.000			KVL > 20.000 (1)		
	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä
	Pientareellinen poikkileikkaus; d / e / f (2)					
50	0,5/6,5/0,5	0,5/6,5/0,5	0,5/6/0,5	0,5/7/0,5	0,5/7/0,5	0,5/6,5/0,5
60	0,5/7/0,5	0,5/6,5/0,5	0,5/6,5/0,5	0,5/7/1,0	0,5/7/0,5	0,5/7/0,5
70	0,5/7/1,0	0,5/7/0,5	0,5/6,5/0,5	0,5/7/1,5	0,5/7/1,0	0,5/7/0,5
80	0,5/7/1,5	0,5/7/1,0	0,5/7/0,5	0,75/7/2,25	0,5/7/1,5	0,5/7/1,0
100	0,75/7,5/1,75	0,5/7/1,5	0,5/7/1,0	0,75/7,5/2,75	0,75/7/2,25	0,5/7/1,5
	Reunatuellinen poikkileikkaus; g (2)					
50	7	7	6,5	7,5	7,5	7
60	7,5	7	7	8,0	7,5	7,5
70	8	7,5	7	8,5	8,0	7,5


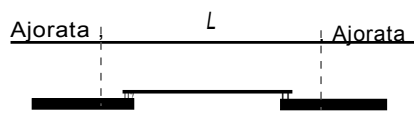
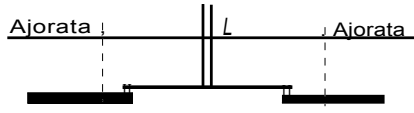

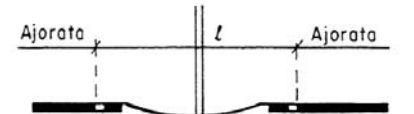
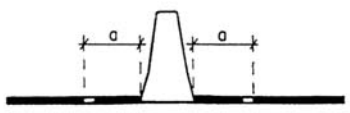
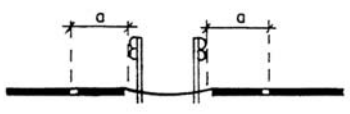
1) Mikäli vilkasliikenteisillä väylillä saa rikkoutuneen ajoneuvon helposti siirrettyä liikennetilän ulkopuolelle (Päällystetty välikaista, liittymään päin viettävä tasaus, jne), voidaan poikkileikkaus valita vähäliikenteisen mitoituksen mukaan.

2)



Kaksiajorataisen väylän leveyden ja keskikaistatyyppin valintaan vaikuttavat mm. kaupunkikuvalliset mittakaava-asiat sekä istutusten ja kääntymiskaistojen tilantarve. Kääntymiskaista vasemmalle tarvitsee keskikaistaleveyden 4.5 m.

Taulukko 20: Keskikaistan mitoitus

Keskikaistatyyppi	Liikenne- määrä (ajon/vrk)	Nopeusrajoitus				
		50	60	70	80	100
		Minimi ajorataväli l(m)				
Kaksoissulkuviiva 	$\leq 25\ 000$ $> 25\ 000$	voidaan käyttää			-	-
Reunatuellinen keskikaista - ei esteitä ⁽¹⁾  - esteitä 	$< 15\ 000$ 15-25000 $> 25\ 000$	1,5 1,5 2,0	2,0 2,0 4,0	2,5 2,5 5,0	2,5 3,0 6,0	- - -
Pientareellinen keskikaista - ei esteitä  - esteitä 	$< 15\ 000$ 15-25000 $> 25\ 000$	2,5 2,5 3,0	3,0 3,0 5,0	3,5 3,5 6,0	3,5 4,0 7,0	4,5 6,0 9,0
Kaide  		Mitta a (m)				
		1,0	1,0	1,5	1,5	2,25

1) Esteellä tarkoitetaan keskikaistan jäykkiä rakenteita esim. siltapilareita, valaisin- tai portaalipylväitä (ei liikennemerkkipylväitä)

Taulukko 21: Ajoradan ja kevytliikenteen väylän välisen välikaistan mitoitus.

Nopeus- rajoitus (km/h)	Välikaistan leveys		Käsittelytapa	Välikaistan leveys
	Erillinen	Korotettu		
≤ 60	≥ 5 m (min 3 m)	≥ 1,5 m (min 1.0 m)	Nurmi	≥ 2 m
≥ 70-80	7-10 m	≥ 2 m	Kiveys	≥ 1 m
> 80	10 m	-	Puu	≥ 2 m
			Pensas	≥ 1.5 m

Huom! Lumitilavaatimukset taulukosta 22 ja linja-autopysäkkien tilantarve.

Poikkileikkauksen mitoituksessa on huomioitava tarvittavan lumitilan leveys. Lumitilana voi olla liikennetilan ulkopuolinen vapaa tila, erotuskaistat tai katualueen ulkopuolinen tila. Taulukon 22 hyvään ja tyydyttävään lumitilaan mahduttavat koko talven lumet. Välttävän laatuluokan mukainen tila riittää vain vähälumisina talvina.

Taulukko 22: Lumitilan leveys (ei tarvita lumen poiskuljetusta).

Alue	Lumitila (m)	
	Hyvä ja tyydyttävä	välttävä
Etelä-Suomen rannikko	Auraussuunnan 0.5 * liikennetila	Auraussuunnan 0.35 * liikennetila
Etelä- ja Keski-Suomi	Auraussuunnan 0.75 * liikennetila	Auraussuunnan 0.5 * liikennetila
Pohjois-Suomi	Auraussuunnan 1.0 * liikennetila	Auraussuunnan 0.65 * liikennetila

Tilapäisen lumitilan leveys on 0,15 * liikennetila.

Lumitilan minimileveys on hyvässä ja tyydyttävässä laatuluokassa 3.5 m ja välttävässä laatuluokassa 2.0 m.

6.4 Liittymät

Liittymät määräävät kaupunkien tie- ja katuverkon turvallisuuden, toimivuuden ja niillä on suuri merkitys kaupunkikuvaan ja ympäristöön.

Mitoitusperusteet

Pääväylän geometrian on täytettävä liittymän kohdalla nopeusrajoitusta vastaavat toimivuus- ja turvallisuusvaatimukset. Liittymäkohtaisia nopeusrajoituksia ei saa olla kuin poikkeustapauksissa.

Liittymän mitoitusajoneuvo valitaan liittyvien väylien luokkien, liikennemäärin, liikenteen koostumuksen ja paikallisten olosuhteiden perusteella. Tasoliittymiä ei mitoiteta harvoin esiintyvien huipputuntien mukaan, vaan hyväksytään ruuhka-aikojen lievä ylikuormitus.

Suunnitteluperiaatteita

Pääväylä on aina etuajo-oikeutettu tie (poikkeus; kahden pääväylän tasoliittymä). Perättäiset liittymät suunnitellaan toiminnoiltaan samantyyppisiksi. Väylän palvelutaso riippuu yleensä perättäisten liittymien yhteisvaikutuksesta, joten liittymiä ei voi tarkastella erillisinä pisteinä.

Turvallisuuden ja toimivuuden kannalta on 3-haarainen tasoliittymä parempi kuin 4-haarainen. Liittymän kaistajärjestelyjen on vastattava väylän kaistamääriä ja sovittava liittymän liikennemääriin. Kaistojen mitoitus tehdään liikennemäärien perusteella niin, että kääntyvät virrat mahtuvat omille kaistoilleen. Tasoliittymiin tehdään yleensä aina pääväylältä vasemmalle kääntyville oma kaista. Vapaata oikealle kääntymistä voidaan myös käyttää. Eritasoliittymien tyyppi ja muoto valitaan väylien toiminnallisten luokkien ja suurimpien liikennevirtojen mukaan.

Pääväylän valo-ohjatut tasoliittymät kytketään yhteen vihreäksi aalloksi, mikäli liittymävälit eivät ole niin pitkiä, että valot voivat toimia erillisohjattuina. Maksimi nopeus on valo-ohjatussa liittymässä 70 km/h.

Opastuksen on oltava selkeä ja liittymässä on oltava riittävät näkemät. Liittymäalueella ei saa olla huomiokykyä liiaksi hajoittavia tekijöitä. Myös opasteiden vaatima tila on otettava huomioon liittymäaluetta suunniteltaessa.

