

[Etusivu](#) » Raitioteiden yleiset suunnitteluperiaatteet

Pääkaupunkiseudun raitiotien suunnitteluohje

Raitioteiden yleiset suunnitteluperiaatteet

Raitiotien rooli

Paikallisen liikkumisen osuus	Siirtymäosuus
Tiiviissä kaupunkirakenteessa, palvelee paikallista liikkumista ja liityntää pidempien matkojen linjoille	Kaupunkikeskustojen välillä, palvelee keskipitkiä matkoja
Pysäkkiväli 500–600 metriä	Pysäkkiväli 800–1500 metriä
Keskinopeus 18–22 km/h	Keskinopeus 25–35 km/h
Tavoitteena vahva erottelu, mutta integroidaan tiiviisti kaupunkiympäristöön	Raitiotie eroteltu muusta liikenteestä vahvasti, kaarteet erittäin suurilla säteillä

Taulukko 1. Raitioteiden jako tiivissä rakenteessa palveleviin ja pidempiä matkoja palveleviin siirtymäosuuksiin.

Linjaus ja rata

Palveltavat yhteystarpeet muodostavat raitiotien linjaamisen keskeisimmän lähtökohdan. Pidemmällä matkoilla tarvittava raitiolinjan nopeus ja paikallinen palvelu tiheällä pysäkkivälillä ovat väistämättä osin ristiriitaisia tavoitteita. Yhteystarpeiden kautta määritetään raitiotien linjaus ja nopeustarve osana joukkoliikennejärjestelmää. Nopeustarve kytkeytyy suoraan pysäkkitiheyteen, jota tulee tarkastella sekä paikallisesti että koko linjan tasolla.

Matkojen nopeus on sekä matkustajien houkuttelemisen että liikennöinnin kustannusten kannalta olennainen tekijä. Tavoitteena tulee olla mahdollisimman sujuva kulku pysäkkien välillä, jolloin nopeus riippuu ainoastaan pysäkkien välisestä etäisyydestä. Kaarteet rajoittavat raitioliikenteen nopeutta voimallisemmin kuin bussiliikenteen nopeutta, joten raitiotien linjauksen tulee olla mahdollisimman loivapiirteinen. Mutkaisesta raitiotiestä tulee hitaampi kuin vastaavasta bussilinjasta. Kaarteet aiheuttavat myöskin melua. Raitiotien linjaus tulisi saada mahdollisimman suoraksi.

Nopeuden lisäksi raitiotien liikennöinnin tulee olla luotettavaa eli häiriötöntä ja täsmällistä. Epäluotettava joukkoliikennepalvelu ei ole kilpailukykyistä eikä taloudellista. Häiriö yhdessä paikassa heijastuu nopeasti koko linjalle. Tästä syystä raitiotie toteutetaan lähtökohtaisesti omille kaistoilleen ja muiltakin osin riittävästi muista liikkujista eroteltuna.

Raitiotien esisuunnittelussa linjan eri osille on hyödyllistä määritellä mitoitusnopeus, jota suunnittelussa tavoitellaan. Mitoitusnopeuden edellyttämä raitiotien eristämisen aste ja geometria vaikuttavat osaltaan siihen, minkälaiseen ympäristöön raitiotie voidaan linjata. Kääntäen raitiotien linjaus määrää mahdollisen liikennöinnin nopeuden ja siten palveltavien matkojen pituuden. Linjaosuuksilla lähtökohtana on, että raitiotiellä voidaan liikennöidä vähintään muun ajoneuvoliikenteen nopeudella. Seuraavassa taulukossa on esitetty ohjeellisia arvoja eri nopeustasojen edellyttämistä vaakageometrian vähimmäiskaarresäteistä. Suunnittelussa tulee pyrkiä mahdollisimman loivapiirteisiin linjauksiin.

