

## Hidasteiden suunnittelu





# Hidasteiden suunnittelu

Liikenneviraston ohjeita 35/2017

*Kannen kuva: Mika Valtonen*

Verkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-317-437-5

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Vastaanottaja  
Liikennevirasto, ELY-keskukset/liikenne ja  
infrastruktuuri

Säädösperusta  
Laki Liikennevirastosta 2.1 §

Korvaa/muuttaa  
-

Kohdistuvuus  
Liikennevirasto, ELY-keskusten L-vastuu-  
alueet

Voimassa  
1.9.2017 alkaen

Asiasanat  
Liikennesuunnittelu, liikennetekniikka, hidasteet, tiet, ohjeet

## Hidasteiden suunnittelu

Liikenneviraston ohjeita 35/2017

Hidasteiden suunnittelu -suunnitteluohje koskee maanteiden hidasteiden suunnittelua. Ohjetta noudatetaan suunniteltaessa liikenteenrauhottamistoimenpiteitä maantieverkolle. Ohjeen tarkoituksena on yhtenäistää maantieverkolle tehtävien liikenteenrauhottamistoimenpiteiden suunnittelukäytäntöjä.

Suunnitteluohjeessa esitetään maantieverkolle suunniteltavien hidasteiden tyypit ja niiden suunnittelu- ja mitoitusperiaatteet. Rakenteellisten hidasteiden lisäksi esitetään kuinka liikenteen ja maankäytön suunnittelulla voidaan välttää rakenteellisten hidasteiden rakentaminen. Ohjeessa on otettu huomioon Suomen lainsäädäntö 12/2016 asti.

Ohjetta voidaan käyttää soveltuvin osin katuverkon liikenteenrauhottamistoimenpiteitä suunniteltaessa.

Tekninen johtaja

Markku Nummelin

Tiensuunnittelun asiantuntija

Mika Valtonen

*Ohje hyväksytään sähköisellä allekirjoituksella.  
Sähköisen allekirjoituksen merkintä on viimeisellä sivulla.*

LISÄTIETOJA  
Mika Valtonen  
Liikennevirasto  
puh. 0295 34 3022

---

## Esipuhe

Liikenneympäristö ja maankäyttö on suunniteltava ja toteutettava mahdollisuuksien mukaan siten, ettei erillisiä liikenteenrauhottamistoimenpiteitä tarvita. Hyvällä liikenteen ja maankäytön vuorovaikutteisella suunnittelulla voidaan erillisten liikenteen rauhoittamistoimenpiteiden toteuttamistarve välttää parhaiten suunniteltaessa uusia alueita.

Liikenneviraston hidasteiden suunnitteluohjeessa käsitellään maantieverkolla käytettävien hidasteiden tyypit ja niiden suunnittelu- ja mitoitusperiaatteet. Ohjeessa keskitytään rakennetun ympäristön liikenteen rauhoittamiseen. Ohjeen tavoitteena on yhtenäistää suunnittelukäytäntöjä ja ohjata valitsemaan kuhunkin kohteeseen soveltuvin hidaste silloin, kun liikenteen rauhoittaminen ei muilla keinoilla ole mahdollista.

Hidasteiden suunnitteluohje koskee maanteiden hidasteiden suunnittelua lähinnä taajamatyyppisissä ympäristöissä ja sitä voidaan käyttää soveltuvin osin myös suunniteltaessa katuverkolle liikenteenrauhottamistoimenpiteitä.

Hankkeen ohjausryhmään ovat kuuluneet Mika Valtonen (pj.), Jorma Saarelainen ja Ari Liimatainen Liikennevirastosta, Marko Kelkka Uudenmaan ELY-keskuksesta, Suvi Vainio Pirkanmaan ELY-keskuksesta sekä Jaakko Klang Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta. Hankkeen konsulttina toimineessa Ramboll Finland Oy:ssä ohjeen tekemisestä ovat vastanneet Riikka Salli, Hanna Reihe, Reijo Vaarala ja Ville Keskisaari.

Helsingissä elokuussa 2017

Liikennevirasto  
Suunnittelu ja hankkeet/Hankesuunnitteluosasto

## Sisällysluettelo

1	JOHDANTO .....	8
2	LIIKENTEEN RAUHOITTAMINEN .....	9
2.1	Tavoitteet .....	9
2.2	Rauhoittamistoimenpiteiden tarpeen arviointi .....	10
2.2.1	Erillisten rauhoittamistoimenpiteiden välttäminen .....	11
2.2.2	Erillisten rauhoittamistoimenpiteiden tarve .....	13
2.2.3	Rauhoittamistoimenpiteet liikenneympäristön muutoksen tehostekeinona .....	13
2.3	Rauhoittamisen keinot .....	14
2.3.1	Nopeusrajoitukset ja tiemerkinnot .....	14
2.3.2	Liikenneympäristön muokkaaminen .....	15
2.3.3	Taajaman keskustan tiejaksojen ja katutyypin muuttaminen .....	16
2.3.4	Liikenteen valvonta ja informaatio .....	19
3	HIDASTEIDEN TOIMINNALLISET VAATIMUKSET JA OMINAISUUDET .....	20
3.1	Hidasteiden toiminnalliset vaatimukset .....	20
3.2	Hidastetyypit ja ominaisuudet .....	21
3.2.1	Ajoradan korotukset .....	21
3.2.2	Pistemäiset kavennukset .....	23
3.2.3	Tien poikkileikkauksen muuttaminen .....	25
3.2.4	Sivusiirtymät .....	27
3.2.5	Yhdistelmäratkaisut .....	28
3.2.6	Hidastavat liittymäratkaisut .....	30
3.2.7	Porttikohdat .....	32
3.2.8	Hidastavat pysäkkiratkaisut .....	34
4	HIDASTEIDEN KÄYTTÖ JA VAIKUTUKSET .....	37
4.1	Rakenteellisten hidasteiden käytön perustilanteet ja kohteet .....	37
4.2	Hidasteen tarve ja tyyppin valinta .....	37
4.3	Hidasteen sijoittaminen .....	41
4.3.1	Yhtenäinen jakso tai pistemäinen kohta .....	41
4.3.2	Havaittavuus .....	41
4.3.3	Tyypilliset sijoituspaikat .....	41
4.3.4	Hidasteiden keskinäinen etäisyys ja vaikutus ajonopeuksiin .....	41
4.3.5	Etäisyys liittymään .....	42
4.3.6	Paikalliset toiminnot ja raskaan liikenteen vaatimukset .....	43
4.3.7	Ympäristöhaittojen minimointi .....	43
4.4	Eryiskohteet .....	44
4.4.1	Hidasteet linja-autoliikenteen reiteillä .....	44
4.4.2	Hidasteet erikoiskuljetusten reiteillä .....	45
4.4.3	Hidasteet hälytysajoneuvojen reiteillä .....	47
4.5	Hidasteet jalankulku- ja pyöräilyväylillä .....	48
4.5.1	Hidasteet jalankulku- ja pyöräilyväylillä .....	48
4.5.2	Pyöräliikenteen hidastamiskeinoja .....	48
4.6	Vaikutukset ympäristöön ja tienkäyttäjiin .....	52
4.6.1	Liikenneturvallisuus ja onnettomuudet .....	52
4.6.2	Ympäristö ja tienkäyttäjät .....	53

5	HIDASTEIDEN MITOITUS JA MERKITSEMINEN.....	57
5.1	Ajoradan korotukset.....	57
5.1.1	Ympyränkaari- ja siniaaltomuotoiset töyssyt tai viisteosuudet .....	57
5.1.2	Suoraviisteinen töyssy .....	58
5.1.3	Korotettu suojatie tai pyörätien jatke.....	59
5.1.4	Korotettu liittymä ja alue .....	60
5.1.5	Pikkutöyssy.....	61
5.1.6	Tyynyhidaste .....	62
5.1.7	Korotusten merkitseminen .....	63
5.2	Pistemäiset kavennukset.....	64
5.2.1	Kohtaamismahdollisuus.....	64
5.2.2	Ajoradan kaventaminen .....	65
5.2.3	Mutkahidaste.....	67
5.2.4	Keskisaareke, suojatie tai pyörätien jatke .....	68
5.2.5	Pistemäisten kavennusten merkitseminen.....	69
5.3	Tien poikkileikkauksen muuttaminen.....	71
5.3.1	Ajokaistojen kaventaminen .....	71
5.3.2	Ajoradan kaventaminen yksiajokaistaiseksi .....	72
5.4	Sivusiirtymät .....	72
5.4.1	Ajolinjan sivusiirtymä.....	72
5.4.2	Ajoradan sivusiirtymä.....	74
5.4.3	Sivusiirtymän merkitseminen .....	75
5.5	Hidastavat liittymäratkaisut .....	75
5.6	Porttikohdat.....	77
5.6.1	Taajamaportti tai muu ajoradan ulkopuolinen porttirakenne.....	77
5.6.2	Portti- ja siirtymäkohtien merkitseminen.....	78
5.7	Hidastavat pysäkkiratkaisut .....	78
5.8	Tilapäiset hidasteet.....	79
5.9	Muut ajonopeuteen vaikuttavat keinot .....	79
5.9.1	Heräteraidat.....	79
5.9.2	Vaihtuvat opasteet .....	79
5.9.3	Täristävät jyrseinät .....	79
5.9.4	Automaattinen nopeusvalvonta.....	80
5.10	Hidasteiden merkitsemisen yleiset periaatteet ja havaittavuuden parantaminen .....	80
5.10.1	Liikennemerkkit .....	80
5.10.2	Tiimerkinntät .....	80
5.10.3	Pollarit ja reunapaalut .....	81
6	HIDASTEIDEN TOTEUTTAMISESSA HUOMIOITAVAT ASIAT .....	83
6.1	Ulkonäkö ja kaupunkikuvaan sovittaminen .....	83
6.2	Valaistus .....	83
6.3	Viherrakentaminen .....	84
6.4	Päällyste-erot .....	86
6.5	Kuivatus.....	87
6.6	Väylän pituuskaltevuus.....	88
6.7	Kunnossapito.....	88
7	SUUNNITTELUPROSESSI.....	90
7.1	Rauhoittamiskohteiden priorisointi .....	90
7.2	Hankekohtainen suunnittelu .....	91



**Hidasteiden suunnittelu**

---

7.3 Seuranta..... 92

8 HIDASTEIDEN MUOTOILUN TARKISTAMINEN..... 94

**LIITTEET**

Liite 1 Ympyränkaari- ja siniaallonmuotoisten töyssyjen mitoitus

Liite 2 Suojatien ja pyörätien jatkeen reunatukijärjestelyt

---

# 1 Johdanto

Ohjeessa on kuvattu Suomen olosuhteisiin soveltuvat yleisimmät hidastetyypit ja niiden soveltuvuus eri tilanteisiin sekä esitetty niiden perusmitoitus.

Hidasteet tulee ymmärtää osana laajempaa liikennejärjestelyiden ja maankäytön kokonaisuutta ja arvioida ensin liikenteen rauhoittamisen tarve ja mahdollisuudet ja vasta tämän jälkeen arvioida missä tilanteissa ja millaisia hidasteita on mahdollisesti tarpeen käyttää. Rakenteellisten hidasteiden käyttötarve on usein merkki siitä, ettei liikenneympäristöstä ole onnistuttu rakentamaan sellaista, jossa kaikki sen käyttäjät osaavat liikkua ympäristö ja muut tienkäyttäjät huomioiden sopivalla nopeudella.

Erillisten liikenteen rauhoittamistoimenpiteiden ja hidasteiden käyttötarve voidaan välttää hyvällä liikenteen ja maankäytön vuorovaikutteisella suunnittelulla. Rakennetuilla alueilla käytettävissä olevan tilan vuoksi suunnitteluratkaisuja joudutaan usein soveltamaan. Tässä ohjeessa keskitytään enemmän rakennetun ympäristön liikenteen rauhoittamiseen – hidasteiden tarpeen arviointiin, sopivimman hidasteen valintaan ja mitoitukseen sekä vaihtoehtoisiin ratkaisuihin kohteissa, joihin hidaste ei sovellu.

Liikenneteknisten ratkaisujen lisäksi liikenteen rauhoittamistarpeeseen vaikutetaan liikenteen valvonnan ja valistuksen keinoin.

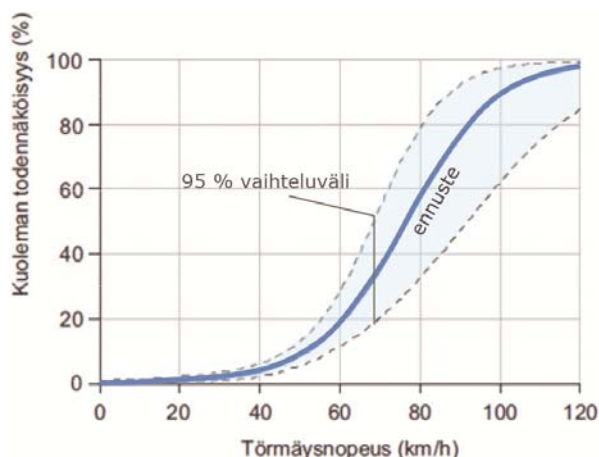
## 2 Liikenteen rauhoittaminen

### 2.1 Tavoitteet

**Liikenteen rauhoittamisella** tarkoitetaan erilaisia liikenteen valvontaan ja ohjaukseen sekä väylärakenteisiin liittyviä keinoja, joiden toteuttamisen tavoitteena on saada liikennekäyttäytyminen ympäristön mukaiseksi.

Liikenteen rauhoittamisen tavoitteena on pitää ajonopeudet turvallisella tasolla sekä rakentaa turvallinen, esteetön, viihtyisä ja kaikille tasa-arvoinen liikkumisympäristö. Ajonopeus on turvallinen silloin, kun nopeusrajoitusta ei ylitetä ja kuljettaja säilyttää ajoneuvon hallinnan huomioon ottaen tien kunto, sää, keli, näkyvyys, ajoneuvon kuormaus ja kuorman laatu sekä liikenneolosuhteet. Turvallisella ajonopeudella kuljettaja voi pysäyttää ajoneuvon ennen ajoradalla yllättäen havaitsemaansa estettä.