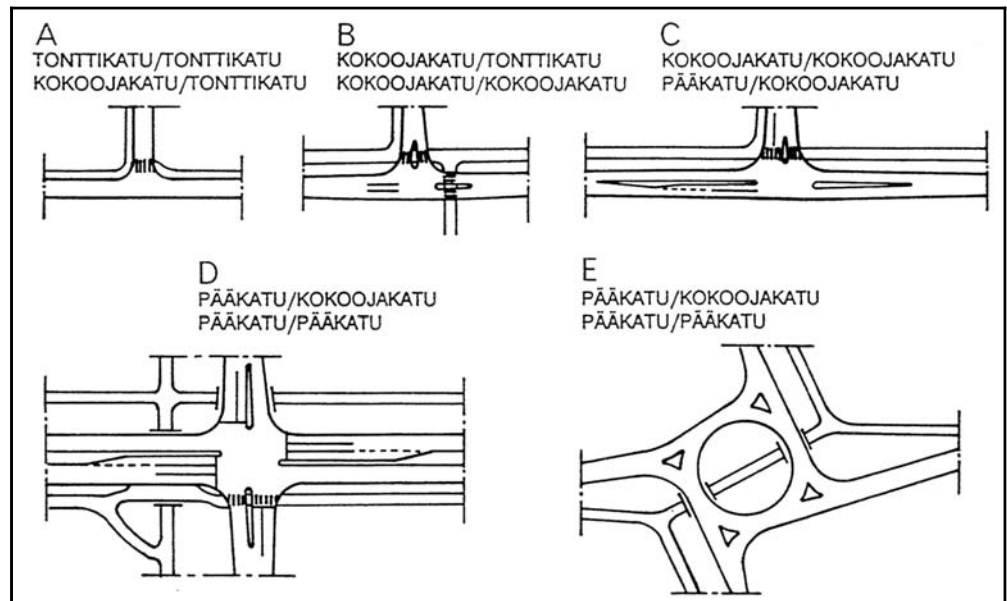
Liittymätyyppin valinta

Liittymän tyyppi ja etuajo-oikeussuhteet määräytyvät tie- ja katuverkon luokituksen ja liikennemäärien mukaan. Perusverkon ensisijainen liittymätyyppi on tasoliittymä. Seuraavissa tapauksissa valitaan eritasoratkaisu:

- tasoliittymän välityskyky ei ole riittävä
- tasoliittymän toistuvia onnettomuuksia tai konflikteja ei saada poistetuksi muilla liikenneteknisillä toimilla
- pääväylän molemmin puolin on maankäyttöä, joiden väliin on estevaikutuksen vähentämiseksi tehtävä silta. Rampin lisäys on tällöin vähäinen toimenpide ja pienehkö kustannus.
- maastomuotojen tehdessä eritasoratkaisun paremmaksi.
- pääväylän nopeus on 100 km/h.

TASOLIITTYMÄT

Liittymätyyppit



Kuva 24: Tasoliittymätyyppit.

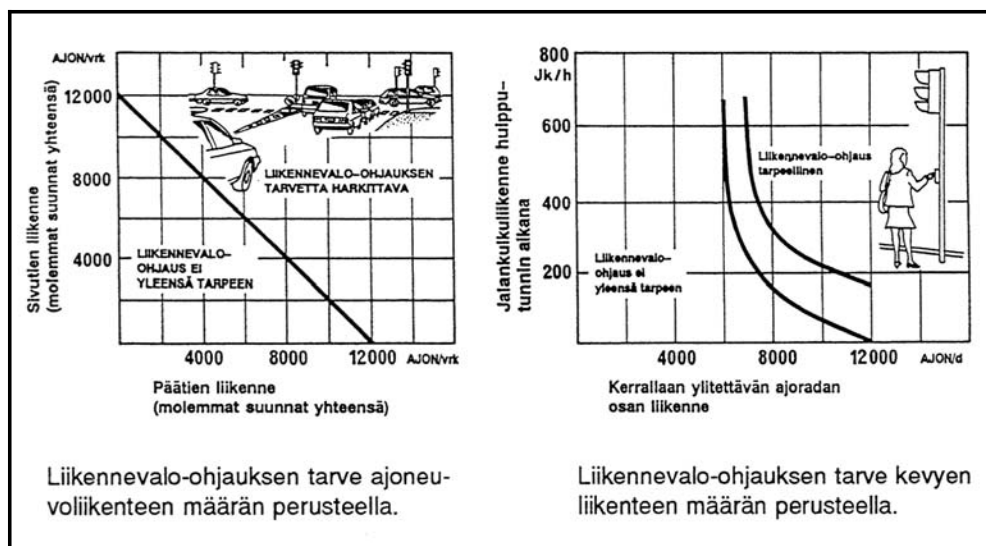
Liittymäväli

Tasoliittymien väli määräytyy liikenteellisen toimivuuden perusteella. Mikäli nähtävissä on valo-ohjauksen tarve, määritellään liittymäväli valo-ohjatun väylän periaatteilla, vaikka väylällä ei olisikaan valo-ohjausta. Näin tehdään liikennevalojen myöhempi asentaminen mahdolliseksi.

Taulukko 23: Tasoliittymien välit.

Valo-ohjauksen periaate Laatutaso	Tasoliittymien liittymäväli / nopeusrajoitus		
	70 km/h	60 km/h	50 km/h
Erillisohjattu:			
Hyvä	> 1000	> 850	> 650
Tyydyttävä	600-1000	500-850	400-650
Välttävä	300-500	250-500	200-400
Yhteenkytketty: huipputuntina hyvä aalto molemmissa suunnissa.			
Hyvä	700-900	600-800	450-650
Tyydyttävä	600-750	450-600	350-450
Välttävä	300-600	250-450	200-350
Yhteenkytketty: huipputuntina aalto vain ruuhkasuunnassa, muulloin molemmissa suunnissa.			
Hyvä	600-750	450-650	350-500
Tyydyttävä	450-600	350-450	250-350
Välttävä	250-450	200-350	150-250

Valo-ohjauksen tarve:



Kuva 25: Valo-ohjauksen tarve.

Liittymän laatutaso

Taulukko 24: Tasoliittymän laatutaso.

Valo-ohjaamaton	Hyvä			Tyyd.	Välttävä					
Valo-ohjattu		Tyyd.	Hyvä			Tyyd.	Välttävä			
Kuormitusaste	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

Tasoliittymän tekninen mitoitus

Taulukko 25: Pääväylän tasoliittymän mitoittavan liikennetilanteen valinta.

Pääväylään liittyvän väylän tyyppi	Mitoittava liikennetilanne			
	Hyvä laatutaso		Tyydyttävä laatutaso	
	Mitoitusajoneuvo	Tarkistusajoneuvo	Mitoitusajoneuvo	Tarkistusajoneuvo
Pääväylä	Kap-IA	T1a-IIB	Kap-IB	T1a-IIIB
Kokoojakatu; teoll.alue -''- ; asuntoalue / keskusta-alue	Kap-IA La-IA	T1a-IIIB Kap-IIS	Kap-IB La-IB	- Kap-IIIB

(A,B) ovat ajotapoja; kts liite
(I,II,III) ovat ajotilan käyttöluokkia; kts liite

Väyläluokkien mukaan määräytyvien mitoitusajoneuvojen on päästävä kääntymään liittymässä laatuluokan vaatimalla ajotavalla ja ajotilan käyttöluokan mukaisesti (kts. liite, ajotilan käyttö liittymissä). Liittymäkaarien kaariyhdistelmät voivat olla 2R-R-3R, R-2R tai R. Jälkimmäiset sopivat valo-ohjattuihin liittymiin, joissa on suojateitä, sillä niissä suojatie saadaan mahdollisimman lyhyeksi ja lähelle liittymän keskustaa. Liittymäkaarien mitoitus tarkistetaan aina ajouramalleilla.

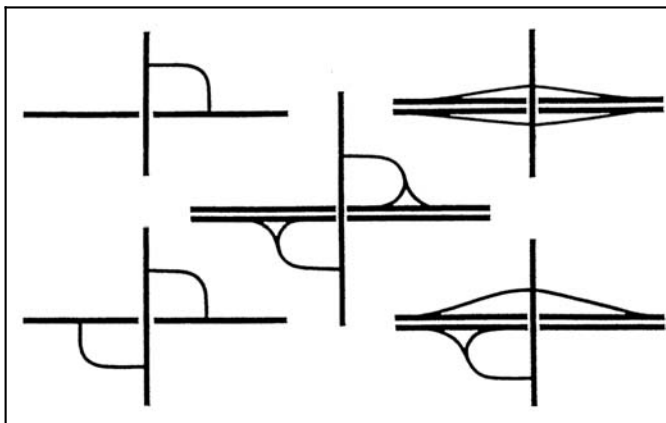
Suojatie sijoitetaan liittyvällä tiellä 3-5 metrin etäisyydelle pääväylän reunasta. Saarekkeiden kohdalla on oltava 4.5 metrin liikennetila, jos molemmilla puolilla on reunatuet tai 4.0 m jos vain toisella puolella on reunatuki.

ERITASOLIITTYMÄT

Liittymätyypit

Pääväylien eritasoliittymät suunnitellaan yleensä pääväylän perusratkaisujen mukaisiksi eli perusratkaisun ollessa tasoliittymän niin myös eritasoissa pääväylän liittymä toimii tasoliittymäperiaatteella. Tällöin eritasoliittymät eivät toimi jatkuvan liikennevirran periaatteella, vaan liittyminen tapahtuu tasoliittymien periaatteella, eikä synny moottoritiemäistä vaikutelmaa ja ajotapaa.

Suurilla liikennemäärillä tasoliittymäratkaisun toimiessa huonosti käytetään kiihdytyskaistoja, jos joukkoliikenne- ja kevytliikennejärjestelyt sen sallivat.



Kuva 26: Esimerkkejä eritasoliittymätyypeistä (ei moottoriväylät).

Liittymäväli

Eritasoliittymien liittymäväli riippuu pääväylän liikenneteknisistä ratkaisuista. Ramppien liittyessä pääväylään tasoliittymän (ilman kiihdytyskaistoja) määräytyy minimiliittymäväli taulukon 23 mukaan. Vauhtirampeja käytettäessä määräytyy minimiliittymäväli sekoittumisalueen pituuden perusteella. Sekoittumisalueen pituus riippuu liikennemäärästä, joten sen välityskyky on tarkistettava tapauskohtaisesti. (kts. taulukko 38, liittymien mitoitus.)

Eritasoliittymän tekninen mitoitus

Tavoitteet:

- peruspoikkileikkaus; päätien kaistamäärä on vakio
- kaistatasapaino; kaistamäärä vähenee tai lisääntyy vain yksi kaista kerrallaan
- päätien kaistojen jatkuvuus
- enintään yksi erkaneminen ja liittyminen / suunta
- sivutie päätien yli
- erkaneminen ja liittyminen oikealta

Taulukko 26: Ramppien mitoitus.