Nopeus (m)	Ympäristön luonne	Raitiotien sijainti katuympäristössä	Kaarresäde vähintään (m)
---------------	-------------------	---	--------------------------------

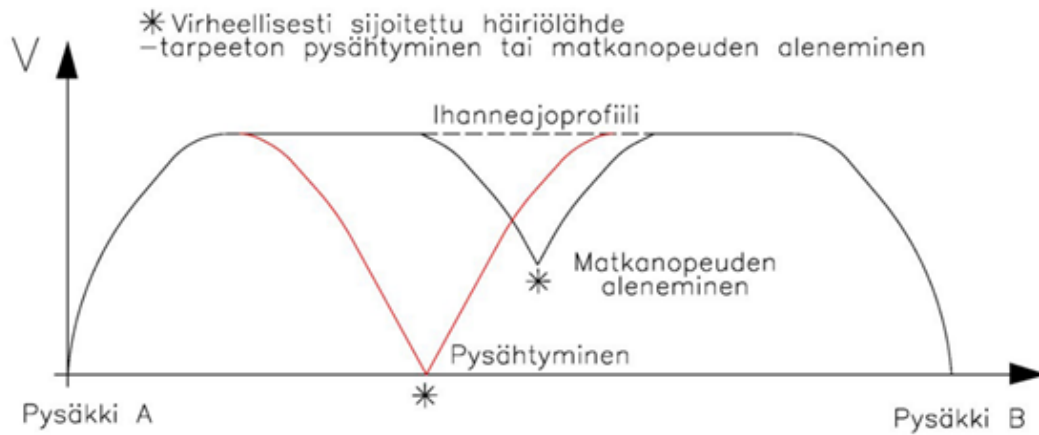
60–70	Väyläympäristöt, laajojen viheralueiden poikki kulkevat osuudet	Omalla väylällään, tarvittaessa eristettynä	430–590*
50	Pääkadut	Kadun keskellä tai vieressä vahvasti eroteltuna	300*
30–40	Alueelliset kokoojakadut, paikalliset kokoojakadut, pääkadut kantakaupungissa	Kadun keskellä, vieressä tai sekaliikennekaistalla	100–200*
10–20	Aukiot, kävelykadut	Muiden liikkujien joukossa	35–50

Taulukko 2. Vaakageometrian vähimmäiskaarrearvot eri nopeustasoilla esisuunnittelussa

* Muilla kuin sekaliikennekaistoilla kaarresädetä voidaan pienentää raidetta kallistamalla; ei kuitenkaan katujen risteyksissä

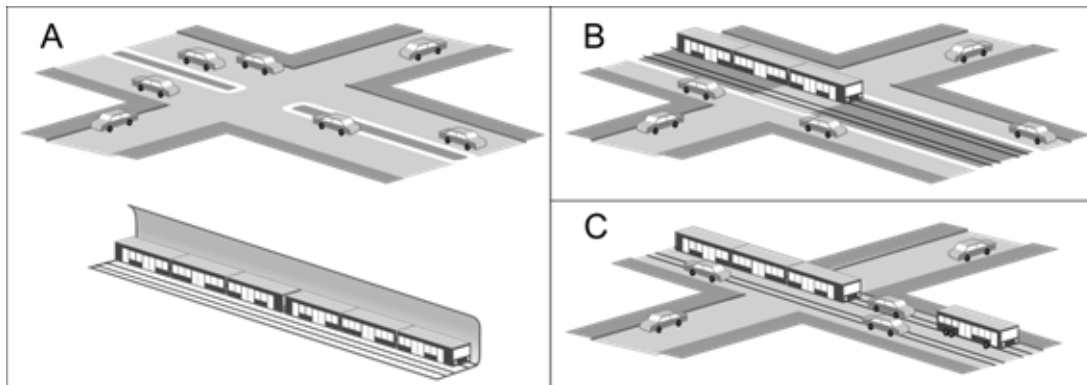
Raitioliikenteen suurimmat hidasteet ovat yleensä pysähdykset pysäkeillä ja liikennevaloissa. Raitiotien suunnittelussa tulee pyrkiä siihen, että pysäkit ovat käyttäjien kannalta oikeissa paikoissa ja raitiovaunut pysähtyvät vain pysäkeillä. Pysäkit sijoitetaan ensisijaisesti liittymien yhteyteen, sillä pysäkkien lähellä raitiotien nopeudet ovat alhaisemmat. Pysäkiltä lähdettyään vaunu kuitenkin kiihtyy nopeasti.