**Ajonopeuden alentaminen** pienentää onnettomuusriskiä, lieventää onnettomuuksien seurauksia sekä vähentää turvattomuuden tunnetta liikenneympäristössä (kuva1). Ajonopeuden alentamisella on turvallisuuden paranemisen ohella positiivisia vaikutuksia ympäristön viihtyisyyteen melutason alentumisen sekä tärinän ja päästöjen vähenemisen seurauksena. Alhainen ajonopeus voi taajamassa mahdollistaa tehokkaampaa tilankäyttöä, koska pyöräilijät voidaan vähäliikenteisillä väylillä ohjata helpommin samaan tilaan autojen kanssa. Pääsuunnan pieni ajonopeus pienentää risteävälle liikenteelle aiheutuvaa estevaikutusta, mikä lisää jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuutta. Turvallisuuden paraneminen tuo yhteiskunnallisia säästöjä onnettomuuskustannusten vähenemisen johdosta ja joissakin tapauksissa myös siitä syystä, ettei vaarallisesta tiestä aiheutuvia erillisiä koulukuljetuksia tai muita palveluja tarvitse järjestää.

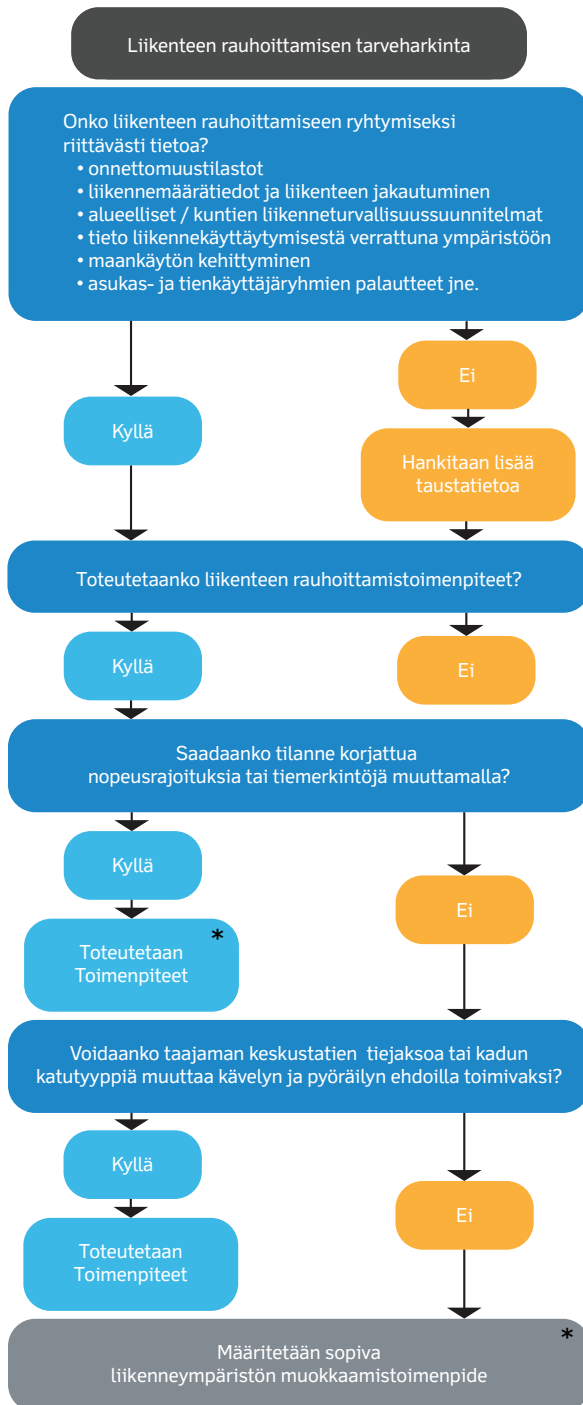


Kuva 1. Jalankulkijan kuoleman todennäköisyys auton törmäysnopeuden funktiona sekä 95 % vaihteluväli (muokattu lähteestä Rosén & Sandler 2009).

**Turvallinen, esteetön ja viihtyisä ympäristö** lisää eri liikkumismuotojen tasa-arvoisuutta, parantaa taajaman elinvoimaisuutta sekä tarjoaa paremmat puitteet houkuttelevan kävely-ympäristön syntymiselle. Tällainen ympäristö on parempi kaikille käyttäjäryhmille; erityisesti iäkkäille, liikkumis- ja toimimisrajoitteisille sekä lapsiperheille.

## 2.2 Rauhoittamistoimenpiteiden tarpeen arviointi

Liikenteen rauhoittamistoimenpiteet edellyttävät aina harkintaa, on arvioitava toimenpiteiden aiheuttamat vaikutukset tienkäyttäjille, alueen asukkaille ja elinkeinoelämälle (kuva 2). Liikenteen ja maankäytön ratkaisut tulee ensisijaisesti suunnitella ja toteuttaa siten, ettei erillisiä liikenteen rauhoittamistoimenpiteitä tarvita.



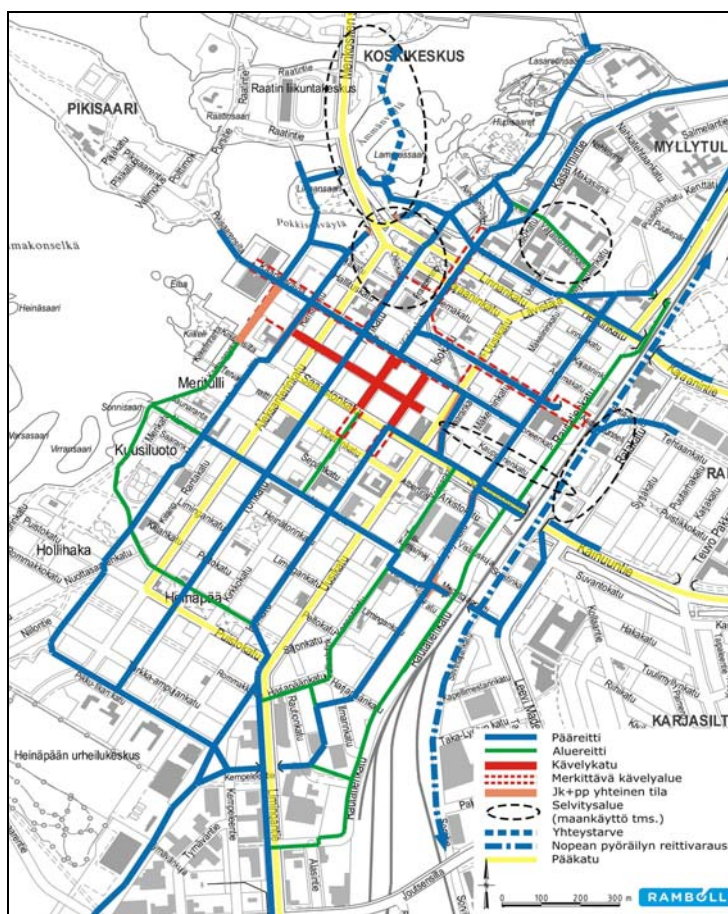
\* Lisäksi erikseen harkitaan tarvitaanko nopeusnäyttöjä tms. tukemaan liikenteen rauhoittamistoimenpidettä

Kuva 2. Liikenteen rauhoittamisen keinojen käyttöanalyysi.

### 2.2.1 Erillisten rauhoittamistoimenpiteiden välttäminen

**Liikenteen ja maankäytön vuorovaikutteinen suunnittelu** mahdollistaa palvelujen ja toimintojen sijoittamisen sekä autoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn liikenneverkkojen rakentamisen siten, ettei erillisille liikenteen rahoittamistoimenpiteille synny tarvetta. Liikenne ja maankäyttö tulee sovittaa yhteen niin, että liikenneympäristö – väylän poikkileikkaus, geometria sekä ympäröivä rakentaminen ja ratkaisujen yksityiskohdat – viestii sopivasta liikennekäyttäytymisestä ja turvallisesta ajonopeudesta. Ihannelilanteessa autoliikenne, jalankulku ja pyöräily suuntautuvat oikealla tilanopeudella niille parhaiten soveltuville väylille. Liikenneympäristön tulee olla käyttäjän kannalta selkeä ja ennustettava riippumatta siitä liikutaanko maantie- tai katuverkolla.

**Liikenneverkon toiminnallinen luokitus** (= väylien hierarkkinen jäsentely) tehdään maankäytön suunnittelun yhteydessä. Luokituksen tulee antaa selkeä signaali väylän roolista liikenneympäristössä ja ottaa tasapuolisesti huomioon kaikki liikennemuodot ja elinkeinoelämän kuljetukset. Autoliikenteen päävirtojen ohjaaminen niitä parhaiten palveleville väylille, esim. keskustan kehälle, rauhoittaa muut väylät tai jopa koko keskustakehän sisäpuolisen alueen paremmin kestävien liikennemuotojen käyttöön. Autoliikenteen pääväylien varsilla voi olla myös jalankulkijoille ja pyöräilijöille korkeatasoiset olosuhteet. Ihannelilanteessa keskustan ydinalueet toimivat jalankulkijoiden ehdoilla siten, että myös pyöräily on sujuvaa keskustaan, keskustassa ja keskustan ohi (kuva 3).



Kuva 3. Oulun keskustan pyöräilyn tavoiteverkko, merkittävät kävelyalueet sekä autoliikenteen pääkadut vuonna 2030.

**Yleiskaavassa** määritetään autoliikenteen pääväylät sekä pyöräilyn pääreitit ja mahdolliset aluereitit. Yleiskaavan ratkaisulla on suuri vaikutus alueen synnyttämään liikenteen määrään, liikenteen suuntautumiseen sekä eri liikennemuotojen asemaan ja keskinäiseen suhteeseen. Jottei liikennettä jouduta rauhoittamaan rakenteellisin toimenpitein tulisi henkilöautoliikennettä syntyä mahdollisimman vähän. Kävelyn ja pyöräilyn potentiaali kasvaa tiiviissä ja eheässä yhdyskuntarakenteessa, jossa arjen palvelut ovat jalan ja pyörällä helposti saavutettavissa. Autoliikenteen kysyntää voidaan vähentää myös hyvillä joukkoliikenteen yhteyksillä.

**Asemakaava ja siihen liittyvät liikenneratkaisut** ovat erillisten liikenteen rauhoittamistoimenpiteiden tarpeen kannalta ratkaisevia. Yleiskaavan eri liikkumistapoja edistävät ratkaisut tulee tarkentaa asemakaavassa. Liikenneteknisesti asemakaavassa määritetään liikennemäärän ja ajonopeuksien kannalta tarkoituksenmukaiset liikenne- ja katualueet.

Liikenteen määrää voidaan asemakaava-alueella vähentää ja ajonopeuksia alentaa sekä hillitä mm. seuraavilla keinoilla:

- suunnitellaan tontti- ja kokoojakadut täydentämään liikenneverkon pääväyliä ja varmistetaan, että läpiajoliikenne ohjautuu pääväylille (kuva 4)
- suunnitellaan väylien poikkileikkaukset ja linjaukset sellaisiksi, että ne tukevat turvallista ajonopeutta eivätkä ohjaa tai synnytä tarpeetonta liikennettä
- suunnitellaan pyöräilyn paikallisreitit täydentämään pyöräilyverkkoa sekä ohjaamaan pitkämatkaiset pyöräilijät pää- ja aluereiteille
- varataan jalankulkijoille riittävästi tilaa taajamissa sekä muissa palveluja ja toimintoja sisältävissä paikoissa
- vältetään ajonopeuksia ja liikennemääriä lisäävien pitkien tontti- ja kokoojakatujen muodostumista
- suunnitellaan liikenneverkon toimivuuden kannalta sujuvat ja turvalliset liittymäratkaisut sekä autoliikenteen, jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvalliset liittymäjärjestelyt
- suunnitellaan pysäkkiluokituksen mukaiset joukkoliikenteen järjestelyt matkustajia parhaiten palveleviin paikkoihin ja huolehditaan matkaketjun toimivuudesta muiden liikennemuotojen kanssa.



Kuva 4. Katuverkon jäsentely Lempäälän keskustassa.

## Hidasteiden suunnittelu

---

Tien tekniset yksityiskohdat ratkaistaan lopullisesti tie- ja rakennussuunnitelmassa. Kadun tekniset yksityiskohdat ratkaistaan lopullisesti katu- ja rakennussuunnitelmassa. Tiesuunnitelma on laadittava ja hyväksyttävä aina ennen maantien rakentamista, ellei kyse ole sellaisesta maantien parantamisesta, jonka vaikutukset ovat vähäiset eikä hanketta varten oteta lisäaluetta tai jos lisäaluetta otetaan, on kiinteistön omistaja tai omistajaan verrattava haltija antanut siihen kirjallisen suostumuksen (Maantielaki 23.6.2005/503, 21 §).

Erillinen liikenteen rauhoittamistoimenpide ei yleensä edellytä tiesuunnitelman laatimista, jos vaikutukset ovat vähäiset. Vaikutuksiltaan (esimerkiksi melu, tärinä, tiealueen tarve) vähäistä merkittävämmässä hankkeessa tulee laatia tiesuunnitelma (luku 4.6).

### 2.2.2 Erillisten rauhoittamistoimenpiteiden tarve

Liikenteen rauhoittamistoimenpiteet ovat perusteltuja, kun ajonopeudet kasvavat liian suuriksi, liikenneympäristö koetaan turvattomaksi eikä se sovellu sen kaikille käyttäjille. Rakennetulla alueella ei voida aina välttää erillisiä liikenteen rauhoittamistoimenpiteitä olemassa olevan maankäytön ja liikenneverkkojen takia. Näiden periaatteet määräytyvät yleiskaavassa (luku 2.2.1).

Liikenteen rauhoittamisen toimenpiteet ovat perusteltuja, kun halutaan

- alentaa yksittäiset suuret ajonopeudet nopeusrajoituksen mukaiselle tasolle
- pienennetään ajonopeuksien hajontaa
- parantaa väylää risteävän liikenteen sekä väylältä tontille tai kiinteistölle ajon sujuvuutta ja turvallisuutta
- parantaa väylää risteävän jalankulku- ja pyöräilyliikenteen turvallisuutta
- parantaa yksittäisen kohteen turvallisuutta ja havaittavuutta
- siirtää ajoneuvoliikenne paremmin soveltuville reiteille
- edistää ympäristöön sopivaa ajokäyttäytymistä esim. piha-, hidas- ja kävelykatu- ratkaisuilla
- parantaa liikkumis- ja asumisympäristön viihtyisyyttä

Ennen liikenneympäristön muokkaamista tai taajaman keskustatien tiejaksojen tai katujen katutyypin muuttamista tulee hankkia riittävästi mm. onnettomuustilastoihin ja riskien arviointiin perustuvaa tietoa sekä kartoittaa asukas- ja tienkäyttäjärhmiä kokemuksia palautteiden tai haastattelujen/kyselyjen avulla. Nopeusrajoitukseen ja tiemerkitöihin liittyviin toimenpiteisiin sekä tehokkaampaan liikenteen rauhoittamiseen voidaan ryhtyä myös liikenneturvallisuuksuunnitelman tai erillisen selvitystyön perusteella (luku 2.3).