Mitoitettava tekijä		Mitoitus
<i>Mitoitusnopeus</i>	Suora ramppi Puolisuora ramppi Silmukkaramppi	Risteävien teiden nopeuksien keskiarvo. Vähintään puolet päätien nopeudesta. 35 - 45 km/h.
<i>Suuntaus</i>	Ramppien geometria mitoitetaan kohdan 6.1 geometristen mitoituservojen mukaan Silmukkarampin kaarresäde	Hyvä laatutaso: 50 - 75 m Tyydyttävä laatutaso: 40 - 49 m. Välttävä laatutaso: 30 - 39 m.
<i>Poikkileikkaus (liikennetila)</i>	1-suuntainen 2-suuntainen	Hyvä Tyydyttävä Välttävä 6.0 m 5.5 m 5.0 m 10.0 m 9.0 m 8.0 m (Huom. Kaarralevennys lisättävä)
<i>Pituuskaltevuudet</i>	Normaalisti Paljon raskasta liikennettä tai rampilla pysäkki	Max. 5 % Max. 3 %

6.5 Jalankulku- ja polkupyöräliikenne

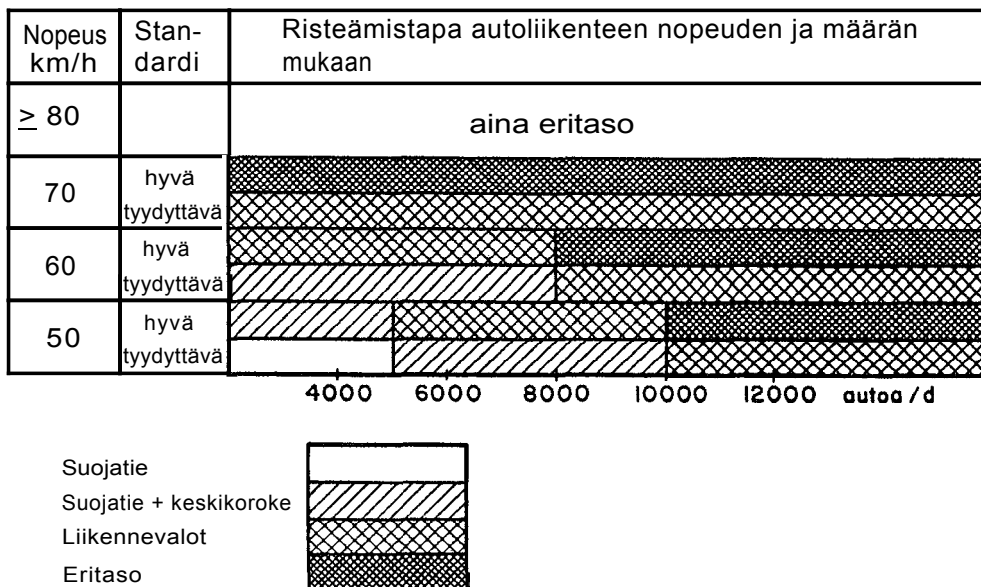
Mitoitusperusteet

- pääraitit: suunnittelun lähtökohtana on pyöräilyn vaatimukset
- paikallisraitit: suunnittelun lähtökohtana on jalankulkijoiden vaatimukset mutta myös pyöräilyn edellytykset huomioidaan.
- ulkoiluraitti: täydentää pääraitistoa ja voi olla geometrialtaan vaatimattomampi kuin muut raitit.

Suunnitteluperiaatteita

Pääväylillä erotellaan väylän suuntainen kevytliikenne aina ajoneuvoliikenteestä. Jalan kulkijat ja pyöräily erotetaan toisistaan jos kevytliikenteen määrät ovat suuret. Mopoliikenne erotetaan ajoneuvoliikenteestä tapauskohtaisesti. Pääväylän nopeusrajoituksen ollessa yli 60 km/h etsitään mopoille vaihtoehtoinen reitti, tai sijoitetaan se jalankulku- ja polkupyörätielle jos kevytliikennettä on vähän.

Risteäminen autoliikenteen kanssa riippuu autoliikenteen nopeudesta ja määrästä, kevytliikenteen määrästä ja koostumuksesta sekä ympäristöolosuhteista.



Kuva 27: Kevytliikenteen ja ajoneuvoliikenteen risteämistavan valinta.




Pääväylän varrella kevyen liikenteen väylät tehdään väylän molemmille puolille tai sitten maankäytön puolelle. Pääraitin sijainnin vaihtamista ajoradan puolelta toiselle on vältettävä.

Kevytliikenteen väylät kytketään hyvin joukkoliikenteen terminaaleihin ja pysäkeille.

Kevytliikenteen väylän poikkileikkauksen valinta

Poikkileikkaus valitaan liikennemäärien, kevytliikenteen yksiköiden vaatiman tilan ja liikenneympäristön perusteella:

Taulukko 27: Kevytliikenteen väylän poikkileikkauksen valinta.

Laatuluokka	Poikkileikkauksen päällysteleveys (m)		
	Kevytliikennettä KKVL < 2000 kulkijaa / vrk	Kevytliikennettä KKVL > 2000 kulkijaa / vrk	
			
Hyvä	3,5	4,0	jk: 2,0 pp: 2,5 *)
Tyydyttävä	3,0	3,5	jk: 2,0 pp: 2,0

-) Viikkailla keskusta-alueilla on poikkileikkauksen leveys tarkistettava. Pitkissä, jyrkissä alamäissä ja alikulkukäytävien kohdilla poikkileikkausta voidaan leventää.

Kevyen liikenteen väylien suuntaus

Erillinen kevytliikenneväylä sopeutetaan maaston muotoihin, kasvillisuuteen ja ympäröivään maankäyttöön.

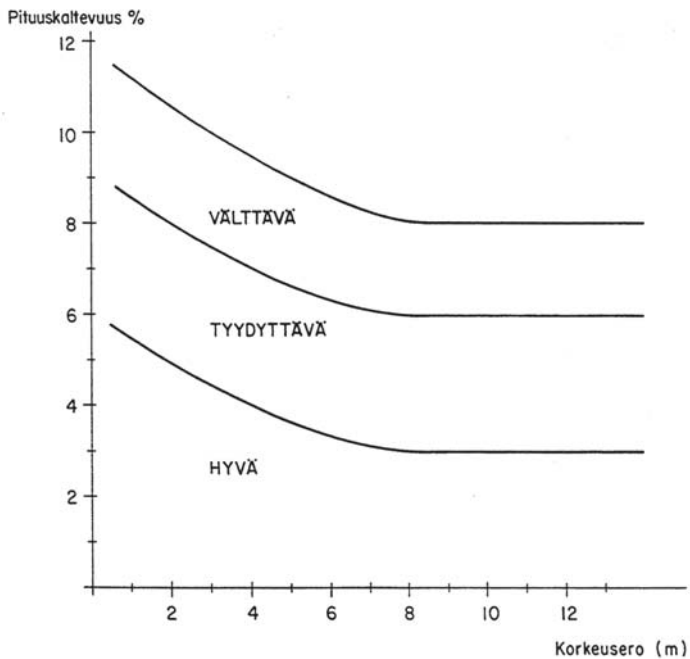
Taulukko 28: Kevytliikenneväylän kaarresäteiden vähimmäisarvot.

	Kaarresäde R (m)		
	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä
Pääraitti	30	20-30	15-20
Paikallisraitti	20	15-20	10-15

Taulukko 29: Kevytliikenneväylän pyörityssäteen vähimmäisarvot

	Pyörityssäde S (m)			
	Kovera taite	Kupera taite		
		Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä
Pääraitti	50	400 (9 %*)	300(10%)	130(15%)
Paikallisraitti	50	130(15%)	75(20%)	

-) Pituuskaltevuusero: pienemmillä pituuskaltevuuseroilla riittää pysähtymisnäkemän saavuttamiseksi pienempikin pyörityssäde.



Kuva 28: Kevytliikenneväylän pituuskaltevuuden enimmäisarvot:

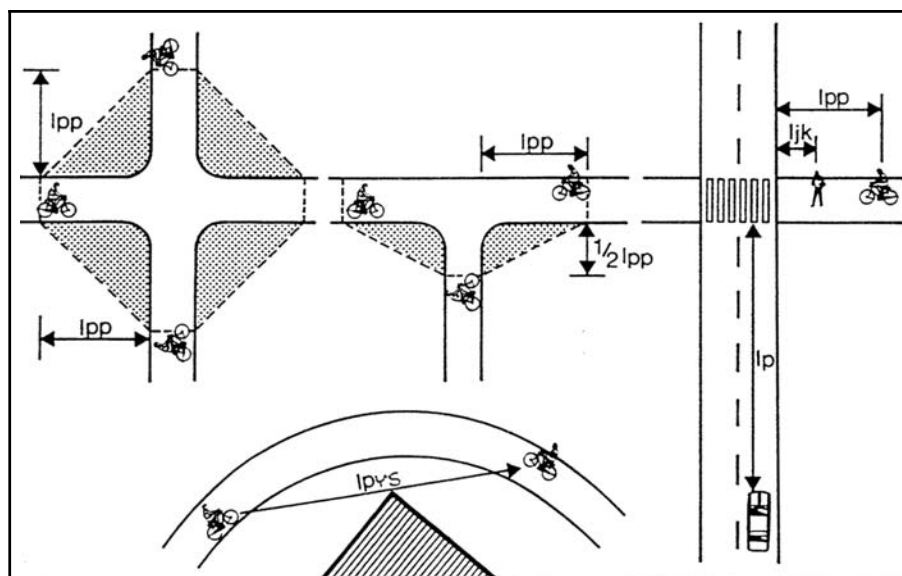
Kevytliikenteen ja ajoneuvoliikenteen eritasojärjestelyt

Alikulkukäytävän aukon vähimmäisleveys on kevytliikenteen väylän leveys + 1 m. Suositeltava vähimmäisleveys on 6 m.