Linjaus pyritään suunnittelemaan niin, että ajonopeutta rajoittavat tekijät, kuten jyrkät kaarteet, vaihteet ja ohjaamattomat ylitykset sijaitsevat pysäkkien välittömässä läheisyydessä, ettei kuljettaja joudu erikseen hidastamaan niitä varten. Suojatiet ja jalankulun ylityspaikat pyritään sijoittamaan lähinnä liittymien ja pysäkkien yhteyteen. Suojateille ja ylityspaikoille tulee lähtökohtaisesti järjestää saarekkeet ajoneuvoliikenteen kaistojen ja raitiotien väliin, jotta suojatie voidaan katkaista ja ajoratojen sekä raitiotien ylityksen ohjaus voidaan tarvittaessa erottaa toisistaan. Oikeilla suunnitteluratkaisuilla varmistetaan seuraavan kuvan mukainen ihanneajoprofiili.



Kuva 1. Raitiotien ihonneajoprofiili.

Kaupunkirakenteessa pikaraitiotietä ei tyypillisesti rakenneta kokonaan eristetyksi järjestelmäksi kuten juna- ja metrolinjat (Kuva 2, tapaus A), vaikka väljemmällä osuudella se voi olla mahdollista. Tyypillisin ratkaisu pikaraitiotieillä on reunakivellä ja tarvittaessa erotuskaistoin muusta kadusta eroteltu rata-alue ja voimakkaat etuudet liittymissä (Kuva 2, tapaus B).



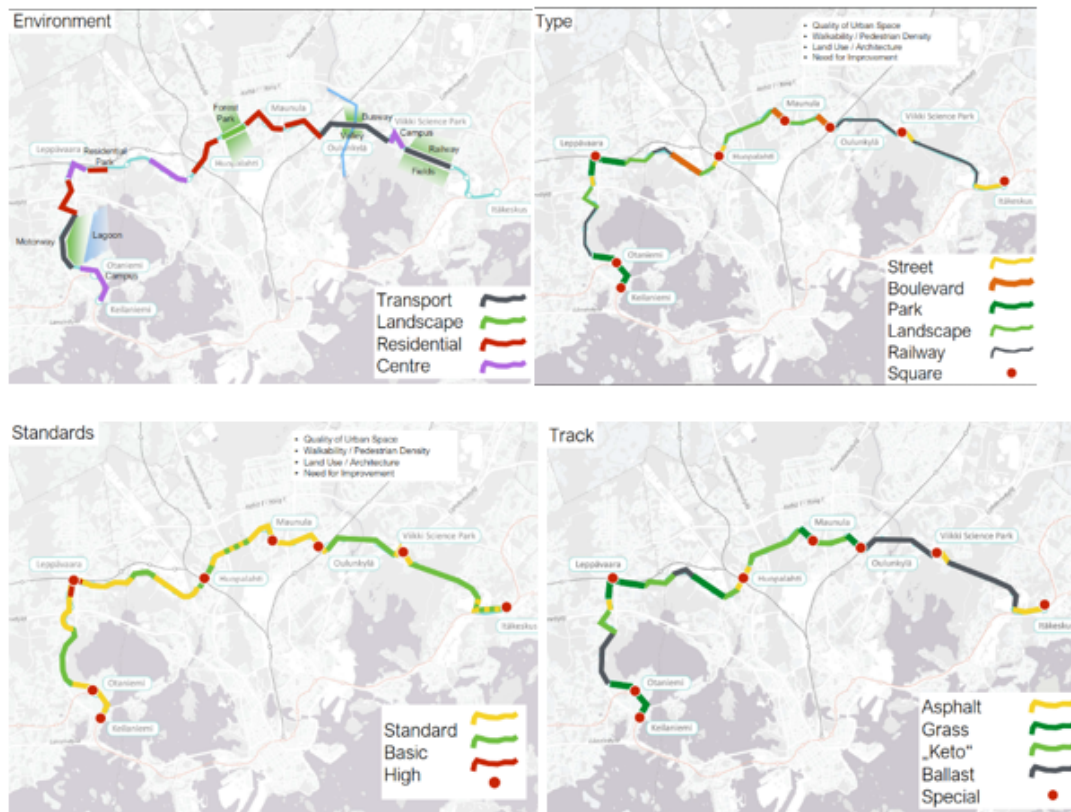
Kuva 2. Eri liikenneväylien erotteluasteita.