### 2.2.3 Rauhoittamistoimenpiteet liikenneympäristön muutoksen tehostekeinona

Tie- ja katuverkon jäsentely antaa kokonaiskuvan ympäristöstä ja kertoo väylän liikenteellisen tehtävän ja roolin maankäytössä. Pääväylän luonne ja sen ympäristö voivat muuttua esim. seuraavista syistä:

- väylä toimii erilaisissa tehtävissä (esimerkiksi sisääntulojakso, kylänraitti, kirkonkylänraitti, kauppakatu, kauppa-aukio, läpikulkutie) tai yhdyskuntarakenteen vyöhykkeissä (jalankulkuvyöhyke, jalankulun reunavyöhyke, joukkoliikennevyöhyke, autovyöhyke)
- risteävien teiden ja katujen tiheys kasvaa tai ympäröivän maankäytön tontit ja kiinteistöt liittyvät suoraan pääväylään (pienet taajamat)



- taajaman läpi kulkeva väylä toimii valtakunnallista tai seudullista liikennettä välittävänä keskustatienä.

Tienkäyttäjän huomiota pääväylän liikenneympäristön muutoksesta voidaan tehostaa liikenteen rauhoittamisen keinoin, vaikka ympäristöä ei muuten koeta turvattomaksi. Muutoskohdasta voidaan kertoa luvussa 2.3 esitettävillä keinoilla tai esimerkiksi pääväylän tulosuunnan aikaisemmasta liittymäratkaisusta poikkeavalla liittymätyypillä. Muita tehostamiskeinoja voivat olla poikkileikkauksen kaventuminen, erilainen väylämateriaali, valaistus tai viherrakentaminen. Pääväylälle tehtävä merkittävä toimenpide edellyttää aina erillisen liikenteellisen vaikutustarkastelun.



Kuva 5. Kiertoliittymä tehostamassa pääväylän liikenneympäristön muuttumista.

## 2.3 Rauhoittamisen keinot

**Liikenteen rauhoittaminen** sisältää nopeusrajoituksiin ja tiemerkeihin, liikenneympäristön muokkaamiseen, taajaman keskustatien tiejaksojen ja katujen katu-tyyppien muuttamiseen sekä liikenteen valvontaan ja informaatioon liittyviä keinoja. Toimenpiteiden tavoitteena on saada tienkäyttäjät käyttäytymään liikenneympäristön edellyttämällä tavalla.

### 2.3.1 Nopeusrajoitukset ja tiemerkinnet

Ajonopeuksien säätelyn yleisin ja helpoin keino on alentaa nopeusrajoitusta. Liikenneympäristön tulee kuitenkin tukea nopeusrajoituksen muutosta.

Nopeusrajoitusta on mahdollista muuttaa seuraavien liikennemerkkien avulla:

- nopeusrajoitus (merkki 361)
- nopeusrajoitus päättyy (merkki 362)
- nopeusrajoitusalue (merkki 363)
- nopeusrajoitusalue päättyy (merkki 364)
- ajokaistakohtainen kielto tai rajoitus (merkki 365)



## Hidasteiden suunnittelu

---

- taajama (merkki 571)
- taajama päättyy (merkki 572)
- pihakatu (merkki 573)
- pihakatu päättyy (merkki 574)
- kävelykatu (merkki 575)
- kävelykatu päättyy (merkki 576).

Merkkien 361–365 käyttö ei välttämättä vaadi liikenneympäristöön tehtäviä muutoksia. Muut nopeusrajoituksen sisältävät merkit edellyttävät liikenneympäristöltä tiettyjä vaatimuksia (luku 2.3.3 ). Tarvittavat liikenneympäristön muutokset tulee tehdä nopeusrajoituksen muutoksen yhteydessä.

Liikennemerkillä osoitettavaa nopeusrajoitusta voidaan tehostaa valkoisella nopeusrajoitusta osoittavalla tiemerkinällä. Merkintää voidaan käyttää taajamassa enintään 50 km/h nopeusrajoitusalueilla. Merkintää suositellaan käytettäväksi tieosuuksilla, joissa nopeusrajoitus laskee pistekohtaisesti tai paikallisesti 60 km:iin/h tai alemmaksi. Yli 60 km/h nopeuksissa merkintää ei käytetä.

Muita ajonopeuksia hillitseviä tiemerkinjä ovat:

- ajokaistamerkinät
- ajoradan korotuksen valkoinen ruutumerkintä
- heräteraidat.

### 2.3.2 Liikenneympäristön muokkaaminen

Liikenneympäristön muokkaamisessa tulee ottaa huomioon toimenpiteen vaikutukset muokattavaa väylää laajemmalle alueelle.

**Ajoradan korotusten, kavennusten ja sivusiirtymien** tarkoituksena on tukea asetettua nopeusrajoitusta ja estää ylinopeudet, muuttamalla ajoradan leveyttä tai tasausta tai ajoneuvon ajolinjaa lyhyellä matkalla.

**Porttikohta** on liikenneympäristön muutosta korostava väylän kohta, joka voi muodostua esimerkiksi rakenteellisesta hidasteesta, porttirakenteista, istutuksista tai liikenteen ohjauslaitteista tai näiden yhdistelmästä.

**Hidastavassa pysäkkiratkaisussa** pysähtyneen linja-auton ohittaminen on yleensä estetty rakenteellisesti. Pysäkin yhteydessä voidaan käyttää myös muita hidastetyyppejä.

Liikennettä on mahdollista rauhoittaa myös **liittymä- ja pysäköintijärjestelyjen** avulla. Liittymäjärjestelyin voidaan saada aikaan ajoneuvoille sivusiirtymiä ja näin hillitä ajonopeuksia sekä selkeyttää liittymän ajolinjoja. Liikennettä voidaan rauhoittaa myös liikennevalojen avulla antamalla halutuille tulosuunnille enemmän vihreää vaihetta. Pysäköintijärjestelyin voidaan toteuttaa kavennuksia ja sivusiirtymiä sekä muuttaa väylän ulkonäköä.

**Väylävarusteet, tiemerkinät ja viherrakentaminen** voivat toimia tietilaa visuaalisesti kaventavina järjestelyinä helpottaen ajonopeuden arviointia ja alentaen sitä kautta ajonopeuksia. Alhaista ajonopeutta on mahdollista tukea:

- toteuttamalla tien pituussuuntaisissa elementeissä vaihtelua, kuten reunatuetut kiveykset
- rakentamalla tien pituussuuntaan nähden poikittaisia elementtejä, kuten heräteraikat
- toteuttamalla erityiskohteita korostavia ja tien tilallista järjestelyä muuttavia istutuksia, pinnoitteita, pollareita ja muita varusteita
- valaistuksella.

### 2.3.3 Taajaman keskustan tiejaksojen ja katutyypin muuttaminen

Ajonopeuksiin, liikenneturvallisuuteen ja taajamakuvaan vaikutetaan liikenneverkkoon ja ympäristöön tehtävillä teknisillä ratkaisulla ja toimintojen sijoittelulla. Taajaman keskustatien erilaiset tiejaksot ja kaduilla eri katutyypit antavat edellä mainittujen tekijöiden suunnitteluun erilaisia lähtökohtia.

#### Taajaman keskustatien tiejaksot

Taajaman keskustatie on yleensä paikallista liikennettä välittävä yhdys- tai seututie, mutta se voi olla myös valtakunnallista liikennettä välittävä kanta- tai valtatie. Taajaman tieverkossa keskustatie on keskustan läpikulku- tai sisääntulotie, joka palvelee ostos- ja asiointiliikennettä. Valtakunnallista liikennettä palvelevalla keskustatiellä valtakunnallisen ja paikallisen liikenteen tarpeet sekoittuvat.

Taajaman keskustatien ajonopeuksia on mahdollista alentaa tilasuunnittelun keinoin. Tämä parantaa jalankulkijan, pyöräilijän ja autoilijan turvallisuuden ohella usein myös taajamakuva. Tehokas tilasuunnittelun keino on keskustatien jaksottaminen toisistaan erottuviin osuuksiin ympäristöllisten ja liikenteellisten ominaisuuksien perusteella. Taajamatien jaksotus on erilainen erikokoisissa taajamissa. Maaseutumaisessa taajamassa se voi olla joku seuraavista:

- sisääntulojakso
- kylänraitti
- kirkonkylänraitti
- kauppakatu
- kauppa-aukio
- läpikulku- tie.

Erikokoisissa taajamissa esitettyä jaksotusta voidaan muuttaa tai tarvittaessa osuuksia voidaan karsia tai lisätä. Tilasuunnittelun keinoja tulee soveltaa taajamakohtaisesti.

**Sisääntulojakso** sijaitsee yleensä erillään ympäröivästä maankäytöstä. **Kylänraittiin** liittyvä ympäristö on pienipiirteistä ja vaihtelevaa maaseututaajaman alkuperäistä tieympäristöä. **Kirkonkylänraitissa** pääosa rakennuksista sijaitsee etäällä tiestä ja kasvillisuus hallitsee näkymää tien lähellä olevien rakennukset muodostaessa porttikohtia tai rakennusten rajaamia aukiomaisia tiivistymiä. **Kauppakatu** on taajaman keskeisin liiketoimintojen alue, jossa rakennukset ja pihatoiminnat liittyvät suoraan katuun. Ympäristössä korostuu jalankulun ja pyöräilyn järjestelyt sekä pysäköinti (kuva 6). **Kauppa-aukio** on eri toimintojen tiivistymä, joka on visuaalisesti aukion muotoinen rakennusten tilaa rajaavan muodon vuoksi. **Läpikulku- tie** palvelee läpikulkevaa liikennettä, mutta maankäytön kehittyessä se voi muuttua kauppakatu- jaksoksi.



Kuva 6. Kauppatuna toimiva valtatiejakso.

Liikenteen rauhoittamisen ja ajonopeuksien hillitsemisen tavoitteet toteutuvat parhaiten kauppatujaksolla, jolle tunnusomaisia piirteitä ovat:

- tiehen liittyy monipuolisia toimintoja pääpainon ollessa liike-elämän toiminnoissa
- tie on taajaman pääväylä ja tärkein julkinen ulkotila
- jakso on rakennusten rajaama
- jakso palvelee ensisijaisesti siihen liittyviä toimintoja ja taajaman sisäistä liikennettä.

Hyvä ja taajamakuva parantava kauppatu on turvallinen kaikille käyttäjäryhmille, kiinteä osa ympäristöä, taajaman tärkein julkinen ulkotila sekä täyttää tehtävänsä kaikkina vuorokauden ja vuoden aikoina.

Taajamaväylien suunnittelusta on kerrottu Liikenneviraston taajamateiden suunnittelu koskevassa ohjeessa.

## Kadut

Katu voidaan suunnitella kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen ehdoilla silloin, kun se on kadun toiminnallisen luokituksen mukaan luontevaa. Autoliikenteen määrää ja nopeutta rajoittavia katutyyppejä ovat:

- kävelykatu
- pihakatu
- kävelypainotteinen katu
- hidaskatu
- joukkoliikennekatu
- yhteinen tila (shared space).

**Kävelykatu** on jalankululle ja pyöräilylle tarkoitettu liikennemerkein kaduksi osoitettu tie. Moottorikäyttöistä ajoneuvoa saa kuljettaa vain kadun varrella olevalle kiinteistölle, jollei kiinteistölle ole muuta kautta järjestetty ajokelpoista yhteyttä. Moottorikäyttöisen ajoneuvon pysäköinti ja pysäyttäminen kävelykadulla on kielletty, lukuun ottamatta huoltoajoon liittyvää pysäyttämistä silloin, kun huoltoajo on liikennemerkin

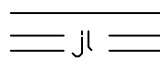
mukaan sallittu. Ajonopeus kävelykadulla on sovitettava jalankulun mukaiseksi eikä se saa ylittää 20 km/h. Kävelykadulla ajoneuvon kuljettajan on annettava jalankulkijalle esteetön kulku. Kävelykadun yhteydessä hidasteita käytetään lähinnä kävelykatua risteävillä väylillä liittymäkohtien korostamiseen. Kuljettajan on aina väistettävä muuta liikennettä, jos hän on tulossa tielle kävelykadulta. Kävelykatu on määritelty tieliikennelaissa.

**Pihakatu** on jalankulku- ja ajoneuvoliikenteelle yhteisesti tarkoitettu liikennemerkkein kaduksi osoitettu tie. Ajonopeus on sovitettava jalankulun mukaiseksi eikä se saa ylittää 20 km/h. Alhainen ajonopeus varmistetaan kadun muotoilulla ja pysäköintipaikkojen, kalusteiden ja istutusten sijoittelulla. Autojen pysäköinti on sallittu vain merkityillä pysäköintipaikalla. Pihakadulla ajoneuvon kuljettajan on annettava jalankulkijalle esteetön kulku. Jalankulkija saa pihakadulla kulkea sen kaikilla osilla. Pihakadulla ei käytetä suojateitä eikä jalkakäytäviä. Pihakadun sisäänajo- ja ulostulokohdassa on yleensä viistetty reunatuki tai porttimainen kavennus sekä kiveyksiä tai istutuksia kertomassa kuljettajalle saapumisesta pihakadulle. Pihakatu soveltuu kaduille, joiden liikennemäärät eivät edellytä liikennemuotojen erottelua ja joilla ei ole läpiajoliikennettä. Kuljettajan on aina väistettävä muuta liikennettä, jos hän on tulossa tielle pihakadulta. Pihakatu on määritelty tieliikennelaissa.