Kunnossapitokalusto vaatii 2,5-3,2 m:n alikulkukorkeuden.

Ylikulkukäytävillä on hyödyllisen leveyden minimi kevytliikenteen väylän päällysteleveys + 0,5 m.

Kevytliikenteen näkemävaatimukset



Kuva 29: Kevytliikenteen näkemämitat.

Taulukko 30: Näkemät pyöriteillä.

	Pysähtymisnäkemä linjaosuudella l_{PYS} (m)			Liittymisnäkemä pyöriteiden risteämiskohdissa l_{pp} (m)		
	hyvä	tyyd.	Vältt.	hyvä	tyyd.	vältt.
Pääraitti	35	30-35	20-30	20	115.	10
Paikallisraitti	20	15-20	10-15	15	10	7

Taulukko 31., Näkemät pääväylän/jalankulku- ja polkupyörätien risteämiskohdassa.

Näkemä	Nopeusrajoitus (km/h)	Näkemämatka (m)		
		Hyvä	Tyyd.	välttävä
lp	50	110	85	60
	60	140	110	75
ljk		3	3	1
lpp		≥ 20	10-20	3-10

6.6 Linja-autoliikenne

Mitoitusperusteet

Joukkoliikenteen linjaston ja toiminnan edellytykset luodaan maankäytön ja tieverkon suunnittelussa. Tehokkaan linjaston rungon muodostavat alueiden läpi keskeisesti kulkevat heilurilinjat ja keskustaan päättyvät säteislinjat.

Joukkoliikenteen sujuvuutta ja palvelutasoa voidaan parantaa järjestämällä linja-autoille etuisuuksia, kuten joukkoliikennekaistoja, erillisiä väyliä tai liikennevaloetuisuuksia.

Kaupunkialueiden pääväylien geometrian mitoitusarvoissa on huomioitu linja-autoliikenteen vaatimukset. Mitoittavana tekijänä on seisovien matkustajien turvallisuus.

Taulukko 32: Linja-autoliikenteen laatuluokkien kuvaus.

Laatuluokka	Kuvaus
Hyvä	Joukkoliikenne voi toimia ja edetä joustavasti ja turvallisesti.
Tyydyttävä	Joukkoliikenteen sujuvuus on jonkin verran vaikeutunut ja seisovaan matkustajaan kohdistuu suurempia voimavaikutuksia. Kuljettajilta vaaditaan suurempaa keskittymistä ajosuomukseen.
välttävä	Kuljettaja joutuu reagoimaan nopeasti liikennetilanteisiin ja paikoin alentamaan nopeutta, jotta vanhemmilla seisovilla matkustajilla ei olisi onnettomuusriskiä.

Suunnitteluperiaatteita

Linja-auton kuljettajan on nähtävä pysäkillä odottavat matkustajat ja muiden ajoneuvojen kuljettajien on nähtävä pysäkillä oleva linja-auto.

Pysäkin sijoittamista pienisäteisen kaarteeseen sisäreunalle on vältettävä. Pysäkin paras paikka on ajosuunnassa katsottuna liittymän jälkeen ja suojatien jälkeen > 10 m.

Kaksikaistaisilla teillä on vastakkaisten suuntien pysäkkien välimatkan oltava > 20 m. Ajosuunnassa vasemmanpuoleinen pysäkki sijoitetaan ennen oikeanpuoleista. Pysäkkiä ei saa sijoittaa Sisäkaarteeseen sivukaltevuuden ollessa > 4 % eikä ulkokaarteeseen yksipuolisen sivukaltevuuden ollessa > 3 %.

Linjan vaihtomahdollisuus tehdään helpoksi toteuttamalla riittävästi vaihtopysäkkejä ja tekemällä niihin hyvät jalankulkuyhteydet ja pysäkkikatokset.

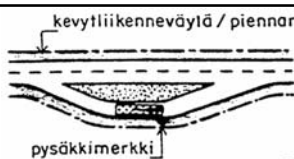
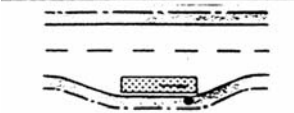
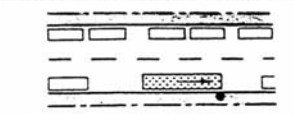

Linja-autopysäkit sijoitetaan kaksiajorataisilla teillä eritasoliittymiin mikäli tämä liikennejärjestelyjen ja matkustajien kohtuullisen palvelutason puolesta on mahdollista.

Pysäkkien mitoitus

Taulukko 33: Pysäkkityypin valinta

Pääväylä	Nopeusrajoitus	Pysäkkityyppi
Läpikulkutie Sisääntulotie	70-100	I,II
Läpikulkutie Sisääntulotie	50-60	II
Muu pääkatu keskusta-alueella	50	II(III)
Linja-autokatu tai -kaista	50-100	II(III)

Taulukko 34: Pysäkkityypit

Pysäkki- tyyppi	Rakenteellinen periaate	Siirtyminen sivu- suunnassa pysä- kille ja pysäkil- tä ajettaessa	Pysähtynyt linja- auto haittaa muu- ta auto- ja pyö- räliikennettä
I Erillinen pysäkki		> 6 m	Ei
II Pysäkki- levennys		3.0-4.0 m	Ei
III a Ajorata- pysäkki		2-3 m	Vähäinen haitta muulle liikenne- teelle
III b Ajorata- pysäkki		Ei tai merkityksetön	Kyllä

Pysäkkien sijoittelu*Taulukko 35. Kävelymatkan pituuden ohjearvot.,*

Alue	Maksimi kävelyetäisyys lähtöpaikasta pysäkille (m)		
	vuoroväli		
	< 8 min	8 - 15 min	> 15 min
kantakaupunki, keskusta	500	400	300
kerrostalovalt. esikaup.alueet, teollisuusalueet	700	600	400
pientalovalt. alueet	1000	800	600

Alueilla, joilla asuu runsaasti vanhuksia ja liikuntaesteisiä sovelletaan lyhyempiä kävelymatkoja.

Lähde: Joukkoliikenteen suunnitteluohjeita, Suomen Paikallisliikenneliitto ry, 1989.

Joukkoliikenteen etuisuusjärjestelyt

Joukkoliikenteen etuisuusjärjestelyjen tavoitteena on parantaa joukkoliikenteen sujuvuutta. Etuisuusjärjestelyjä ovat mm:

- joukkoliikenteen etuisuudet liikennevaloissa
- joukkoliikenneväylät ja -kadut
- joukkoliikennekaistat
- liittymien kaistajärjestelyt

Taulukko 36. Suositus joukkoliikennekaistan varaamiseksi.

Liikenne la/h yhteen suuntaan	Suositus kaista-varaukseksi	Suosituksen perustelu	Huomautuksia
alle 10	ei yleensä	Vaikeuttaa kohtuuttomasti muuta liikennettä. Katuinvestoinnin hyöty jää pieneksi	10 linja-autoa kuljettaa ruuhka-aikana 700 matkustajaa/h eli saman kuin henkilöautokaista katuverkossa
10-60	mahdollinen	•) Edellyttää laskelmia ja lisäselvityksiä kaistan eduista ja haitoista	35 linja-autoa kuljettaa 35x70 = 2.450 matkustajaa/h eli enemmän kuin kolme kaistaa katuverkossa henkilöautoilla.
60-125	aina	Kansainvälinen alaraja (60 la/h) linja-autokaistan varaamiseksi pitkälle autoistuneissa maissa.	60 linja-autoa kuljettaa 4.200 matkustajaa/h eli vastaa kuutta kaistaa katuverkossa henkilöautoilla.
yli 125	ei aina riitä	Edellyttää toimiakseen liikennevaloetuisuuksia, kääntymiskaistajärjestelyjä, pysäkkisyvennyksiä jms.	Linja-autojen keskimääräinen väli 30 sekuntia merkitsee ongelmia pysäkeillä.

-) Kaistavarausta voidaan pitää tarpeellisena tilanteessa, jossa
 - esiintyy 5 min myöhästymistä aikataulun mukaisesta matka-ajasta (liikenteen säännöllisyys)
 - matkanopeus reittiosalla on alle 20 km/h (matka-aika)
 - matka-aikasuhde joukkoliikenne 1 henkilöautoliikenne ylittää reittiosalla arvon 2 (joukkoliikenteen kilpailukyky)
 - Joukkoliikenne / henkilöautoliikenne henkilömäärien suhde katuosalla ylittää arvon 1.5.

Lähde: Joukkoliikenteen suunnitteluohjeita, Suomen Paikallisliikenneliitto ry, 1989.

6.7 Kaupunkimoottoritiet

Moottoriväylät ja verkkostrategia

Moottoriväyläverkko on lisäys sekaliikenteistä muodostuvaan tie- ja katuverkkoon, perusverkkoon. Moottoriväyliä ominaisuudet ovat pitkälle valikoidut ja yhdenmukaistettu. Liikennöintiä koskevat säännökset poikkeavat muun väyläverkon periaatteista, koska keskeinen suunnitteluperiaate moottoriväylillä on "jatkuva liike". Se takaa väylän välityskyvyn, turvallisuuden ja taloudellisuuden.