Raitioliikenne tulee sijoittaa omalle kaistalleen aina, kun se on tilan ja geometrian puolesta mahdollista. Uusia raitiotieitä tulisi vain harkiten linjata sellaisille kaduille, joilla raitiotietä ei voida erottaa muusta liikenteestä (Kuva 2, tapaus C). Jos raitiovaunuille ei voida järjestää omaa kaistaa, raitiovaunujen sujuva kulku on turvattava muilla ohjausjärjestelyillä. Esimerkiksi pysäkkijärjestelyillä ja valo-ohjauksella voidaan tyhjentää kaista raitiovaunun edeltä ja vasemmalle kääntyville ajoneuvoille voidaan järjestää erilliset kaistat. Jotta liikennevaloetuuudet voivat toimia tehokkaasti, vähintään risteystä lähestyvät raitiovaunut on pääsääntöisesti voitava ohjata erillään muusta liikenteestä, eikä etuutta pyytäviä joukkoliikennevuoroja voi olla liian monta.

Raitiotie kaupunkiympäristössä

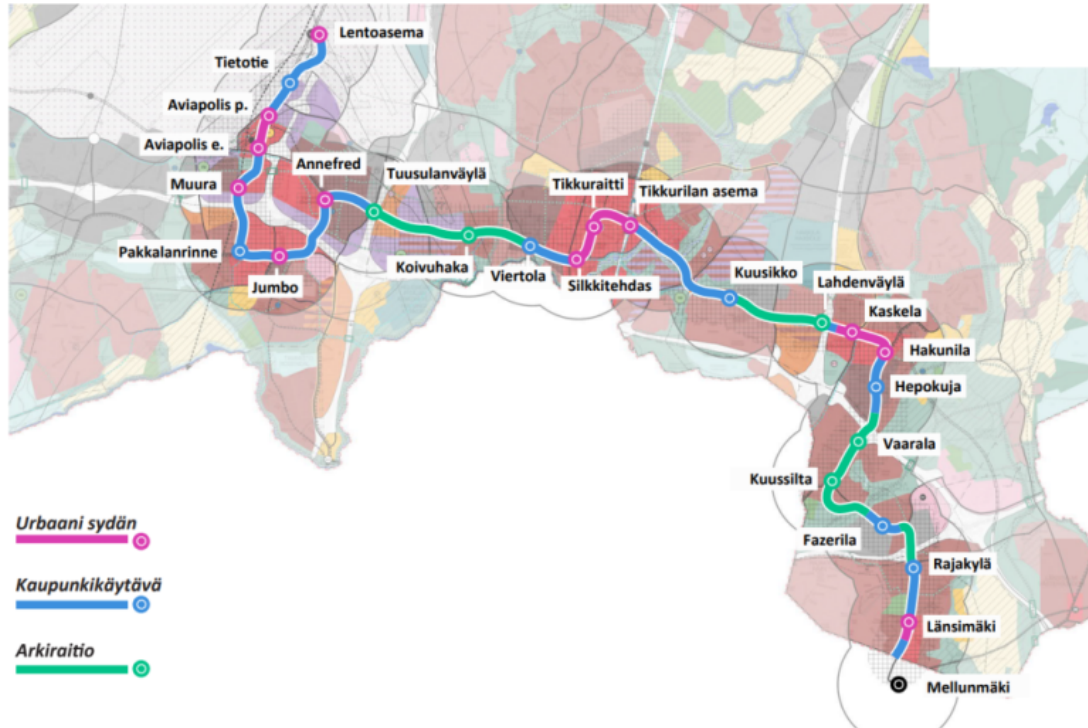
Raitiotie on kaupunkiympäristössä suuri ja näkyvä elementti. Raitiotien rakentaminen muokkaa kaupunkiympäristöä merkittävästi ja tarjoaa mahdollisuuden parantaa ympäristön laatua sekä toiminnallisesti että esteettisesti. Raitiotien kaupunkiympäristöön sovittamisessa keskeisiä lähtökohtia ovat rataosuuden tavoiteltava nopeustaso sekä kaupunkiympäristön luonne. Kaupunkiympäristöön sovittaminen alkaa jo linjauksen valinnasta: paikallista liikkumista palveleva rataosuus on helpompaa sovittaa tiiviiseen kaupunkiympäristöön kuin siirtymäosuus.