**Kävelypainotteisella kadulla** jalankulkuolosuhteet ovat merkittävästi paremmat kuin tavallisella kadulla. Erona pihakatuun kävelypainotteisella kadulla jalankulkijoille on erotettu ajoradasta jalkakäytävät matalalla reunatuella, kourulla tai pollareilla. Nopeusrajoitus on yleensä 20 km/h. Kävelypainotteisella kadulla ei yleensä käytetä suojateitä, vaan jalankulkija saa vapaasti ylittää kadun. Kävelypainotteisella kadulla nopeutta rajoitetaan yleensä rakenteellisin keinoin. Kävelypainotteisia katuja käytetään taajamassa kävelyalueen laajennuksilla tai kävelykadun vaihtoehtona.

**Hidaskadulla** vältetään läpiajoliikennettä ja sovitetaan ajoneuvoliikenne asuin ympäristön vaatimusten mukaiseksi. Hidaskadun nopeusrajoitus on yleensä 30 km/h. Nopeusrajoituksen mukaiseen ajonopeuteen päästään pienipiirteisellä geometrialla ja hidasteilla. Nopeusrajoitusta osoittavan liikennemerkkin lisäksi hidaskadulla suositellaan käytettävän nopeusrajoitusta osoittavia tiemerkeitä säännöllisin välein. Ajorata mitoitetaan niin, että henkilöauto ja kuorma-auto mahtuvat kohtaamaan (luku 5.3.1). Hidaskatua ei ole määritelty tieliikennelaissa. Hidaskadulle on oma asema-kaavamerkintä, mutta kadulle ei ole omaa liikennemerkkiä.

**Joukkoliikennekadulla** muuta moottoriajoneuvoliikennettä kuin joukkoliikennettä on rajoitettu. Joukkoliikennekadulla jalkakäytävät on yleensä erotettu reunatuella ajoradasta. Muiden ajoneuvojen pääsy joukkoliikennekadulle voidaan estää erilaisilla porttiratkaisuilla. Joukkoliikennekatu merkitään liikennemerkkein ja sillä on oma asema-kaavamerkintä (kuva 7).



Kuva 7. Esimerkki joukkoliikennekadun liikennemerkistä ja asema-kaavamerkinnästä.

**Yhteinen tila (shared space)** on nimitys suunnittelulle, jonka ajatuksena on kadun ja tilan eri toimintojen yhdistäminen. Yhteisen tilan ratkaisulla tavoitellaan tilannetta, jossa kaikilla liikkujilla on sama nopeus ja jalankulkijat ja pyöräilijät sekä autoliikenne liikkuvat samoilla ehdoilla. Yhteisen tilan periaatteena on, että katu ympäristön visuaalinen ilme viestii ajajille oikeasta nopeustasosta. Fyysisiä hidasterakenteita ei käytetä ja myös liikennemerkit pyritään minimoimaan. Pollareita, erilaisia päällysteitä, katukalusteita ja istutuksia voidaan käyttää liikennetilan jäsentelyssä ja nopeuksien alentamisessa. Yhteisessä tilassa kadunkäyttäjät toimivat sosiaalisten sääntöjen ja muiden huomioon ottamisen pohjalta. Yhteisen tilan suunnitteluperiaatteita sovelletaan aina tapauskohtaisesti ja suunnittelussa on otettava huomioon tilan käyttäjät, toiminnot, liikennemäärä sekä paikan sijainti liikenneympäristössä. Yhteinen tila merkitään liikennemerkeillä Pihakatu (573) sekä Pihakatu päättyy (574). Yhteinen tila voi olla näkövammaiselle haasteellinen ja vaikeasti hahmotettavissa.

### **Pyöräkatu**

Useissa Euroopan maissa on käytössä pyöräkatu, jossa autoliikenne sallitaan pyöräilyn ehdoilla. Pyöräkadulla ajoneuvon kuljettajan on annettava pyöräilijälle esteetön kulku ja ajonopeus on sovitettava pyöräilyn mukaiseksi. Jalankulkijat kulkevat jalkakäytävällä. Pyöräkatu on rakenteellisesti ja toiminnallisesti lähellä hidaskatua. Pyöräkatua ei ole määritelty tieliikennelaisissa.

### **2.3.4 Liikenteen valvonta ja informaatio**

**Liikenteen valvonta** on tehokas liikenteen rauhoittamiskeino. Poliisin tien päällä suorittaman valvonnan tukena käytetään enenevässä määrin kiinteillä tai siirrettävillä valvontakameroilla toteutettavaa **automaattista liikennevalvontaa**. Laitteiden käytöstä vastaa poliisi.

**Nopeusnäyttölaitte** osoittaa laitetta lähestyvän ajoneuvon nopeuden ja hillitsee ajonopeuksia. Oulun kaupungin ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen nopeusnäyttöjä koskevassa tutkimuksessa lähes yhdeksässä kohteessa kymmenestä nopeusnäyttömittasi kauempana näytöstä keskimäärin suurempia ajonopeuksia kuin lähempänä näyttöä. Nopeusnäyttölaitte voi olla kiinteä tai siirrettävä. Nopeusnäyttölaitteiden keräämää tietoa voidaan hyödyntää liikennesuunnittelussa, mikä puoltaa tietoa keräävien laitteiden käyttöä.

**Vaihtuvilla rajoitusmerkeillä** voidaan vaihtaa nopeusrajoitusta esimerkiksi sää-, keli- ja liikenneolosuhteiden mukaan. Vaihtuvilla opasteilla voidaan myös varoittaa tai tiedottaa erilaisista liikenteeseen vaikuttavista seikoista ja häiriötilanteessa ohjata liikenne myös edullisemmalle reitille.

## 3 Hidasteiden toiminnalliset vaatimukset ja ominaisuudet

### 3.1 Hidasteiden toiminnalliset vaatimukset

Hidaste tulee suunnitella ja tehdä niin, että se täyttää taulukon 1 esitetyt toiminnalliset vaatimukset.

Taulukko 1. Hidasteiden toiminnalliset vaatimukset.

Liikennöitävyys, vaikutus ajonopeuksiin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidaste hidastaa ajonopeuksia riittävästi ja estää selkeät ylinopeudet.</li> <li>• Hidaste on ajettavissa kaikilla yleisesti väylää käyttävillä ajoneuvoilla turvallisesti läpi aiheuttamatta ajoneuvon tai hidasteen rikkoutumista.</li> <li>• Hidasteen kohdalla ajonopeus voi hetkellisesti olla alempi kuin väylän nopeusrajoitus.</li> <li>• Hidasteen kohdalla kuljettajaan kohdistuva pystykiihtyvyyden sallittu maksimiarvo 0,7 g ei ylity.</li> <li>• Raskaalla ajoneuvolla hidasteen tulee olla ajettavissa vähintään nopeusrajoitusta 15–20 km/h hitaammalla nopeudella hidasteesta riippuen, ylittämättä 0,7 g pystykiihtyvyyden arvoa.</li> <li>• Väylälle asetetut vapaan tilan vaatimukset täyttyvät hidasteen kohdalla.</li> <li>• Hidaste täyttää esteettömyysvaatimukset.</li> <li>• Hidaste ei tarpeettomasti heikennä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen kilpailukykyä henkilöautoon nähden.</li> </ul>
Kestävyys ja kunnossapito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valitut rakenne- ja materiaaliratkaisut ovat helposti kunnossapidettäviä ja kestävät väylän muuta rakennetta vastaavasti väylän liikennekuormitusta, talvihoitoa ja olosuhteista johtuvia rasituksia sekä soveltuvat vallitseviin maaperäolosuhteisiin.</li> <li>• Hidaste ei aiheuta estettä huleveden pääsulle kuivatusjärjestelmään tai ohjaa kuivatusvesiä kulkemaan pitkin ajorataa.</li> </ul>
Havaittavuus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidaste on havaittavissa etäisyydeltä, jolta kuljettajalle jää vallitsevalta nopeusrajoituksella ajettaessa riittävästi aikaa hidastaa nopeuttaan tai tarvittaessa pysähtyä. Hidaste on havaittavissa myös talvella.</li> <li>• Hidaste ei aiheuta näkemäestettä.</li> </ul>
Ympäristötekijät	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidaste ei aiheuta rakennuksia vaurioittavaa tai asukkaita häiritsevää tärinää.</li> <li>• Hidaste ei aiheuta liikennemelusta annettujen ohjearvojen (Nnp993/1992) ylittymistä.</li> <li>• Hidaste on ympäristöönsä sopiva. Hidastetyyppi ja hidasteen materiaalivalinnat vastaavat kyseisen liikenneympäristön tavoitetasoa.</li> <li>• Hidaste on sijoitettu siten, että se ei haittaa merkittävästi väylän paikallisia toimintoja kuten joukkoliikennettä, pysäköintiä, tontille ajoa tai huoltoliikennettä.</li> <li>• Usean hidasteen jaksolla hidasteiden keskinäinen välimatka on niin lyhyt, ettei synny tarpeetonta ajoneuvojen kiihdyttämistä ja jarruttamista</li> </ul>

## 3.2 Hidastetyypit ja ominaisuudet

### 3.2.1 Ajouradan korotukset

Ajouradan korotukset ovat yleisin ja yleensä ajonopeuksiin tehokkaimmin vaikuttava hidastetyyppi. Ajouradan korotusten vaikutus perustuu ajoneuvon ja sen kuljettajaan kohdistuvaan pystykiihtyvyyden nopeaan muutokseen, joka koetaan epämukavana erityisesti ajonopeuden ollessa ajouradan korotuksen mitoitusnopeutta korkeampi.

Ajouradan korotusten tyyppejä ovat mm.:

1. Korotettu suojatie tai pyörätien jatke
2. Korotettu alue
3. Korotettu liittymä
4. Suoraviisteinen töyssy
5. Ympyränkaari- tai siniaallonmuotoinen töyssy
6. Tyynyhidaste
7. Pikkutöyssy

Ajouradan korotus voidaan tehdä joko ympyränkaaren muotoisena, siniaallonmuotoisena sinitöyssynä tai suoraviisteisenä. Erilaisten korotusten ja töyssyjen (esimerkkejä kuvissa 8 ja 9) ominaisuudet on kuvattu taulukossa 2.


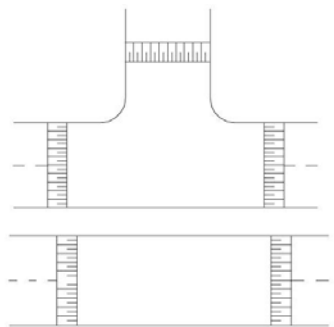
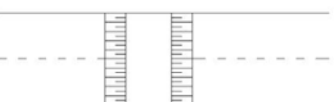



Kuva 8. Korotettu suojatie (vas.) ja korotettu alue (oik.).

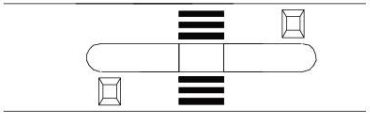
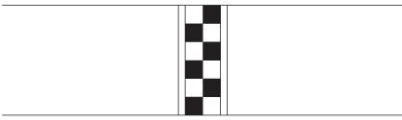


Kuva 9. Sinitöyssy (vas.) ja pikkutöyssy (oik.).

Taulukko 2. Erialaisten korotusten ja töyssyjen ominaisuudet.

Korotuksen tyyppi	Hyödyt	Haitat
<p><b>Korotettu suojatie tai pyörätien jatke</b></p> <p><b>Korotettu suojatie</b> on ajoradan korotus, jonka korotetulla osuudella on ajorataa risteävä suojatie.</p> <p><b>Korotettu pyörätien jatke</b> on ajoradan korotus, jonka korotetulla osuudella on ajorataa risteävä pyörätien jatke.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ alentaa aina ajoneuvojen nopeuksia, turvallinen jalankulkijoille ja pyöräilijöille</li> <li>+ parantaa suojatien havaittavuutta</li> <li>+ suojatie on autoilijalle hyväksyttävä paikka hidasteelle</li> <li>+ esteettömyys reunatuellisessa poikkileikkauksessa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- autoilijan huomio voi kiinnittyä hidasteeseen ajoon jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden sijaan</li> <li>- voi antaa väärän vaikutelman väistämismahdollisuudesta</li> <li>- soveltuu huonosti linja-autoliikenteen reitille</li> <li>- matkustusmukavuus ajoradan suunnassa heikkenee</li> </ul>
<p><b>Korotettu alue tai liittymä</b></p> <p><b>Korotettu liittymä</b> on ajoradan korotus, jonka korotetulla osuudella on liittymä.</p> <p><b>Korotettu alue</b> on liittymää tai suojatietä laajemmalla alueella esim. kauppaukion tai torin kohdalta korotettu väyläosuus.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ hidastaa kaikkien tulosuuntien nopeuksia</li> <li>+ pienempi tilantarve kuin kiertoliittymällä tai liittymän varustamisella keski- ja saarekkein</li> <li>+ soveltuu taajamakuullisesti saarekkeita paremmin keskusta-alueille</li> <li>+ parantaa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuutta vilkkailla alueilla</li> <li>+ parantaa sivusuunnan liikenteen sujuvuutta</li> <li>+ mahdollistaa pysäkin sijoittamisen liittymän jälkeen korotetulle alueelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- heikentää pääsuunnan liikenteen sujuvuutta</li> <li>- soveltuu huonosti taajamien keskusta-alueiden pääväylille, joilla on suuret liikennemäärät ja joihin nähden liittyvät alempiasteiset väylät ovat väistämismahdollisia</li> <li>- alentaa liittymän pääsuunnan liikenteen välityskykyä</li> <li>- kuivatus erityisesti reunatuellisissa poikkileikkauksissa</li> <li>- kalliimpi kuin linjaosuudelle tehty hidaste</li> <li>- soveltuu huonosti linja-autoliikenteen reitille</li> <li>- matkustusmukavuus</li> </ul>
<p><b>Suoraviisteinen töyssy</b></p> <p><b>Suoraviisteinen töyssy</b> on perinteinen ajoradan korotus, jonka viisteosuuksilla ajoradan korottaminen tapahtuu vakio-kaltevuudella.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ alentaa ajonopeuksia tehokkaasti</li> <li>+ usein taajamakuulla kannalta suositeltava hidasteratkaisu, mahdollistaa ympäristöön sopivien materiaalien käytön</li> <li>+ suoraviisteisen töyssyn viiste sopii korotettuihin suojateihin, liittyymiin ja alueisiin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- iskuvaikutus</li> <li>- melu- ja värinähaitat</li> <li>- matkustus- ja ajomukavuus</li> <li>- raskaan ajoneuvon ajonopeus 20 km/h henkilöautoja alhaisempi</li> <li>- ei soveltu linja-autoliikenteen reitille</li> </ul>
<p><b>Ympyränkaari- tai sinitöyssy</b></p> <p><b>Ympyränkaaritöyssy</b> muodostuu pituussuunnassa kaariyhdistelmistä.</p> <p><b>Sinitöyssy</b> on pituussuunnassa sini-aallon muotoinen. Sinimuodossa töyssyn päissä olevat koverat taitteet ovat samanmuotoisia kuin töyssyn laella oleva kupera taite.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ suoraviisteistä töyssyä pienempi iskuvaikutus</li> <li>+ suoraviisteistä töyssyä vähäisempi melu- ja värinähaitta</li> <li>+ suoraviisteistä korotusta pienempi ero kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen ajonopeudessa</li> <li>+ soveltuu erikoiskuljetusreitille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- raskaan ajoneuvon ajonopeus 15 km/h henkilöautoja alhaisempi</li> <li>- vaikutus ajonopeuksiin voi jäädä haluttua pienemmäksi</li> <li>- soveltuu huonosti linja-autoliikenteen reitille</li> <li>- matkustusmukavuus</li> </ul>