Toiminnallisesti moottoriväylät voidaan jakaa kahteen luokkaan:

- * vapaiden alueiden moottoriväylät
- * kaupunkialueiden moottoritiet

Moottoritiet kaupunkialueilla

Kaupunkimoottoritiet ovat kaupunkialueiden runkoväyliä, toimien kaupunkiseudun verkon osana. Väylä sijoitetaan maankäyttömuotojen rajakohtiin. Ohikulkutienä voidaan kaupunkimoottoritie suunnitella myös maaseutuluokan moottoritienä. Tällöin se linjataan, mikäli verkollisesti on mahdollista, rakennettujen alueiden ulkopuolitse.

Toiminnallinen hierarkisuus (valtakunnallinen, seudullinen) vaikuttaa liittymien määrään ja sijaintiin. Tasapaino alueellisen palvelun kanssa on aina harkittava.

Massiivisena väylärakenteena on moottoriväylän ympäristöön sijoittamiseen ja ympäristövaikutusten eliminoimiseen kiinnitettävä kaupunkialueilla erityistä huomiota.

Moottoriteiden ulkoiset tunnusmerkit

Moottoritieillä on aina keskikaistan erottamat ajoradat eri ajosuunnille. Moottoriliikennetie on yleensä moottoritien yksiajoratainen I-rakennusvaihe. Tiiviissä kaupunkirakenteessa ei käytetä moottoriliikennetietä.

Moottoriteillä sallitaan vain nopeudeltaan > 40 km/h liikkuvien ajoneuvojen liikennöinti. Kevyt liikenne on moottoriväylällä kielletty, samoin pysäköinti.

Moottoriväyliä liittymät ovat aina eritasoliittymiä. Liittyminen ja poistuminen tapahtuu pääsääntöisesti oikealta. Eritasoliittymien tyypit määräytyvät risteävien väylien toiminnallisten luokkien ja palvelutehtävien mukaan. Moottori-

väylien väliset liittymät ovat systeemiliittymiä (esim. trumpetti, haarautuma, osittainen neliapila). Paikalliset yhteydet liitetään moottoriväyliin liityntäliittymien (esim. rombinen). Käytännössä löytyy joukko näiden liittymätyyppien yhdistelmiä, joissa käytetään eri rampityyppejä (suora, puolisuora ja silmukka).

Systeemiliittymässä rampin tehtävänä on liikkeen ja nopeuden ylläpitäminen. Liityntäliittymässä rampin tehtävänä on hallittu nopeuden muutos siirryttäessä eri nopeuksiselta väylältä toiselle.

Moottoritien ulkopiennar on niin leveä, että rikkoutunut ajoneuvo ei häiritse muuta liikennettä ollessaan väliaikaisesti pientareella.

Opastuksessa käytetään vihreää väriä.

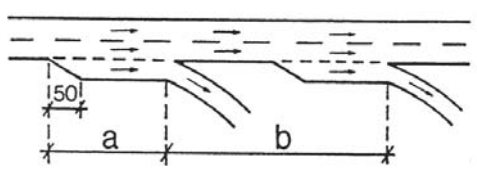
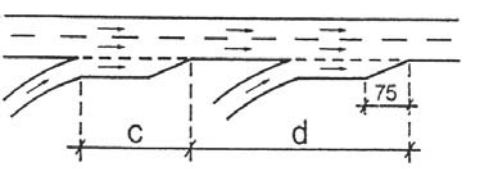
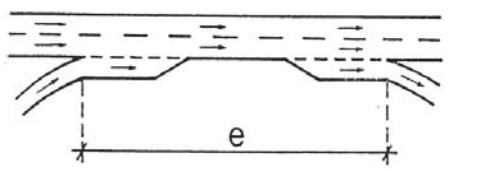
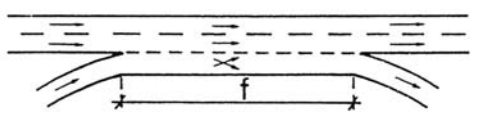
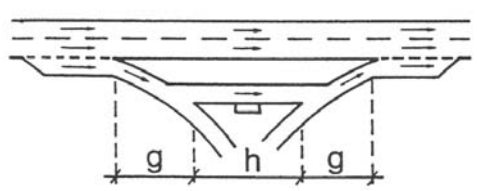
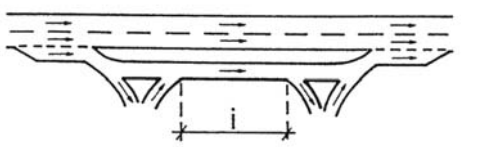
Moottoriväylien tekninen mitoitus

Taulukko 37. Moottoriväylien mitoitus.

Tekijä	Maaseutumootortie	Kaupunkimoottoritie		
		1 00 km/h	80 km/h	70 km/h
Nopeusrajoitus	Mo 120 km/h (taajaman ohikulkutienä 100 km/h) Mol 100 km/h			
Poikkileikkaus; ajorata	Mo 1.25+7.50+3.00 Mol 2.50+7.50+2.50	1.00+7.5+2.5	0.75+7.5+2.25	0.5+7.0+2.0
rampit (1-kaist.) (2-kaist.)	0.50+4.50+1.50 1.00+7.00+2.00	0.5+4+1.5 0-5+7+1.5	0.5+4+1.0 0.5+7+1	0.5+4+1.0 0.5+7+1
keskikaista	kaiteeton 15 m kaiteella 6.5 m	Kts. taulukko 18		
Kaarresäde; linjaosuus sivukalt. 3% 4% 5% 6%	Hyvä/tyyd/vältt 3500/ - /1700	Hyvä/tyyd/vältt: 950/800/600 850/720/560 750/650/530 700/600/500	Hyvä/tyyd/vältt 530/420/320 480/390/300 440/360/280 400/340/270	Hyvä/tyyd/vältt 390/300/220 350/280/210 320/260/200 300/240/190
erkanemis- ja liittymisrampin nokan kohdalla	≥ 3000 m (2000 m)	1600/1200/800	1100/800/1600	800/600/450
rampit; suora puolisuora silmukka	≥ 800 m ≥ 400 m ≥ 50 m	≥ 300 m (80 km/h) ≥ 130 m ≥ 50 m (≥30 m)		
Kovera ja kupera taite sekä pituuskaltevuudet kts. kohta 6.1				

Liittymien mitoitus

Taulukko 38: Liittymien mitoitus.

Kohde		Minimimitta (m)						
		Maaseutu- moottoritie		Kaupunkimoottoritie			Kaup. Pääväylä	
		120	100	100	80	70	80	60
	a	200	175	175	150	125	125	100
	b	20001) 15002)	2000 1500	1000	600	300	300	250
		1) systeemiliitt.		2) liityntäliitt.				
	c	275	275	275	275	275	275	225
	d	400	400	400	325	325	325	275
	e	2750 1) 2250 2)	2750 2250	1350	800	600	600	500
		1) systeemiliitt.		2) liityntäliitt.				
 <p>f1: sekoittumisvirta ≤ 2000 ajon/h f2: "- 2-3000 "- f3: "- 3-4000 "-</p>	f1	-	-	-	-	450	425	400
	f2	-	-	-	-	450-	425-	400-
	f3	-	-	-	-	650 650-	600 600-	550 550-
	g	200	150	150	100	100	100	75
	h	200	175	175	125	125	125	100
	i	-	-	200	175	175	175	150

Mitat ovat liikenneteknisiin nokkapisteisiin eli tiemerkitöihin.

6.8 Teknisten ominaisuuksien yhteenveto

Taulukko 39: Kaupunkialueiden pääväylien tekniset ominaisuudet.

Ominaisuus	Kaupunkialue					Maaseutu
	Yksiajoratai- nen pääväylä	Kaksiajoratainen väylä				
		Kaupunkipääväylä		Kaupunkimoottoritie		Maaseutu- moottoritie
		Tasoliitty- mäväylä	Eritasoliitty- mäväylä			
Nopeus	50-60, (70) km/h	(50),60-70 km/h	60-80 km/h	70-80 km/h	80-100 km/h	100-120 km/h
Palvelutaso- tavoite ja sen liikennemäärä	D 1000/500 ajon/ h/suunta	D 1300 ajon/ h/kaista	D 1500 ajon/h/ kaista	D 1700 ajon/h/ kaista	D 1800 ajon/h/ kaista	C 1600 ajon/h/ kaista
Liittymätyyppi/ -muoto	Kaupunki- tasoliittymä	Kaupunki- tasoliittymä	Kaupunkieri- tasoliittymä	Supistettu moottoritie- liittymä	Hieman supis- tettu moottori- tieliittymä	Moottoritie- liittymä
Liittymäväli (siltäväli)	Valo-ohjauksen mukaan	Valo-ohjauksen mukaan	Liikennetilän- teen mukaan väh. 0.6 km	Normaalisti 1.5 km, väh. 1.2 km	Normaalisti 2.0 km, väh. 1.5 km	Normaalisti 5.0 km, väh. 3.0 km
Sekoittuminen (jos liittymä- väli pieni)	-----	-----	Lisäkaistajärj. tai rinnakkais- rampilla	Lisäkaistajär. tai rinnakkais- rampilla	Rinnakkais- rampilla	Ei sekoittu- mista pää- väylällä
Ajoneuvo- rajoitus	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Linja-auto- pysäkit	Ajoradan vieressä	Ajoradan vieressä	Liittymätyypin mukaan linja/ liittymä	Liittymissä	Liittymissä	Liittymissä
Viitoitus	Sivulla tai ylhäällä	Sivulla tai ylhäällä	Sivulla tai ylhäällä	Sivulla tai ylhäällä	Sivulla tai ylhäällä	Sivulla
Piennar- leveys	0.5-1.5 m	0.5-1.5 m	Sisäpiennar 0.50 m, ulkopiennar 0.50-2.25 m	Sisäpiennar 0.50 m, ulkopiennar 2.00 m	Sisäpiennar 0.75-1.00 m, ulkopiennar 2.25-2.50 m	Sisäpiennar 1.25 m, ulkopiennar 3.00 m

7 LIITE

Mitoitusperusteet

LIIKENNETEKNINEN MITOITUS

Väylän tehtävä ja asema liikenneverkossa, liikennemäärä, liikenteen koostumus ja nopeusrajoitus määrittelevät liikenneväylien liikennetekniset mitoitusperusteet.