Kaupunkiympäristöön sovittamisessa hyödyllinen lähtökohta voi olla jakaa rata osiin mm. ympäristön luonteen, kadun tyyppin ja leveyden ja nykyisen tai tavoiteltavan laatutason mukaan. Yhdistämällä näitä ja tarvittavia muita näkökulmia voidaan määritellä tavoitteita raitiotien ulkonäölle ja laatutasolle. Tarkastelu on syytä tehdä koko linjan pituudelta, jotta eri alueiden tarpeita voidaan suhteuttaa toisiinsa. Koko linjan pituudelta tehtävässä tarkastelussa voidaan tasapainottaa myös linjalla ja sen eri osalla tehtävien matkojen nopeustarpeita, jotka osaltaan määrittävät mahdollisia ratkaisuja kaupunkitilassa.



Kuva 3. Luonnosesimerkki radan luokittelusta eri muuttujien suhteen ja tulkinnasta radan pintamateriaaleiksi. (StadtBahnGestaltung / Stephan Besier).

Raitiotien toiminta ja turvallisuus edellyttävät lähtökohtaisesti raitiotien erottelusta ympäristöstä alueista. Jalankulkutiloissa riittää hienovarainen jäsentely visuaalisesti tai materiaalein. Muualla tarvitaan yleensä jonkinasteista rakenteellista erottelua (ks. Raitiotien erottelu ja toiminnallinen design).



Kuva 4. Vantaan raitiotien kaupunkikuvalliset aluetyypit (Vantaa design manual / 2020).

Raitiotien liikennöinti

Liikennöinnin tarpeet ja niiden ymmärtäminen ovat ratkaisevassa asemassa raitiotien suunnittelussa. Raitiotie rakennetaan aina ensisijaisesti matkustajiaan varten ja matkustajille tarjottava joukkoliikennepalvelu perustuu liikennöintiin. Raitiotien suunnittelussa tehtävät ratkaisut määrittävät pitkälti liikennöinnin mahdollisuudet ja sitä kautta matkustajille tarjottavan palvelun edellytykset. Liikennöinti muodostaa myös valtaosan raitiotien elinkaarikustannuksista.

Raitioliikenteen kapasiteettiin vaikuttavat raitiovaunukaluston koko ja linjan vuoroväli. Raitioliikenteen vuorovälit suunnitellaan kysynnän sekä halutun joukkoliikenteen palvelutason mukaan. Pidemmällä joukkoliikennematkoilla yhteysvälin keskinopeuden merkitys matkajalle korostuu. Tiheän vuorovälin takia mahdolliset aikatauluhäiriöt kertaantuvat myös helposti. Raitiotien suunnittelun lähtökohtana tulee

siksi olla sujuva ja häiriötön kulku pysäkkien välillä. Joukkoliikenteen linjanopeus riippuu isolta osalta pysäkkivälistä. Mitä pidempi pysäkkiväli, sitä huonommin linja soveltuu käytettäväksi lyhyillä matkoilla.