<p><b>Tyynyhidaste</b></p> <p><b>Tyynyhidaste</b> on töyssytyyppi, joka ei ole koko ajoradan tai -kaistan levyinen. Tyynyhidasteessa on viisteosa kaikilla neljällä sivulla.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ ei yleensä edellytä muutoksia väylän kuivatukseen</li> <li>+ saatavana elementteinä</li> <li>+ soveltuu linja-autoliikenteen reitille</li> <li>+ voidaan toteuttaa jälkikäteen tukemaan keskisaarekkeen hidastavaa vaikutusta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- edellyttää yleensä keskisaarekkeen, muuten hidasteen ohittaminen mahdollista</li> <li>- iskuvaikutus henkilöautoille</li> <li>- ongelmia aurattavuudessa töyssyn ja reunatuen sekä keskisaarekkeen välissä</li> <li>- vaatii linja-autolla tarkkaa ajoa hidasteen kohdalla, muuten syntyy epämiellyttävä sivuttaisheilahdus</li> <li>- vähäinen vaikutus moottoripyörille ja mopoille</li> </ul>
<p><b>Pikkutöyssy</b></p> <p><b>Pikkutöyssyn</b> lakipisteen korkeus on 5 cm ja se toteutetaan ympyränkaaritöyssyn tapaan koko ajoradan tai ajokaistan leveydeltä, ilman koveria kaaria.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ edullinen muihin korotuksiin verrattuna</li> <li>+ pienempi tilantarve kuin yleisesti käytetyillä korotuksilla</li> <li>+ sopii rauhoittamaan ajonopeuksia vähäliikenteisillä väylillä alhaisella nopeusrajoituksella</li> <li>+ soveltuu tilapäiseen käyttöön tai testattaessa varsinaisen hidasteen sijoituspaikkaa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- iskuvaikutus</li> <li>- matkustus- ja ajomukavuus</li> <li>- melu- ja tärinähaitat</li> <li>- voi vaatia talvikunnossapidossa käsityötä</li> <li>- soveltuu huonosti linja-autoliikenteen reitille</li> </ul>

### 3.2.2 Pistemäiset kavennukset

Yksiajorataisten teiden liikennekelpoista poikkileikkausalueita voidaan kaventaa pistemäisesti keskisaarekkeella tai ajoradan reunoilta. Kavennuksen nopeutta alentava vaikutus perustuu ajoneuvon liikkumisvarojen pienenemiseen ja ajolinjan muuttumiseen. Kavennus voidaan mitoittaa siten, että vastakkaisten ajosuuntien ajoneuvot pystyvät kohtaamaan hidasteen kohdalla tavoiteltavalla ajonopeudella. Kavennus voidaan toteuttaa myös ilman kohtaamismahdollisuutta.

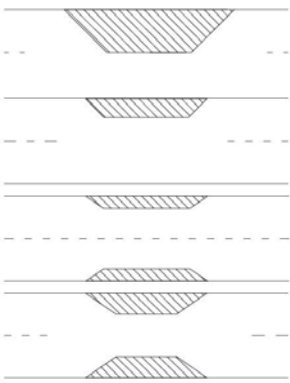
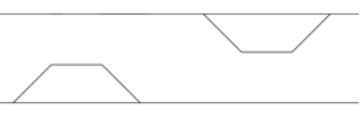
Keskisaarekettä voidaan käyttää sekä liittymissä että liittymien ulkopuolella parantamaan jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden ajoradan ylityksen turvallisuutta. Myös ajorataa reunoilta kaventamalla voidaan lyhentää jalankulkijan ylitysmatkaa suojatien kohdalla tai vaihtoehtoisesti jäsentää tilaa kadunvarsipysäköinnin yhteydessä. Kahdesta peräkkäisestä tien eri reunoille tehdystä kavennuskohdasta voidaan muodostaa ns. mutkahidaste, joka soveltuu vähäliikenteisille taajamateille ja asuinkaduille. Mutkahidasteessa ei ole yleensä kohtaamismahdollisuutta.

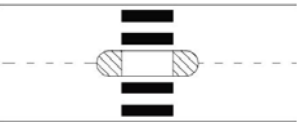
Pistemäisten kavennusten tyyppejä ovat mm.:

1. Kavennus, 2-puolinen, kohtaamismahdollisuus
2. Kavennus, 2-puolinen, ilman kohtaamismahdollisuutta
3. Kavennus, 1-puolinen, kohtaamismahdollisuus
4. Kavennus, 1-puolinen, ilman kohtaamismahdollisuutta
5. Keskisaareke, suojatie tai pyörätien jatke
6. Mutkahidaste

Kuvassa 10 on esitelty yksi ajoradan pistemäisten kavennusten perustyypeistä: keskisaarekkeellinen suojatie. Erilaisten kavennusten ominaisuudet on kuvattu taulukossa 3.

Taulukko 3. Erilaisten pistemäisten kavennusten ominaisuudet.

Pistemäisen kavennuksen tyyppi	Hyödyt	Haitat
<p>Ajoradan kavennus (2-puolinen ja 1-puolinen)</p> <p><b>Yksipuoleinen kavennus</b> muodostuu ajorataa kaventavasta elementistä, joka on tehty vain ajoradan toiselle puolelle.</p> <p><b>Kaksipuoleinen kavennus</b> on tehty ajorataa molemmilta puolilta kaventavilla elementeillä, jotka ovat yleensä keskenään symmetrisiä.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ visuaalinen elementti, joka on yhdistettävissä muihin hidastetyyppisiin parantaen niiden havaittavuutta</li> <li>+ suojatien kohdalla lyhentää ajoradan ylitysmatkaa</li> <li>+ antaa yleensä lisätilaa liikenneohjauslaitteiden sijoittamiseen</li> <li>+ parantaa kavennuksen kohdalla suojatielle astuvan jalankulkijan näkyvyyttä</li> <li>+ soveltuu hyvin linja-autoliikenteen reitille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kaksiajokaistaisen ajoradan kaventaminen säilyttäen kohtaamismahdollisuus ei yleensä ole tehokas toimenpide vähäliikenteisellä väylällä</li> <li>- kaventaminen ilman kohtaamismahdollisuutta voi heikentää väylän liikenteenvälityskapasiteettia</li> <li>- ajoradan korotusta hankalampi sovitettavissa taajamakuvaan</li> <li>- soveltuu huonosti erikoiskuljetusreitille</li> <li>- törmäysriski kavennuksen rakenteisiin</li> <li>- kadunvarsipysäköinti voi häiritä kavennuksen näkyvyyttä</li> </ul>
<p><b>Mutkahidaste</b></p> <p><b>Mutkahidaste</b> muodostuu vähintään kahdesta peräkkäisestä ajolinjan muutoksesta, jotka on toteutettu esimerkiksi reunakavennuksilla, keskisaarekkeella tai pienisäteisillä kaarteilla.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ vaikuttaa tehokkaasti ajonopeuksiin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vähäinen vaikutus moottori- ja mopooille</li> <li>- mitoitettaessa pitkille ajoneuvoyhdistelmille vaikutus henkilöautojen nopeuksiin jää vähäiseksi</li> <li>- kohdattaessa epätietoisuus väistämismahdollisuudesta</li> <li>- ajoradalla pyöräilevien turvallisuus</li> <li>- tekee katutilan levottoman oloiseksi</li> <li>- soveltuu huonosti erikoiskuljetus- ja linja-autoliikenteen reitille</li> <li>- kadunvarsipysäköinti voi häiritä kavennuksen näkyvyyttä</li> <li>- törmäysriski kavennusten rakenteisiin</li> </ul>

<p>Keskisaarekkeellinen suojatie tai pyörätien jatke</p> <p><b>Keskisaarekkeellisessa suojatiessä tai pyörätien jatkeessa</b> on ajoradasta yleensä reunatuilla korotettu osa.</p> 	<p>+ kiinnittää tehokkaasti autoilijan huomion edessä olevaan suojatiehen tai pyörätien jatkeeseen</p> <p>+ helpottaa ajoradan ylitystä jakamalla sen kahteen osaan, joissa on tarve seurata vain yhden ajosuunnan liikennettä kerrallaan</p> <p>+ soveltuu hyvin linja-autoliikenteen reitille</p> <p>+ parantaa sekä jalankulun että autoliikenteen sujuvuutta</p>	<p>- tilantarve</p> <p>- ei merkittävää vaikutusta ajonopeuksiin, mikäli ei ole yhdistetty selvästi ajolinjaan vaikuttavaan sivusiirtymään</p> <p>- jos suojatielle ei ole riittävää odotustilaa voidaan pientareella odottaminen kokea turvattomaksi erityisesti talvella</p> <p>- soveltuu huonosti erikoiskuljetusreitille, mikäli ajolinja muuttuu saarekkeen kohdalla</p> <p>- ahtaiden kohtien talvikunnossapito</p>
--	--	--



Kuva 10. Keskisaarekkeellinen suojatie.

### 3.2.3 Tien poikkileikkauksen muuttaminen

Yksiajorataisten teiden liikennekelpoista poikkileikkauksaluetta voidaan ajoneuvojen ajonopeuksien alentamiseksi kaventaa joko kaventamalla ajokaistoja paikoitellen tai muuttamalla ajorata 1-ajokaistaiseksi.

Nopeusrajoitukseen ja liikennemäärään nähden liian leveitä ajokaistoja voidaan kaventaa siirtämällä tiemerkinäköjä tai reunatukilinjaa tai tekemällä vastakkaisten ajosuuntien ajokaistoja erottava keskialue. Ajokaistojen kaventamisen menettelyjä ovat:

1. Reunaviivojen siirto, jota voidaan tukea tekemällä leveät pientareet eri materiaalista kuin ajorata tai tekemällä pientareet tärstäviksi
2. Yliajettava keskialue
3. Yliajettava keskialue tiemerkinäköin ja määräväleihin keskisaarekkeita
4. Korotettu keskialue

Ajorata kavennetaan 1-ajokaistaiseksi joko symmetrisesti ajoradan molemmilta reunoilta tai epäsymmetrisesti vain toiselta reunalta. Yksiajokaistaiselle osuudelle järjestetään tarvittaessa kohtaamispaikkoja osuuden pituuden, nopeusrajoituksen ja liikennemäärän niin edellyttäessä.

Erialaisten poikkileikkausten kaventamisratkaisujen ominaisuuksia on kuvattu taulukossa 4. Yliajettavasta keskialueesta on esitetty esimerkki kuvassa 11.



Kuva 11. Yliajettava keskialue.

Taulukko 4. Erialaisten poikkileikkausten kaventamisratkaisujen ominaisuudet.

Poikkileikkauksen kaventamisperiaatteita	Hyödyt	Haitat
<p>Ajoratojen kaventaminen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ parantaa tienkäyttäjien huomiokykyä</li> <li>+ kaventaminen reunoilta tuo lisää tilaa jalankulkijoille ja pyöräilijöille leveämpinä pientareina tai jalkakäytävinä ja pyöräteinä</li> <li>+ tehokas vaikutus ajonopeuksiin, kun ajokaista on rajattu molemmin puolin reunatuel-la</li> <li>+ yliajettavan keskialue voi mahdollistaa kiinteistölle kääntyvän ajoneuvon ohittamisen</li> <li>+ soveltuu erikoiskuljetus-reitille, mikäli ajolinja ei muutu</li> <li>+ soveltuu hyvin linja-autoliikenteen reitille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- epätasaiset päällysteratkaisut saattavat lisätä liikenteestä aiheutuvaa melua sekä heikentää asumisviihtyisyyttä</li> <li>- keskialueratkaisut saattavat heikentää polkupyöräilyn ja mopoilun turvallisuutta, mikäli erillistä pyörätietä tai riittävän leveätä piennarta ei ole</li> <li>- korotettu keskialue saattaa aiheuttaa liikenteellisen kapasiteetin laskua</li> <li>- tiemerkintöjen kuluminen heikentää havaittavuutta</li> </ul>
<p>Ajoradan kaventaminen 1-ajokaistaiseksi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ epäsymmetrinen kaventaminen mahdollistaa ajoradan toisen puolen varaamisen jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden käyttöön</li> <li>+ symmetrinen kaventaminen mahdollistaa leveämmät pientareet ja voi mahdollistaa jalankulku- ja pyöräilyväylät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kohtaamisongelmat</li> <li>- vaatii kuljettajalta tilansilmää</li> <li>- pyöräilijän asema heikko, mikäli pyöräily jää yksikaistaiselle ajoradalle eikä ole riittävän leveätä piennarta</li> <li>- kaventaminen pelkillä reunaviivoilla ei estä pientareilla ajoa</li> </ul>

### 3.2.4 Sivusiirtymät

Ajoradan tai ajolinjan sivusiirtymässä koko ajoradan tai ajokaistan sijainti poikkileikkauksessa muuttuu. Sivusiirtymä pakottaa ajoneuvon kuljettajan muuttamaan ajolinjaa ja arvioimaan ajotilan riittävyyttä mm. kohdattaessa vastaantulevaa liikennettä. Sivusiirtymä voidaan tehdä keskisaarekkeella, ajoradan reunaan tehtävällä kaventavalla elementillä tai kadunvarsipysäköinnillä.