Mitoitusperusteiden oikein valitut perusarvot takaavat liikennejärjestelyille sopivan nopeustason ja hyvän liikenneturvallisuuden sekä riittävän liikennetilän väylän mitoitusajanjaksolla.

Mitoitusvuosi

Uuden väylän ja nykyisen väylän uudelleen rakentamisen mitoituksen tavoitteena on vähintään 20 vuoden toimivuusikä. Nykyisen väylän parantamisessa voidaan tyytyä tätä lyhyempään toimivuusikään (10 v).

Liikenneväylien mitoituksen ohjevuosi on väylän avaamisvuodesta lasketta-
van toimivuusiän (=20 v) määrittelemä vuosi.

Taito- ja erityisrakenteiden kuten siltojen tekninen käyttöikä on huomattavasti pidempi (50-70 v).

Mitoitusliikenne

Mitoitusliikenne on ohjevuoden ennusteeseen perustuva, mitoittavan tunnin liikenne. Mitoitusliikenteenä käytetään yleensä huipputunnin vilkkaimman neljänneksen mukaan laskettua tuntiliikennettä.

Mitoitusliikenteen ajankohta on valittava kussakin tapauksessa erikseen. Valintavaihtoehtoja on esimerkiksi

- kevät- ja syyskauden normaaliarkipäivän (ti-to) aamuhuipputunti (7.30-8.30) tai iltahuipputunti (16.00-17.00)
- vuoden 50., 100. tai 150 huipputunti
- perjantai-illan (klo 16.30-17.30) tai lauantapäivän (klo 11.30-12.30) huipputunti
- 4*15 minuutin huippuneljänneksen liikenne jonakin em. ajankohtana

Nopeusrajoitus ja mitoitusnopeus

Liikenneverkko, väylätyyppi, väylän sijainti ja suhde maankäyttöön määrittelevät väylän nopeusrajoituksen. Todelliset nopeudet riippuvat liikenneympäristöstä, väylätyypistä ja teknisistä liikennejärjestelyistä. Väylän mitoituksessa käytettävän nopeuden suhde nopeusrajoitukseen eri laatuluokissa on esitetty taulukossa T1.

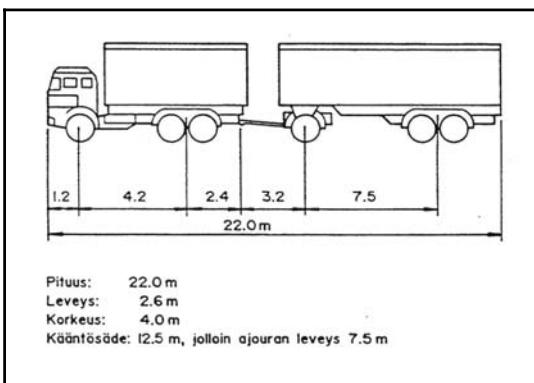
Taulukko T1: Mitoitusnopeus

Nopeusrajoitus (km/h)	Mitoitusnopeus (km/h)	
	Hyvä	Tyydyttävä ja välttävä
50	50	Mitoitusnopeus on sama kuin nopeusrajoitus kaikilla nopeuksilla
60	70	
70	80	
80	90	
100	105	
120	120	

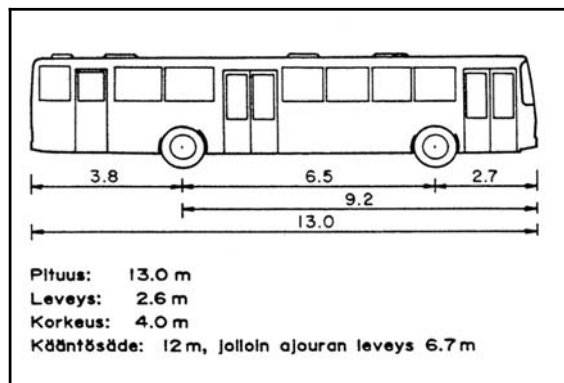
MITOITUSAJONEUVOT

Ajoneuvoasetuksen mukaan on ajoneuvojen suurin sallittu korkeus 4,0 m ja leveys 2,6 m. Tällöin vapaa alikulkukorkeus on ≥ 4.6 m. Lisäksi on annettu määräykset, joiden mukaan kunkin ajoneuvon on käännyttävä.

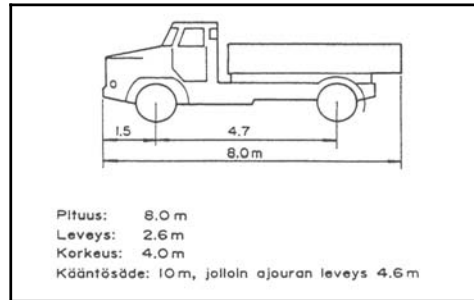
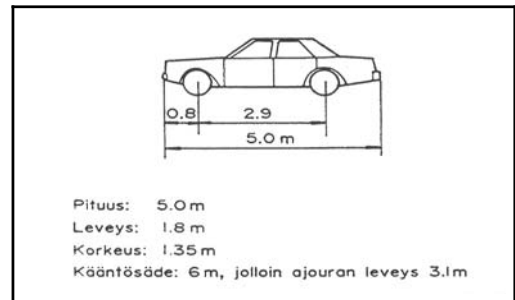
Moottoriajoneuvot ja niiden koot:



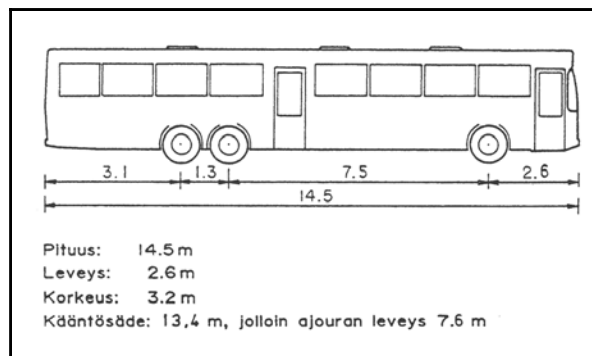
Kuva K1: Mitoitusajoneuvo 1, perävaunullinen kuorma-auto (kap)



Kuva K2: Mitoitusajoneuvo II, linja-auto (la)

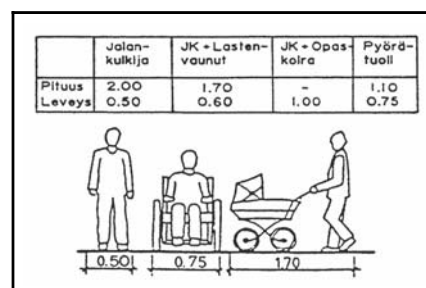
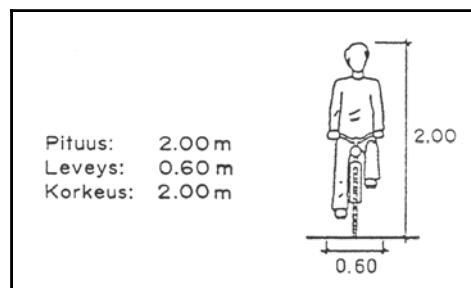
Kuva K3., Mitoitusajoneuvo III,
kuorma-auto (ka)Kuva K4: Mitoitusajoneuvo IV,
henkilöauto (ha)

Näiden mitoitusajoneuvojen lisäksi käytetään tarkistusajoneuvona telilinja-autoa.



Kuva K5. Tarkistusajoneuvo, telilinja-auto (tla).

Kevytliikennemuodot ja niiden koot:



Kuva K6: Pyöräilijä

Kuva K7: Jalankulkija

Taulukko T2: Muiden ajoneuvotyyppien tilantarve.

Ajoneuvo	Mitoitusajoneuvo
puoliperävaunullinen kuorma-auto	mitoitussajoneuvo I
nivellinja-auto	mitoitussajoneuvo II

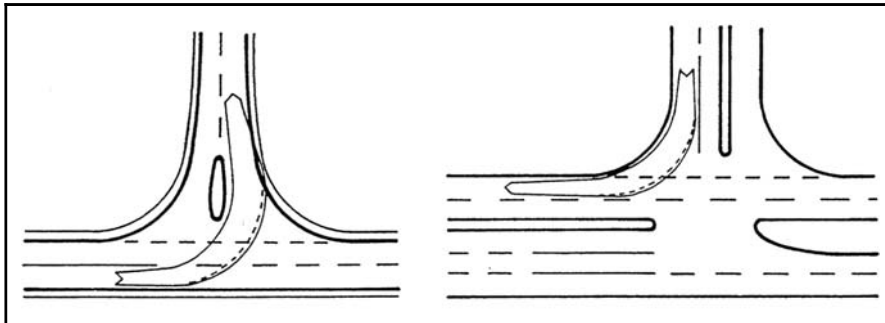
AJOTILAN KÄYTTÖLUOKAT JA AJOTAVAT

Ajotilan käyttöluokka määrittelee miten mitoitusajoneuvo voi käyttää liittymäalueen tilan hyväksi. Ajotapa liittymissä määrittelee ajojoustavuuden ja ohjauspyörän kääntämistarpeen. Ajotapa poikkileikkauksissa kuvaa väylän ajomukavuutta ja ajettavuutta.