Raitiotien liikennöinnin täsmällisyys ja ennakoitavuus on raitiotiejärjestelmän toiminnan edellytys. Raitiotiejärjestelmä tulee suunnitella sellaiseksi, että raitiotietä pystytään liikennöimään mahdollisimman häiriöttömästi. Raitioliikenteen häiriöherkkyys eroaa linja-autoliikenteestä, sillä liikennöinti ei joustu samalla tavalla kuin kumipyöräliikenteessä. Matkustajat myös odottavat raideliikenteeltä suurempaa luotettavuutta. Raitiotien risteäminen muiden liikennemuotojen kanssa lisää häiriöherkkyttä järjestelmässä, mikä on huomioitava operoinnissa.

Häiriötilanteita varten raitiotien linjaosuudelle suunnitellaan riittävä määrä raiteenvaihtopaikkoja. Raiteenvaihtopaikkoja voidaan käyttää linjan päätepysäkinä sekä yllättävissä että suunnitelluissa poikkeustilanteissa. Raiteenvaihtopaikat on yleensä järkevää suunnitella joukkoliikenteen solmukohtiin pysäkkien yhteyteen. Häiriöiden hallinnan kannalta raiteenvaihtopaikkoja on hyvä olla noin kahden kilometrin välein. Raiteenvaihtopaikkoja voi olla vähemmän sellaisilla alueilla, joilla on käytettävissä vaihtoehtoisia joukkoliikenneyhteyksiä. Raiteenvaihtopaikan vaihteet tulee toteuttaa niin, että linjaliikenteen vaunujen ei tarvitse hidastaa vaihteiden kohdalla normaaliliikenteessä.

Raitiotien peruseriaatteet

- Raitiotien suunnittelun lähtökohtana ovat liikennöinnin ja kaupunkiympäristön tarpeet
- Pysäkit sijaitsevat mahdollisimman keskeisillä paikoilla ja yhteydet pysäkeille suunnitellaan sujuviksi
- Raitiotie integroidaan kaupunkitilaan ja tukee kaupungin kehitystä
- Raitiovaunu kulkee pysähtymättä pysäkiltä toiselle
- Raitiotie kulkee ensisijaisesti omalla väylällä tai kaistalla
- Liikennöintinopeus on vähintään ajoneuvoliikenteen mukainen
- Raitiovaunuja ajetaan lähtökohtaisesti näköhavainnolla

Etsi...



Pääkaupunkiseudun raitiotien suunnitteluohje

Raitiotiejärjestelmän suunnitteluperiaatteet	▼
Raitioteiden yleiset suunnitteluperiaatteet	▼
Linjaus ja rata	
Raitiotie kaupunkiympäristössä	
Pääkaupunkiseudun raitiotiejärjestelmä	
Raitiotien erottelu ja toiminnallinen design	
Raitiotien suunnittelu	▶
Rata ja rakenteet	▶
Ratasähkö ja tekniset järjestelmät	▶
Elinkaari ja ympäristövaikutukset	▶
Hakemisto	▶

Tulevaisuus rakennetaan raiteilla

Kaupunkiraideverkosto kasvaa ja kehittyy pääkaupunkiseudulla. Meillä on kaupungin raideliikenneverkoston kehittämiseksi käynnissä useita mielenkiintoisia suurhankkeita ja kunnianhimoisia tavoitteita. Me työskentelemme ohjaamoissa, varikoilla, raiteilla ja suunnittelupöydissä, ja haluamme toimia hiilineutraalin infran ja liikennepalvelujen suunnannäyttäjänä nyt ja tulevaisuudessa.

Kaupunkiliikenne Oy lukuina

147 milj.

matkaa Kaupunkiliikenteen kyydissä / vuosi

173 km

raitiotietä

46 km

metrorataa kahteen suuntaan

1571

työntekijää

460

pyöräasemaa

4600

kaupunkipyörää

Seuraa @ Kaupunkiliikenne



© Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy, 2026

Tietosuoja | **Saavutettavuusseloste** | **Evästekäytäntö**

Takaisin ylös ↑