Ajoradan sivusiirtymä vaikuttaa ajonopeuksiin kahdella tavalla: ajonopeus hidastuu sivusiirtymän sekä mahdollisesti toisen ajoneuvon kohtaamisen takia. Keskisaarekkeetonta ajoradan sivusiirtymää tehokkaampi ratkaisu varsinkin pienillä liikennemäärillä on keskisaarekkeen avulla toteutettu ajolinjan sivusiirtymä, jolloin saarekkeen avulla voidaan tarvittaessa kaventaa ajokaistaa eikä ajolinjaa voi oikaista.

Sivusiirtymien perustyyppejä ovat mm.:

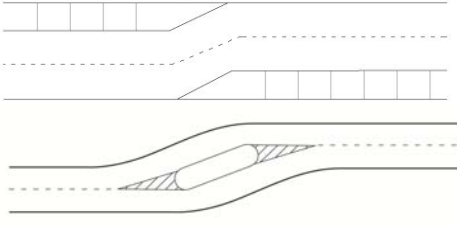
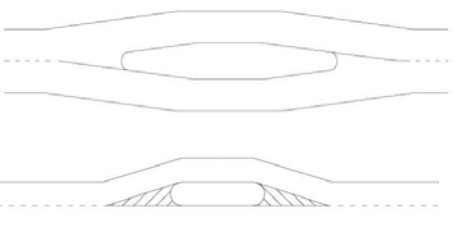
1. Ajoradan sivusiirtymä pysäköinnin yhteydessä
2. Ajoradan sivusiirtymä, ajosuuntien välissä keskisaareke
3. Ajolinjan sivusiirtymä keskisaarekkeella
4. Liittymän tulosuuntien sivusiirtymät keskisaarekkeella
5. Ajoradan sivusiirtymä, ajosuuntien välissä keskisaareke
6. Leveä keskisaareke, hidastesaareke

Kuvassa 12 on esimerkki sivusiirtymästä. Sivusiirtymien ominaisuudet on kuvattu taulukossa 5.



Kuva 12. Ajolinjan sivusiirtymä liittymän tulosuunnalla.

Taulukko 5. Erilaisten sivusiirtymien ominaisuudet.

Sivusiirtymän tyyppi	Hyödyt	Haitat
<b>Ajoradan sivusiirtymät</b> 	+ sopii myös 60 km/h nopeusrajoitukselle + soveltuu ajoradan korotuksia paremmin linja-autoliikenteen reitille + tarvittaessa voimakas visuaalinen elementti	- voi olla visuaalisesti häiritsevä taajamakuvasa - tilantarve - soveltuu huonosti erikoiskuljetusreitille - mahdollisuus oikaista tai ajautua vastaantulevien ajokaistalle
<b>Ajolinjan sivusiirtymät</b> 	+ hidaste voidaan tehdä saarekkeen kanssa joko vain toiselle tai molemmille ajosuunnille + tarvittaessa voimakas visuaalinen elementti + saarekkeellisen sivusiirtymän kohdalle voidaan tarvittaessa tehdä suojatie tai ylityskohta jalankulkijoille + soveltuu ajoradan korotuksia paremmin linja-autoliikenteen reitille + sopii myös 60 km/h nopeusrajoitukselle	- tilantarve - soveltuu huonosti erikoiskuljetusreitille - keskisaarekkeellinen ajolinjan sivusiirtymä on mahdollista oikaista vastakkaisen ajokaistan kautta

### 3.2.5 Yhdistelmäratkaisut

Hidaste voi muodostua kahden tai useamman hidastetyypin yhdistelmästä. Hidastetyyppejä yhdistelemällä voidaan parantaa hidasteen havaittavuutta ja vaikuttavuutta ajonopeuksiin.

Yhdistelmäratkaisuja ovat mm.:

1. Korotettu suojatie tai pyörätien jatke sekä keskisaareke
2. Korotettu suojatie tai pyörätien jatke sekä 2-puoleinen kavennus
3. Mutkahidaste reunakavennuksilla ja ajoradan korotus
4. Ajoradan korotus ja kavennus kävelykatua risteävällä väylällä

Korotetusta suojatiestä ja pyörätien jatkeesta sekä keskisaarekkeesta on esitetty esimerkki kuvassa 13. Erilaisten yhdistelmäratkaisujen ominaisuudet on kuvattu taulukossa 6.





Kuva 13. Korotettu suojatie ja pyörätien jatke sekä keskisaareke.

Taulukko 6. Yhdistelmäratkaisujen ominaisuudet.

Yhdistelmäratkaisujen tyyppi	Hyödyt	Haitat
<p>Yhdistelmäratkaisu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ parantaa suojatien tai pyörätien jatkeen havaittavuutta</li> <li>+ alentaa tehokkaasti ajonopeuksia hidasteen ja mahdollisesti suojatien tai pyörätien jatkeen kohdalla</li> <li>+ turvallinen jalankulkijoille ja usein myös pyöräilijöille</li> <li>+ parantaa suojatien tai pyörätien jatkeen havaittavuutta</li> <li>+ suojatie tai pyörätien jatke on autoilijalle hyväksyttävä paikka hidasteelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kalliimpi verrattuna pelkästään yhdellä hidastetyypillä toteutettuun hidasteeseen sekä suojatiehen tai pyörätien jatkeeseen</li> <li>- autoilijan huomio voi kiinnittyä hidasteeseen ajoon jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden sijaan</li> <li>- ajomukavuus</li> <li>- soveltuu huonosti linja-autoliikenteen reitille</li> <li>- voi aiheuttaa tien linjaosuudella virhetulkintoja väistämissäännöissä</li> </ul>

### 3.2.6 Hidastavat liittymäratkaisut

Liittymätyypillä ja liittymän mitoituksella on vaikutusta ajonopeuksiin. Kiertoliittymillä ja erilaisilla keskisaarekkeilla on ajonopeuksia alentava ja liittymää jäsentävä vaikutus.

Hidastavia liittymäratkaisuja ovat mm.:

1. Kiertoliittymä
2. Liittymän kanavointi, ilman lisäkaistoja
3. Minikiertoliittymä
4. Korotettu liittymä

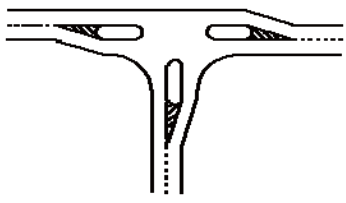
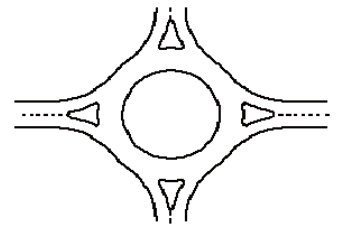
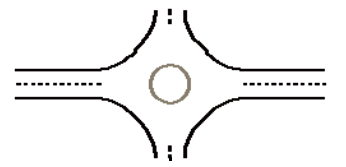
Minikiertoliittymästä on esitetty esimerkki kuvassa 14. Erilaisten hidastavien liittymäratkaisujen ominaisuudet on kuvattu taulukossa 7. Korotetun liittymän ominaisuudet on kuvattu luvussa 3.2.1.



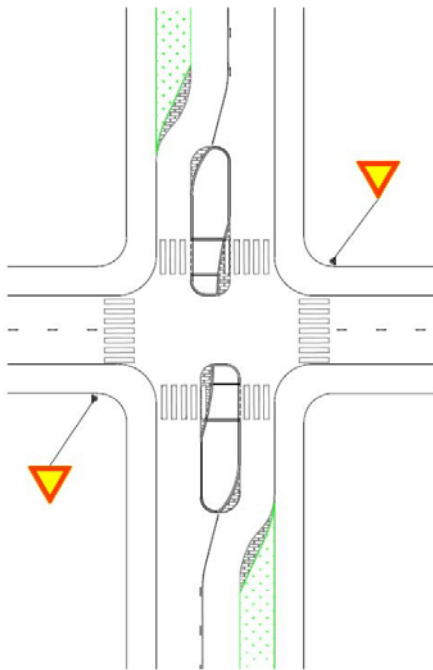
Kuva 14. Minikiertoliittymä.



Taulukko 7. Erialaisten hidastavien liittymäratkaisujen ominaisuudet.

Liittymäratkaisun tyyppi	Hyödyt	Haitat
<p>Liittymäsaarekkeet</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ parantaa liittymän havaittavuutta</li> <li>+ mahdollisuus tehdä ajolinjan sivusiirtymä liittymään saavuttaessa</li> <li>+ mahdollisuus tehdä suojatie, ylityskohta jalankulkijoille tai pyörätien jatke saarekkeen kohdalle</li> <li>+ soveltuu hyvin linja-autoliikenteen reitille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pidentää vasemmalle kääntyvien ajolinjoja liittymässä</li> <li>- tilantarve</li> <li>- törmäykset saarekkeisiin</li> <li>- kunnossapito voi vaurioittaa saarekkeita</li> </ul>
<p>Kiertoliittymä</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ hidastaa ajonopeuksia tehokkaasti kaikilla ajoneuvotyypeillä</li> <li>+ ajoneuvo joutuu harvoin kokonaan pysähtymään</li> <li>+ onnettomuuksien seuraukset yleensä lieviä</li> <li>+ tulosuunnat samanarvoisia, sivusuunnilta liittyminen helppoa</li> <li>+ selkeys, kääntyminen aina oikealle</li> <li>+ maamerkki, sopii porttikohtiin</li> <li>+ soveltuu hyvin linja-autoliikenteen reitille</li> <li>+ yliajettavat osuudet kiertosaarekkeessa soveltuvat erikoiskuljetusreitille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pyöräilijöiden turvallisuus poistumissuunnilla</li> <li>- ei sovellu liittymiin, joissa on epätasaiset liikennevirrat</li> <li>- aiheuttaa viivytyksiä pääsuunnalle ja heikentää pääsuunnan sujuvuutta</li> <li>- jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden yhteydet voivat muodostua pitkiä</li> </ul>
<p>Minikiertoliittymä</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ pieni tilantarve, sopii tonttikalteille</li> <li>+ jalankulkijoille ja pyöräilijöille pienempi kiertomatka kuin tavallisessa kiertoliittymässä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kiertosaarekkeen havaittavuus talvella</li> <li>- mahdollinen epämukavuus linja-auton matkustajille</li> <li>- mahdollista oikaista vahingossakin, mikäli optinen ohjaus jää vähäiseksi</li> <li>- vaikutus ajonopeuksiin saattaa olla pieni</li> </ul>

Tasoliittymissä voidaan raskaalle liikenteelle toteuttaa yliajettavia korotettuja tai kivettyjä osuuksia, jotka samalla rajaavat kevyempien ajoneuvojen tilaa, esimerkiksi kuvassa 15.



Kuva 15. *Esimerkki leveän keskisaarekkeen avulla toteutetusta hidasteesta, jossa on madallus raskaille ajoneuvoille (Kevyen liikenteen turvallisuus taajamissa. Jalankulun ja pyöräilyn kuolonkolarien vähentäminen liikennejärjestelyjä kehittämällä, LINTU-julkaisuja 2/2010).*

### 3.2.7 Porttikohdat

Porttikohta on selkeästi muusta väylästä visuaalisesti erottuva kehä- tai muu rakenne, jota tarvittaessa korostetaan ajoradan korotuksella tai ajolinjaan vaikuttavalla rakenteella. Porttikohdalla korostetaan väylän ja sen ympäristön luonteen muutosta.

Porttikohtaa korostavia ratkaisuja ovat mm.:

1. Ajoradan ulkopuoliset porttirakenteet ja mahdollisesti poikkeava ajoradan päällyste
2. Ajolinjan sivusiirto
3. Töyssy
4. Ajoradan kavennus
5. Muutos viherrakentamisessa
6. Istutettu keskialue

Porttikohdan kuten taajamaportin (kuva 16) tai muun ajoradan ulkopuolisen porttirakenteen ominaisuudet on kuvattu taulukossa 8.



Kuva 16. Taajamaportti.

Taulukko 8. Taajamaportin tai muun ajoradan ulkopuolisen porttirakenteen ominaisuudet.

Porttirakenne	Hyödyt	Haitat
<p>Porttikohta (esim. taajamaportti tai muu ajoradan ulkopuolinen porttirakenne)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ selkeästi havaittava rakenne, jolla voidaan korostaa maankäytön muuttumista</li> <li>+ voidaan toteuttaa yksilöllisiä ratkaisuja</li> <li>+ ei vaikeuta ajoradan talvihoitoa</li> <li>+ kaventaa poikkileikkausta visuaalisesti</li> <li>+ soveltuu erikoiskuljetusreitille, jos ajolinja ei muutu</li> <li>+ soveltuu hyvin linja-autoliikenteen reitille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ilman muita toimenpiteitä vaikuttaa vähän ajonopeuksiin</li> <li>- vaatii ylläpitoa ja huoltoa</li> <li>- varmistuttava törmäysturvallisuudesta</li> </ul>

### 3.2.8 Hidastavat pysäkkiratkaisut

Linja-autoliikenteen reiteillä pysäkit voivat toimia hidasteina, kun pysäkillä pysähtynyt linja-auto toimii hetkellisesti liikennettä rauhoittavana tekijänä. Hidastavia pysäkkiratkaisuja voidaan käyttää ainoastaan silloin kun linja-autoliikenteen käyttämillä väylillä on tarvetta liikenteen rauhoittamiseen. Tiimalasi- ja hidastepysäkeillä on pysäkillä pysähtyneen linja-auton ohittaminen estetty rakenteellisesti.

Hidastavia pysäkkiratkaisuja ovat mm.:

1. Ajoratapysäkki
2. Niemekepysäkki
3. Tiimalasipysäkki
4. Hidastepysäkki

Hidastavan pysäkkiratkaisun etuna on, että hidastamistarve sijaitsee kohdassa, missä linja-autoilla on yleensä tarve muutenkin pysähtyä. Ohittamisen estäminen hidastaa myös niitä linja-autoja, joiden ei tarvitsisi pysähtyä pysäkillä. Linja-autopysäkkien liikennettä rauhoittava vaikutus riippuu mm. linja-autojen vuorotiheydestä ja määrästä, siitä onko pysäkillä pysähtyneen linja-auton ohittaminen rakenteellisesti estetty, matkustajamäärästä sekä joukkoliikenteen maksujärjestelmästä. Hidastavat pysäkkiratkaisut eivät yleensä sovellu pääte- tai aikataulullisiksi tasauspysäkeiksi.