Ajotilan käyttöluokat

Ajotilan käyttöluokka I.

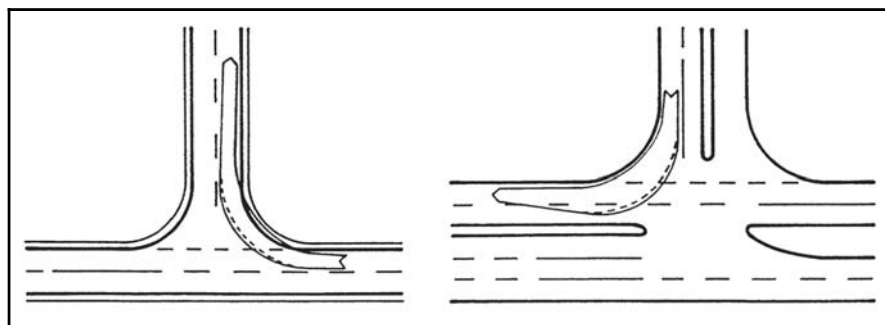
Mitoittava ajoneuvo pysyy omalla kaistallaan tai sille varatulla alueella ennen ja jälkeen liittymän.



Kuva K8: Ajotilan käyttöluokka I.

Ajotilan käyttöluokka 11.

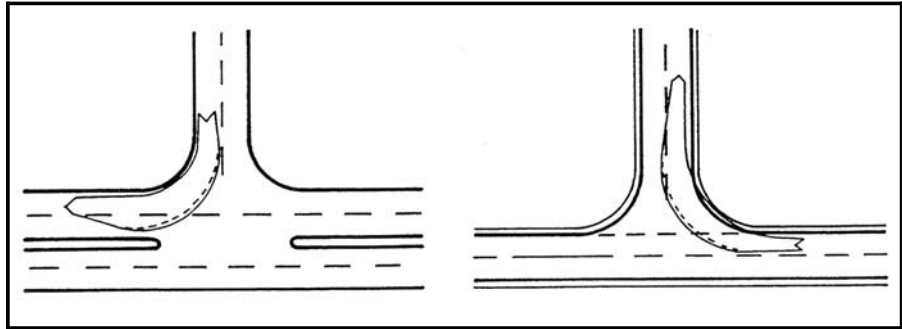
Mitoittava ajoneuvo pysyy omalla kaistallaan tai sille varatulla alueella ennen liittymää. Liittymän jälkeen voi ajoneuvo käyttää samansuuntaisia kaistoja tai oikeata piennarta.



Kuva K9: Ajotilan käyttöluokka II.

Ajotilan käyttöluokka III.

Mitoittava ajoneuvo pysyy omalla kaistallaan tai sille varatulla alueella ennen liittymää. Liittymän jälkeen voi ajoneuvo käyttää samansuuntaisia kaistoja tai oikeata piennarta. Oikealle kääntyvä ajoneuvo voi käyttää myös vastakkaiselle suunnalle tarkoitettuja kaistoja.



Kuva K10: Ajotilan käyttöluokka III.

Ajotavat

Ajotapa liittymissä

Ajotapa A.

Kääntösäde on valittu siten, että kääntäminen on joustavaa.

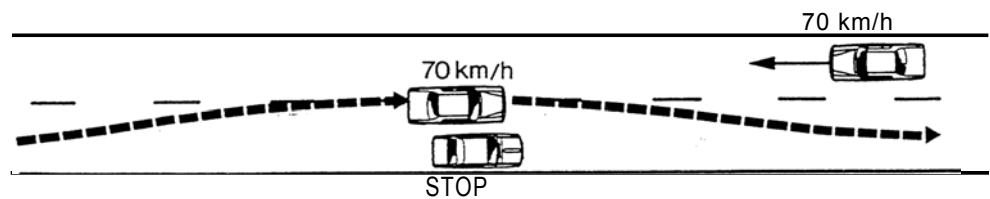
Ajotapa B.

Kääntösäde on lähellä minimisädetä, jolla mitoitusajoneuvo pystyy kääntymään.

Ajotapa linjaosuuksilla.

Ajotapa A.

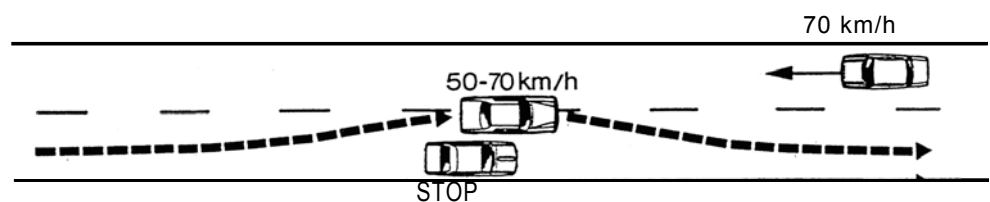
Ajaminen on turvallista ja miellyttävää. Nopeutta ei tarvitse alentaa poikkeuksellisessakaan tilanteessa (pysähtynyt ajoneuvo tien sivussa).



Kuva K11: Ajotavalla A mitoitettu poikkileikkaus poikkeuksellisessa liikennetilanteessa.

Ajotapa B.

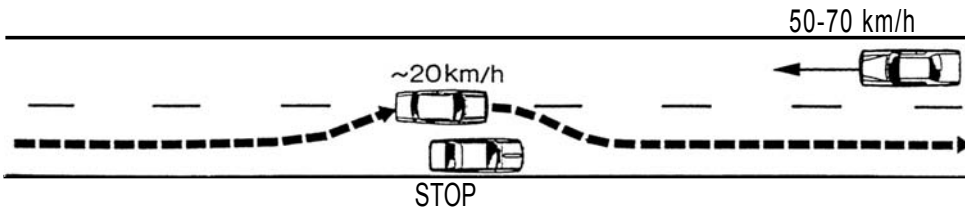
Ajaminen on turvallista, mutta vaatii kuljettajalta poikkeuksellisessa tilanteessa enemmän tarkkaavaisuutta kuin ajotavassa A.



Kuva K12: Ajotavalla B mitoitettu poikkileikkaus poikkeuksellisessa liikennetilanteessa.

Ajotapa C.

Nopeus on alennettava mateluvauhtiin poikkeuksellisessa tilanteessa ja ajosuoritus vaatii erityistä tarkkaavaisuutta.



Kuva K13: Ajotavalla C mitoitettu poikkileikkaus poikkeuksellisessa liikennetilanteessa.

Liikennetila

Väyläpoikkileikkauksen eri ajotapoja ja ajoneuvotyyppjä vastaavat liikkumisvarat ja sivuetaisyydet on esitetty taulukossa T3.

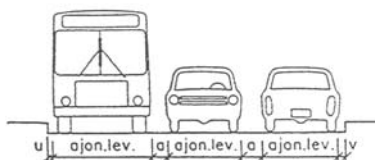
Taulukko T3: Liikennetilän perusarvot

Nopeus- (km/h) rajoitus Ajotapa	100		80		70		60		50		Mateluvauhti C
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
u	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
v auto	1.35	0.9	0.9	0.55	0.7	0.4	0.55	0.3	0.4	0.2	0.1
v pyöräilijä	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1
reunatuen kohdalla	0.35	0.2	0.35	0.2	0.35	0.2	0.35	0.2	0.35	0.2	0.2
a henkilöautojen sekä henkilöauton ja kuorma- auton välillä	1.40	1.1	1.15	0.8	1.0	0.7	0.85	0.6	0.7	0.5	0.35
toinen ajoneuvo pysähtynyt	1.30	1.0	1.05	0.7	0.9	0.6	0.75	0.5	0.6	0.4	0.35
a kuorma-autojen sekä pyöräilijöiden ja autojen välillä	1.75	1.5	1.5	1.2	1.3	1.0	1.15	0.85	1.0	0.7	0.4
toinen ajoneuvo pysähtynyt	1.55	1.3	1.3	1.0	1.1	0.8	0.95	0.65	0.8	0.5	0.4

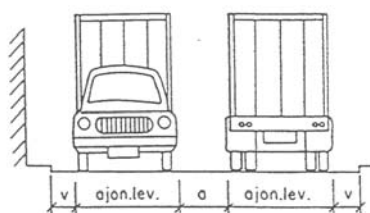
u = pysäköidyn ajoneuvon ja päällysteen reunan/reunatuen välinen etäisyys [ml]

v = liikkuvan ajoneuvon ja päällysteen reunan/reunatuen välinen liikkumisvara (ml)

a = kahden kohtaavan tai toisiaan ohittavan ajoneuvon välinen liikkumisvara (ml)



Kohtaaminen pysähtyneen linja-auton kohdalla



Kohden ajoneuvon kohtaaminen toi ohittaminen

AJOTEKNISET PERUSARVOT

Kitka

Ajoradan ja renkaiden välinen kitka määrittelee väylän kaarresäteet, sivukaltevuudet ja pysähtymismatkan arvot.

Mitoittavaa jarrutuskitkakerrointa valittaessa on otettava huomioon päällysteen kitkaominaisuuksien lisäksi ajomukavuustekijät. Ajoneuvon kuljettajalle on miellyttävän hidastuvuuden yläraja 3,54,0 m/s² mikä vastaa kitkakerrointa 0,35-0,4. Pienillä nopeuksilla kitkakerroin voi lukkojarrutustilanteessa olla 0,6 - 0,8

Taulukko T4: Märän päällysteen kitkakertoimet.