Hidastavia pysäkkiratkaisuja on esitetty kuvissa 17 ja 18. Näiden ominaisuudet on kuvattu taulukossa 9.

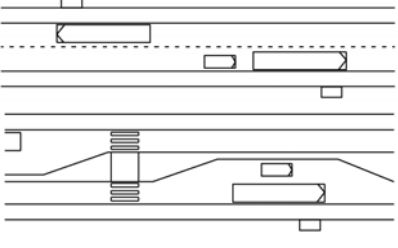
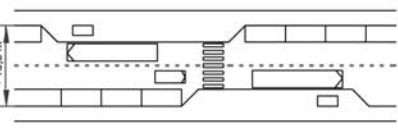
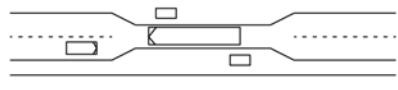


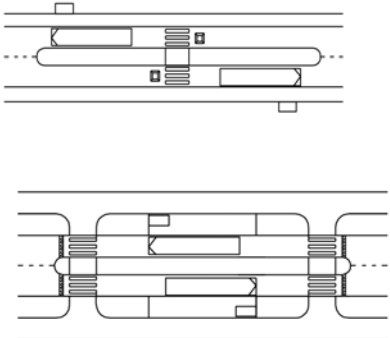
Kuva 17. Ajoratapysäkki.



Kuva 18. Hidastepysäkki.

Taulukko 9. Hidastavien pysäkkiratkaisujen ominaisuudet.

Hidastava pysäkkiratkaisu	Hyödyt	Haitat
<p><b>Ajoratapysäkki</b></p> <p><b>Ajoratapysäkillä</b> linja-auton pysäyttämistä varten ei ole varattu erillistä tilaa, vaan linja-auto pysäyttää ajoradalle.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ pysäkillä pysähtynyt linja-auto toimii hetkellisesti liikennettä rauhoittavana</li> <li>+ edullinen toteuttaa</li> <li>+ vähäisempi tilantarve kuin pysäkkilevennyksellä</li> <li>+ soveltuu hyvin kaupunkimaiseen ja maaseutumaiseen taajamaympäristöön</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ei sovellu pääväylille</li> <li>- katokseton, ilman pysäkki-alueen korostusväritystä oleva ajoratapysäkki ei erotu, jolloin taajamissa pysäkin kohdalle saatetaan pysäköidä</li> <li>- ilman saareketta suojatien turvallisuus heikko</li> </ul>
<p><b>Niemekepysäkki</b></p> <p><b>Niemekepysäkki</b> on ajoratapysäkki, jonka odotustila on levennetty ajoradan puolelle.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ soveltuu erityisesti kadunvarsipysäköinnin yhteyteen</li> <li>+ linja-autoille suora ajo pysäkin reunatuen viereen</li> <li>+ toteutettavissa esteetön pysäkki</li> <li>+ ajoneuvojen pysäköinti on mahdollista lähempänä pysäkkiä kuin ajoratapysäkillä</li> <li>+ tilavampi matkustajien odotustila</li> <li>+ mahdollisuus ohjata jalkakäytävä ja pyörätie pysäkin odotustilan takaa</li> <li>+ helpompi pysäkin seisontatilan kunnossapidettävyys.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pysäkillä pysähtynyt linja-auto vaikeuttaa muun ajoneuvoliikenteen liikennöintiä</li> </ul>
<p><b>Tiimalasipysäkki</b></p> <p><b>Tiimalasipysäkki</b> on kaksipuolinen niemekepysäkki, jossa pysähtynyt bussi pysäyttää liikenteen molempiin suuntiin.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ tehokas hidaste silloin, kun pysäkillä on linja-auto ja muulloin toimii kavenuksen tavoin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ei sovellu yli 40 km/h nopeusrajoitukselle</li> <li>- ei sovellu vilkkaille väylille ja linja-autoreiteille, koska ei mahdollista vastaantulevien ajoneuvojen kohtaamista</li> <li>- etuajo-oikeus ja väistämisvelvollisuus kohdattaessa osoitettava liikennemerkein tai liikennevaloin</li> </ul>

<p><b>Hidastepysäkki</b></p> <p><b>Hidastepysäkillä</b> pysäkillä pysähtyneen linja-auton ohittaminen on estetty rakenteellisesti esimerkiksi pysäkkiparin väliin sijoitettavalla suojatiesaarekkeella tai pitkällä keskisaarekkeella.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ tehokas hidaste silloin, kun pysäkillä on linja-auto</li> <li>+ on matkustusmukavuuden kannalta ajoradan korotusta parempi ratkaisu linja-autoliikenteen reitille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ei sovellu yli 40 km/h nopeusrajoitukselle</li> <li>- ilman pysäkin yhteyteen toteutettuja muita ajohidasteita ei hidasta silloin, kun pysäkillä ei ole linja-autoa</li> <li>- ei mahdollista pysäkillä pysähtyneen linja-auton ohittamista</li> </ul>
--	---	---

## 4 Hidasteiden käyttö ja vaikutukset

### 4.1 Rakenteellisten hidasteiden käytön perustilanteet ja kohteet

Rakenteellisia hidasteita tarvitaan, mikäli väylän poikkileikkaus, geometria sekä ympäristö ja ratkaisujen yksityiskohdat eivät viesti sopivasta liikennekäyttäytymisestä ja oikeasta nopeustasosta. Rakenteellisten hidasteiden tarvetta lisää myös tiellä toistuvat ylinopeudet.

Rakenteelliset hidasteet vaikuttavat ajomukavuuteen sekä voivat aiheuttaa ympäristöhaittoja (melu, värinä) ja vaurioita kulkuvälineeseen, mikäli tavoiteltu ajonopeus ylitetään. Tästä syystä hidasteiden mitoitukselle ja merkitsemiselle on tarkat vaatimukset. Hidasteiden käyttö rajoittuu pääsääntöisesti väylille, joiden nopeusrajoitus on enintään 50 km/h.

Rakenteellisten hidasteiden käytön perustilanteita ovat:

- nykyisen nopeusrajoituksen noudattamisen tukeminen
- nopeusrajoituksen alentamisen yhteydessä tehtävät tukitoimet
- väylän parantamisen yhteydessä tehtävät hidasteet
- uuden väylän rakentamisen yhteydessä tehtävät hidasteet

Yleisiä rakenteellisten hidasteiden käyttökohteita ovat liikkumisen ja asuin ympäristön turvallisuuden ja viihtyisyyden kannalta ongelmalliset tienkohdat, kuten:

- koulujen, päiväkotien ja urheilualueiden ympäristöt, joissa liikkuu paljon lapsia
- palvelutalojen ympäristöt, joissa liikkuu esimerkiksi vanhuksia tai liikkumis- ja toimimisesteisiä
- liikekeskustat, torit, aukiot ja kävelykatujen risteämiskohdat, joissa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrä on suuri
- merkittävät tai huonot jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden risteämiskohdat auto liikenteen kanssa sekä risteämiskohdat, joissa on huonot näkemät
- väylät, joiden vaakageometria, poikkileikkaus, päällyste tai tieympäristö eivät tue riittävästi asetettua nopeusrajoitusta
- standardiltaan alemman verkon väylät, joita käytetään koulureittinä ja joilta puuttuvat erilliset jalankulun ja pyöräilyn yhteydet
- siirtymäkohdat, joissa liikenneympäristö muuttuu ja nopeusrajoitus laskee
- jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuuskaumat
- liikkumis- ja asumisympäristön viihtyisyyden ongelmakohdat.

### 4.2 Hidasteen tarve ja tyypin valinta

Hidastetyypin valintaan vaikuttaa väylän toiminnallinen luokka, nopeusrajoitus, liikennemäärä ja koostumus, liikenneympäristö sekä väylän mahdollinen toimiminen linja-autoliikenteen, raskaan liikenteen tai hälytysajoneuvojen reittinä. Lisäksi hidastetyypin valintaan vaikuttavat paikalliset olosuhteet kuten jalankulun ja pyöräilyn järjestelyt, liittymäjärjestelyt, suojatiet, pyörätien jatkeet ja valaistus. Varsinainen hidastetyypin valinta tehdään väyläkohtaisesti. Hidastetyyppien käyttöalueita on kuvattu taulukossa 10.

Taulukko 10. Hidastetyyppien käyttöalueet.

Tyyppi	60 km/h	50 km/h	40 km/h	≤30 km/h	Linja-autoliikenteen reitti, runkolinja *)	Linja-autoliikenteen reitti, muu linja	Hälytysajoneuvojen reitti	Raskaan liikenteen reitti	Eriyiskohteen läheisyys **)
<b>AJORADAN KOROTUKSET</b>									
Ympyränkaari-/sinitöyssy	-	XX	XXX	XXX	-	X	X	XX	XX
Suoraviisteinen töyssy	-	X	XX	XXX	-	X	-	X	XXX
Pikkutöyssy	-	-	X	XXX	-	X	-	X	XX
Korotettu suojatie	-	-	XXX	XXX	-	X	X	XX	XXX
Korotettu liittymä	-	X	XXX	XXX	X	X	XX	XX	XX
Korotettu alue	-	X	XXX	XXX	X	X	X	XX	XX
Tyynyhidaste	-	X	XX	XXX	X	XX	X	XX	X
<b>PISTEMÄISET KAVENNUKSET</b>									
Kavennus 2-puolinen, kohtaaminen	X	XX	XX	XX	XX	XXX	XX	X	XX
Kavennus 2-puolinen, ilman kohtaamista	-	-	XX	XXX	X	XX	X	X	XX
Kavennus 1-puolinen, kohtaaminen	X	X	XX	XX	X	XX	XX	X	XX
Kavennus 1-puolinen, ilman kohtaamista	-	-	XX	XXX	-	-	X	X	XX
Keskisaareke, suojatiellä tai pyörätien jatkeella tai tielinjalla	-	XXX	XX	X	XX	XX	XX	XX	XXX
Kaventaminen tiemerkinnoilla	X	XX	XX	XX	X	X	XX	XX	XX
Mutkahidaste	-	-	-	X	X	X	-	-	X
<b>LINJAOSUUDEN KAVENTAMINEN</b>									
Ajokaistan kaventaminen kaistamäärää säilyttäen	X	XX	XX	XXX	X	XX	XX	X	XX
Ajoradan kaventaminen yksikaitaiseksi	-	-	XX	XXX	X	XX	-	X	XX
<b>SIVUSIIRTYMÄT</b>									
Ajolinjan sivusiirtymä	X	XX	XX	XX	XXX	XXX	XX	XX	XX
Ajoradan sivusiirtymä ilman keskisaareketta	X	XX	XXX	XXX	XX	XX	XX	X	XX
Ajoradan sivusiirtymä keskisaarekkeella	X	XX	XXX	XX	XX	XX	XX	X	XX
<b>LIITYMÄRATKAISUT</b>									
Kiertoliittymä	-	XXX	XXX	XXX	XX	XX	XX	XX	XX
Minikiertoliittymä, yliajettava	-	-	XX	XXX	X	X	X	X	XX
Liittymän kanavointi korotetuilla saarekkeilla	X	XX	XX	XX	XX	XX	X	XX	XX
<b>PORTTIRAKENTEET</b>									
Porttikohta	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
<b>HIDASTAVAT PYSÄKKIRATKAISUT</b>									
Ajoratapysäkki ilman keskisaareketta	-	X	XXX	XXX	X	XXX	XX	X	XX
Niemekepysäkki	-	X	XX	XX	X	XXX	XXX	XX	XX
Tiimalasipysäkki	-	X	XX	XXX	-	XX	X	XX	XX
Hidastepysäkki	-	-	XX	XXX	-	X	X	XX	XX
<b>TIEMERKINNÄT</b>									
Heräteraidat	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

X = soveltuu varauksin, XX = soveltuu, XXX = soveltuu hyvin, - = ei sovellu

\*) Linja-autoliikenteen reitti, runkolinja: useita vuoroja tunnissa

\*\*) Eriyiskohte: koulu, päiväkot, palvelutalo, sairaala, terveyskeskus



## Hidasteiden suunnittelu

---

**Ajoradan korotuksia** ei käytetä yli 50 km/h nopeusrajoituksilla. Korotetun suojatien tai pyörätien jatkeen kohdalla autoliikenteen nopeusrajoitus saa kuitenkin olla enintään 40 km/h. Valta-, kanta- ja seututeille sekä pääkaduille ei yleensä tehdä ajoradan korotuksia. Korotusten käyttö kanta- ja seututeillä sekä pääkaduilla on varauksin mahdollista, mikäli nopeutta on tarvetta pudottaa pistemäisesti ja liikenneympäristö sen sallii. Luontevia ympäristöjä ovat alhaisen nopeusrajoituksen väylät, esimerkiksi taajaman keskustan läpi kulkevat väylät tai tonttikadut. Ajoradan korotus soveltuu erityisesti liittymään sekä suojatien tai pyörätien jatkeen kohtaan, joissa sen tarve on selvästi autoilijan ymmärrettävissä. Liikenneturvallisuuden ja liittymän välityskyvyn kannalta korotus on oltava ennen liittymää ja suojatietä tai pyörätien jatketta, ellei tehdä korotettua liittymää, suojatietä tai pyörätien jatketta. Ajoradan korotuksella voidaan tukea liittymän väistämismahdollisuuksien hahmottamista. Pehmeillä maapohjilla ajoradan korotuksia on syytä käyttää harkiten. Ajoradan korotusten mitoitus on käsitelty luvussa 5.1 .

Raskaan liikenteen hiljainen ajonopeus ja korotuksen aiheuttama dynaaminen lisä nopeuttaa tierakenteen deformatumista hidasteen kohdalla. Jos liikennemäärä on vähintään 3000 ajon./vrk, tulee noudattaa Liikenneviraston tien rakenteen suunnittelua koskevan ohjeen kohtaa, joka koskee valo-ohjattujen liittymien rakenteen mitoitusta. Jos siinä mainittu kuormitusluokka täyttyy, tehdään normaalia jäykempi päällysrakenteen yläosa hidasteen matkalle ja 5 m sitä ennen ja sen jälkeen. Ohjetta noudatetaan soveltuvin osin myös suunniteltaessa ajoneuvolle sivusiirtymisen aiheuttamia hidasteita.