Nopeus (km/h)	Jarrutus- kitkakerroin	Sivukitkakerroin		
		Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä
50	0,40	0,10	0,13	0,18
60	0,38	0,08	0,11	0,16
70	0,36	0,07	0,10	0,145
80	0,35	0,065	0,09	0,13
90	0,33	0,06	0,08	0,115
100	0,31	0,055	0,07	0,10
110	0,30	0,05	0,065	0,09
120	0,29	0,045	0,06	0,08

Reaktioaika

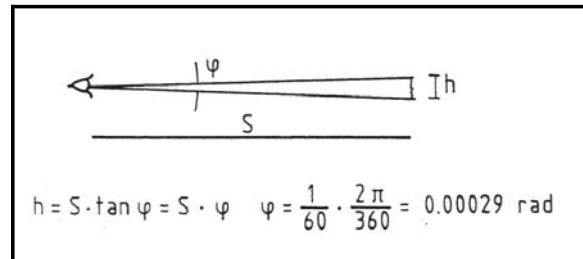
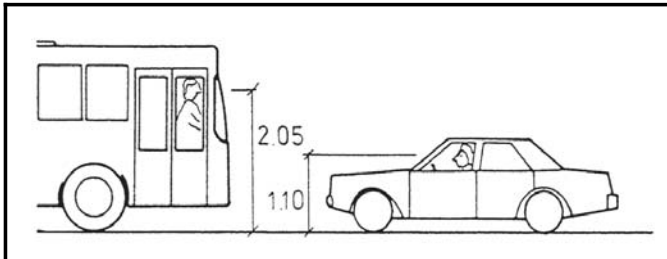
Reaktioaika on kuljettajan käyttämä aika yllättävän tilanteen havaitsemisesta vaaratilanteen käsittämiseen, päätöksen tekoon ja toiminnan (jarrutus) aloittamiseen.

Taulukko T5: Reaktioaika.

Mitoitusajoneuvo	Laatuluokka	Laskennallinen reaktioaika (s)
Henkilö- auto	Hyvä	2.5
	Tyydyttävä	2.0
	Välttävä	1.5
Linja-auto	H/T/M	1.5

Näkemäperusteet

Näkemäalueiden ja -etäisyyksien määrittelyssä on perustana silmäpisteen korkeus, näkemäkulma ja näkemäesteen korkeus.



Kuva K14: Silmäpisteen korkeus

Kuva K15: Näkemäkulma

Taulukko T6: Näkemätarkasteluissa käytettävät korkeusmitat.

Tilanne	Silmäpisteen korkeus (m)	Esteen korkeus (m)	Näköeste silmän ja esteen välissä (m)
Pysähtymisnäkemä	1.1	0.2	-
Kohtaamisnäkemä	1.1	1.1 auton katto	-
Liittymisnäkemä	1.1	0.6 ajovalot	0.2 reunakivi
	1.1	1.1 auton katto	0.65 kaide/lumi
Ohitusnäkemä	1.1	0.6 ajovalot	-
Päätöksentekonäkemä	1.1	0 ajorata	-

Laatuluokkien määrittely mitoitussnopeuden, kitkan ja reaktioajan perusteella.

Geometrisen mitoituksen perustana on käytetty kahta laskentatapaa, joilla saavutetaan likimain sama lopputulos. Seuraavassa on kuvattu laskentavoissa käytetyt mitoitussnopeudet, kitkat ja reaktioajat.

Laatutaso HYVÄ

- 1) Kuljettajan, joka ajaa 5-10 km/h liian lujaa on jarrutettava niin lujaa että hän käyttää kaiken mitoitettavan kitkan hyväkseen jos hänen reaktioaikansa on 2,5 sek. Tällainen jarrutus on mahdollinen vain kesäolosuhteissa.
- 2) Kuljettajan, joka ajaa sallittua nopeutta on jarrutettava suhteellisen kovasti jos hänen reaktioaikansa on 1,5 sek. Mitoitettavasta kitkasta käytetään 50-80 km/h nopeusalueella hyödyksi 50-65 %. Talviolosuhteissa on tien oltava juuri liukkaudentorjuntakäsittely.

Laatutaso TYYDYTTÄVÄ

- 1) Sallittua nopeutta ajavan kuljettajan on jarrutettava niin lujaa että hän käyttää kaiken mitoittavan kitkan hyväkseen jos hänen reaktioaikansa on 2 sek. Talviolosuhteissa vaaditaan nopeampaa reaktioaikaa tai pienempää nopeutta.
- 2) Reaktioajan ollessa 1,5 sek käytetään mitoittavasta kitkasta 80-90%.

Laatutaso VÄLTÄVÄ

Sallittua nopeutta ajavan kuljettajan on jarrutettava niin lujaa että hän käyttää kaiken mitoittavan kitkan hyväkseen jos hänen reaktioaikansa on 1,5 sek. Talviolosuhteissa vaaditaan huomattavasti nopeampaa reaktioaikaa tai pienempää nopeutta.

Kiihtyvyys ja hidastuvuus

Tien geometria, ajoneuvon nopeuden muutosmatka ja liikkeellelähtönopeus määräytyvät ajoneuvon ominaisuuksien ja kitkan lisäksi ajoneuvon hidastuvuus-, kiihtyvyys ja sivusiirtymänopeuksien maksimiarvoista, jotka määrittelevät autossa olevien matkustamismukavuuden.

Kiihtyvyyden perusarvoja käytetään mitoitettaessa mm. eritasoliittymien ramppuja ja kiihdytyskaistojen pituuksia. Tien kaltevuuden vaikutus on otettava erikseen huomioon.

Taulukko T7: Ajoneuvojen keskimääräinen kiihtyvyys vaakasuoralla tiellä.

Ajoneuvo	Nopeusalue (km/h)	Kiihtyvyys (m/s ²)
Henkilöauto	0 - 30	2.0
	30 - 50	1.4
	50 - 70	1.0
	70 - 100	0.7
Linja-auto	0 - 50	0.8
	50 - 70	0.2

Hidastuvuuden perusarvoja käytetään mitoitettaessa mm. hidastuskaistojen ja ramppien minimipituuksia. Joukkoliikenteen pysähtymismatkat mitoitetaan seisovien matkustajien turvallisuuteen ja matkustusmukavuuteen perustuvilla hidastuvuusarvoilla.

Taulukko T8: Hidastuvuuden perusarvot

Ajoneuvo	Laatutaso	Laskennallinen hidastuvuus (m/s ²)	Jarrutustapa / onnettomuusriski
Henkilö-auto	Hyvä	0 -1.5	Normaali jarrutus. Jäisellä kelillä jarrutus mahdoton ilman nastarenkaita.
	Tyydyttävä	1.5 -3.0	Verraten voimakas jarrutus. Jäisellä kelillä jarrutus mahdoton ilman liukkauden torjuntaa ja / tai hyviä talvirenkaita.
	välttävä	3.0 -4.0	Voimakas jarrutus. Talvikelillä ajettaessa on jarrutus mahdoton.
Linja-auto	Hyvä	0 -1.5	Ei yleensä onnettomuusriskiä.
	Tyydyttävä	1.5 -2.0	Pienuhko riski vanhemmilla seisovilla matkustajilla.
	välttävä	2.0 -3.0	Ilmeinen riski vanhemmilla seisovilla matkustajilla.

Pystykiehtyvyys vaikuttaa matkustusmukavuuteen ajoradan pyörästyskohdissa. Tähän perustuva mitoitus tulee kysymykseen vain valaistuilla väylillä ja hyvin pienissä tasausviivan taitekulmissa.

Taulukko T9: Pystykiehtyvyyden perusarvot

Laatutaso	Pystykiehtyvyys (m/s ²)	Vaikutus
Hyvä	0 -0.5	Siedettävä
Tyydyttävä	0.5 -1.0	Vähän epä-mukava
Välttävä	1.0 -1.5	Epämiellyttävä

Kaarteessa ajoneuvon kohdistuu sivukiihtyvyyttä, jonka suuruus riippuu kaarresäteestä ja ajoneuvon nopeudesta. Tämä voima on ajoradalta liukumisen estämiseksi kumottava ajoradan kallistamisella sekä päällysteen ja renkaiden välisellä kitkalla.

Taulukko T10: Sivukiihtyvyyttä

Nopeusrajoitus (km/h)	Sivukiihtyvyyttä (m/s ²)		
	<i>Hyvä</i>	<i>Tyydyttävä</i>	<i>Välttävä</i>
50	1.00	1.30	1.80
60	0.80	1.10	1.60
80	0.65	0.90	1.30
100	0.55	0.70	1.00

Sivusiirtymisnopeudella määritellään sivusuuntaisiin siirtymiin tarvittavat matkat. Sivusiirtymisnopeuden maksimi on 1 m/s.

Matkustajista tuntuu Yli 0,5 m/s³ tapahtuvat sivukiihtyvyyden muutokset epämiellyttäviltä. Tällaisia sivukiihtyvyyden muutoksia esiintyy mm. s-kaarteissa, kaistaa vaihdettaessa ja joukkoliikenteen pysäkillä käynneissä.

Sivukaltevuuden muutoskohdissa ajoneuvo joutuu poikittaiseen kiertoliikkeeseen (=rotaatio). Kiertoliike tuntuu epämiellyttävältä jos kaltevuuden muutosmatkat ovat liian lyhyet. Em syystä sekä kuivatus- ja ulkonäkösyistä suositellaan 1 %:n sivukaltevuuden vähimmäismuutosmatkaksi 5-20 metriä nopeudesta ja ajoradan leveydestä riippuen.