**Ajoradan pistemäisiä kavennuksia** ei käytetä yli 60 km/h nopeusrajoituksilla. **Ilman kohtaamismahdollisuutta** olevia ratkaisuja ei suositella käytettäväksi yli 40 km/h nopeusrajoituksella eikä valta-, kanta- tai seututeillä tai pääkaduilla. Keskisaarekkeellinen suojatie tai pyörätien jatke soveltuu hidasteeksi erityisesti silloin, kun lähellä sijaitsee erityiskohde. Pistemäisten kavennusten mitoitus on käsitelty luvussa 5.2 . Kavennuksilla ei ole vaikutusta ajonopeuksiin pienillä, alle 1000 ajon./vrk liikennemäärillä.

**Tien poikkileikkauksen muuttaminen** voidaan toteuttaa reunaviivamerkinnoin, reunatukilinjan siirrolla tai yliajettavana tai korotetulla keskialueella. Linjaosuuden kavennusten mitoitus on käsitelty luvussa 5.3

**Sivusiirtymiä** ilman keskisaarekettä ei käytetä valta-, kanta- ja seututeillä eikä pääkaduilla. Sivusiirtymät ovat helpommin sovitettavissa liikennetilaan väljässä ja vaihtelevassa ympäristössä kuin tiiviissä ja suoralinjaisessa kaupunkiympäristössä, jossa rakennukset rajaavat katutilaa. Sivusiirtymien mitoitus on käsitelty luvussa 5.4 . Sivusiirtymillä ei ole vaikutusta ajonopeuksiin pienillä, alle 1000 ajon./vrk liikennemäärillä.

**Hidastavia liittymäratkaisuja** voidaan käyttää monen tyyppisissä liikenneympäristöissä. Kiertoliittymää käytetään kuitenkin vain nopeusrajoituksen ollessa kierto liittymän kohdalla enintään 50 km/h. Hidastavien liittymäratkaisujen mitoitusta on käsitelty luvussa 5.5 .

**Porttikohtia** käytetään maanteillä mm. taajamaan saavuttaessa. Kaduilla porttikohdalla voidaan korostaa esimerkiksi keskusta-alueelle saapumista tai kokoojakadulta asuinkaduille siirtymistä. Taajamaportin mitoitus on esitetty luvussa 5.6 .

**Hidastavia pysäkkiratkaisuja** voidaan käyttää linja-autoliikenteen reiteillä hidastavina elementteinä enintään 50 km/h nopeusrajoituksella. Hidastavat pysäkkiratkaisut eivät sovi vilkkaille autoliikenteen väylille. Hidastavia pysäkkiratkaisuja on käsitelty luvussa 5.7 .

**Suojatien** tai pyörätien jatkeen kohdalla hidasteita käytetään keskeisten ylityskohtien korostamiseen. Hidaste kertoo ajonopeuden alentamistarpeesta ja pakottaa laskemaan ajonopeutta niin, että jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden havaitsemiseen jää enemmän aikaa. Suojatieratkaisujen periaatteet on kerrottu tarkemmin Liikenneviraston nopeusrajoitusta, jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelua sekä liikennevalojen suunnittelua koskevissa ohjeissa. Keskisaareke ilman sivusiirtymiä ei yleensä riittävästi hillitse ajonopeuksia.

**Linja-autoliikenteen reiteillä** on hidasteiden käytössä otettava huomioon väylää käyttävän linja-autoliikenteen määrä. Ajoradan korotuksia ei suositella, mikäli väylä toimii linja-autoliikenteen runkoreittinä (useita vuoroja tunnissa). Soveltuvia ratkaisuja ovat sen sijaan sivusiirtymät, kavennukset, suojatien tai pyörätien jatkeen kohdan keskisaarekkeet ja erilaiset hidastavat liittymä- ja pysäkkiratkaisut. Mikäli vähäliikenteisen linja-autoliikenteen reitillä käytetään ajoradan korotuksia, suositellaan käytettäväksi tyynyhidasteita tai ympyränkaari- tai sinitöyssyjä. Ajoradan korotukset tulee ensisijaisesti sijoittaa pysäkin ja suojatien yhdistelmän kohdalle tai liittymiin. Linja-autoliikenteen reiteille soveltuvia hidasteratkaisuja ja hidasteiden vaikutusta joukkoliikenteen toimintaedellytyksiin on käsitelty tarkemmin luvussa 4.4.1 .

**Raskaan liikenteen käyttämällä reiteillä** hidasteita käytettäessä soveltuvia ratkaisuja ovat ajoradan korotuksista ympyränkaari- ja sinitöyssyt, korotetut alueet ja liittymät sekä tyynyhidasteet. Lisäksi suositetaan ratkaisuja, joissa on raskaille ajoneuvoille yliajettavia osuuksia. Erikoiskuljetusreiteillä tulee ensisijaisesti käyttää sellaisia hidasteita, joissa ajoneuvon ajolinja ei muutu (luku 4.4.2 ).

**Hälytysajoneuvojen reiteillä** kavennukset ja heräteraidat sekä toispuoleiset sivusiirtymät ovat korotuksia suositeltavampi ratkaisu (luku 4.4.3 ).

**Jalankulku- ja pyöräilyväylillä** voidaan käyttää hidasteita hidastamaan pyöräilijöiden nopeutta ja parantamaan tarkkaavaisuutta. Näitä ratkaisuja ja niiden vaikutuksia on käsitelty luvussa 4.5.1 .

**Maaperäolosuhteet** vaikuttavat hidasteiden valintaan, rakennuskustannuksiin, hidasteesta ympäristölle aiheutuviin haittoihin sekä hidasteen käyttöominaisuuksiin ja kestävyys. Maaperän kantavuus on varmistettava tehtäessä melua ja tärinää mahdollisesti aiheuttavia hidasteita, kuten ajoradan korotuksia ja heräteraitoja. Näitä ei suositella tehtäväksi hienorakeiseen eikä routivaan maaperään eikä välittömästi asutuksen kohdalle. Maaperäolosuhteiden vaikutusta hidasteiden suunnitteluun on käsitelty tarkemmin luvussa 4.6.2 .

## 4.3 Hidasteen sijoittaminen

### 4.3.1 Yhtenäinen jakso tai pistemäinen kohta

Hidasteita käytetään ajonopeuden säätelyyn joko tasaisin välein yhtenäisellä jaksolla tai pistemäisesti poikkeuksellisessa väylän kohdassa.

Rauhoitettava väyläosuus tai alue voidaan toteuttaa myös etappeina, joiden välillä nopeusrajoitus laskee asteittain ja rauhoittamistoimet vastaavasti laajenevat ja tihenevät.

### 4.3.2 Havaittavuus

Hidaste sijoitetaan niin, ettei se tule yllätyksenä tienkäyttäjälle. Autoilijalla tulee olla ennen hidastetta riittävästi aikaa hidastaa ajonopeutta tai tarvittaessa pysähtyä. Hidasteet suositellaan tehtävän väyläkohtaisesti yhtenäisenä jaksoneenä tai alueellisesti yhtenäisenä kokonaisuutena.

Mikäli hidaste sijoitetaan poikkeuksellisesti yksittäisenä toimenpiteenä linjaosuuden keskelle, tulee hidasteen muotoilulla ja merkitsemisellä sekä tarvittaessa myös ennakkovaroituksella varmistaa, ettei hidaste tule tienkäyttäjälle yllätyksenä ja että hidastetta osataan lähestyä sopivalla tilannenopeudella.

Hidasteen alkamiskohta suositellaan merkittävän heijastimella varustetulla pollarilla, reunapaalulla ja tarvittaessa liikennemerkillä hidasteen havaittavuuden parantamiseksi. Sijoittamisessa tulee ottaa huomioon myös valaisinpylväiden paikat.

### 4.3.3 Tyypilliset sijoituspaikat

Rakenteellinen hidaste sijoitetaan ensisijaisesti kohteeseen, jossa sen vaikuttavuus on suurin ja jossa se on parhaiten hyväksyttävissä. Tällaisia ovat mm. seuraavat kohdeet:

- liittymät tai niiden lähialueet
- jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden risteämiskohdat autoliikenteen kanssa
- koulun, päiväkodin tai vastaavan toiminnon edustat
- ennen pienipiirteistä väylägeometrista osuutta
- maamerkkien, kuten suurikokoisen puun, kohdat
- maankäytön muutoskohdat.

Ajoradan korotusten toteuttamista tulee välttää asuinrakennuksen välittömässä läheisyydessä mahdollisten tärinä- ja meluhaittojen välttämiseksi. Maaperäolosuhteiden vaikutusta hidasteiden suunnitteluun on käsitelty tarkemmin luvussa 4.6.2. Myöskään yksityisteiden liittymien kohdille hidasteita ei suositella mahdollisen liikenneturvallisuuden vaarantumisen vuoksi.

### 4.3.4 Hidasteiden keskinäinen etäisyys ja vaikutus ajonopeuksiin

Ajonopeudet hidasteiden välillä eivät saa nousta liian suuriksi käytettäessä hidasteita yhtenäisellä jaksolla. Hidasteiden keskinäinen etäisyys riippuu nopeusrajoituksesta (taulukko 11).

Taulukko 11. Hidasteiden väliset ohje-etäisyydet.

Nopeusrajoitus	Suosittelava etäisyys hidasteiden välillä	Suurin etäisyys hidasteiden välillä
50 km/h	150 m	250 m
40 km/h	100 m	150 m
30 km/h	60 m	100 m

Ajoradan korotukset alentavat tehokkaasti ajoneuvojen nopeuksia. Mitä lyhyempi korotusten välinen etäisyys on, sitä tasaisempaa nopeustaso säilyy korotusten välillä. Yksittäisen ajoradan korotuksen vaikutus nopeuksiin ulottuu noin 100 m etäisyydelle korotuksesta.

Pistemäisten kavennusten vaikutus ajoneuvon nopeuteen riippuu etenkin liikenteen määrästä. Vähäliikenteisillä väylillä kavennukset vaikuttavat usein vain vähän ajoneuvon nopeuteen. Kavennusten vaikutusta voidaan tehostaa pidentämällä kavennusta tai istutuksin, jotka eivät täysikasvuisinakaan haittaa näkemiä.

Sivusiirtymät vaikuttavat ajonopeuksiin vähemmän kuin korotukset ja hieman enemmän kuin kavennukset. Mikäli sivusiirtymä on liian väljästi mitoitettu, ajoneuvon nopeus ei laske riittävästi. Sivusiirtymä vaikuttaa ajonopeuksiin noin 200 m matkalla.

Kiertoliittymän kohdalla nopeusrajoitus saa olla enintään 50 km/h. Yli 50 km/h nopeusrajoituksella kiertoliittymän on oltava havaittavissa vähintään 250 metriä ennen liittymää ja nopeusrajoitus tulee alentaa 50 km:iin/h 150 metriä ennen risteämistä. Kiertoliittymään saavuttaessa ajonopeuden hidastaminen tapahtuu noin 50 metrin matkalla ennen liittymää. Ajonopeudet kiertoliittymässä riippuvat ajoneuvotyypistä. Kiertoliittymän soveltuvuutta on aina harkittava tapauskohtaisesti etenkin raskaiden ajoneuvojen käyttämällä reiteillä, koska liittymätyypin valinnalla on liikenteellisiä ja liikennetaloudellisia vaikutuksia.

Taulukon 11 ohjeellisia etäisyyksiä voidaan soveltaa paikallisten olosuhteiden mukaan ottaen huomioon asutus, liittymät, suojatiet, pyörätien jatkeet, erityiskohteet, väylävalaistus ja kuivatus. Pidempiä etäisyyksiä voidaan käyttää, mikäli liikenneympäristö muutoin on riittävästi nopeutta hidastava tai epätasaiset ajonopeudet ovat liikenneturvallisuuden ja ympäristön kannalta hyväksyttäviä.

#### 4.3.5 Etäisyys liittymään

Hidastetta ei sijoiteta liittymän välittömään läheisyyteen niin, että siitä on haittaa kääntyville ajoneuvoille. Mikäli muu hidaste, kuin korotettu liittymä, sijaitsee liittymän tuntumassa, tulee liittymän ja risteävän tien ensimmäisen hidasteen välille jättää riittävästi tilaa, jotta ajoneuvo mahtuu kääntymään ja suoristamaan etupyörät ennen hidastetta. Liittymään saapuvan ajoneuvon tulee mahtua odottamaan liittymäalueelle pääsyä joko hidasteen ja liittymän välissä tai kokonaan ajoradan korotuksen päällä.

Kuitenkin korotetun suojatien tai pyörätien jatkeen tulee sijaita joko välittömästi samalla liittymäalueella autoliikenteen kanssa (alle 15 m päätiestä) tai selkeästi sen ulkopuolella (yli 40 m). Pyörätien ylityskohdan etäisyys risteävän ajoradan reunasta vaikuttaa liikennemerkkien käyttöön ja sijoittamiseen. Periaatteista suojatien tai pyö-

## Hidasteiden suunnittelu

---

rätien jatkeen sijoittamisesta ja merkitsemisestä on kerrottu tarkemmin Liikenneviraston jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelua koskeissa ohjeissa.

Linja-autoliikenteen käyttämällä reitillä on tärkeää, että samalla akselilla olevat linja-auton pyörät nousevat samanaikaisesti ajoradan korotuksen viisteeseen. Kääntyvän linja-auton oikaisemismahdollisuus ennen ajoradan korotusta riippuu liittymäkaaren säteestä, kääntymissuunnasta ja ajokaistojen leveydestä. Linja-autojen kääntymissuunnilla liittymää lähin ajoradan korotus tulee sijaita vähintään 25 metrin etäisyydellä liittymäkaaresta. Hidasteen tulee sijaita pääsääntöisesti kohtisuorasti tiehen nähden. Hidasteen sijoittamisesta linja-autoliikenteen reiteillä on kerrottu tarkemmin kohdassa 4.4.1.

Välimatka liittymän ja risteävän tien ensimmäisen hidasteen välillä ei saa olla niin suuri, että ajonopeus ehtii nousta liittymän jälkeen yli tavoitellun nopeustason ennen hidasteeseen saapumista.

Vähäliikenteisellä väylällä hidasteen ja liittymäkaaren päätepisteen välinen etäisyys tulee olla vähintään 12 metriä ja korkeintaan 30–40 metriä. Liikennemäärän kasvaessa vähimmäisetäisyyttä nostetaan, jotta liittymän kohdalle ei muodostu ajoneuvojonoa.

### 4.3.6 Paikalliset toiminnot ja raskaan liikenteen vaatimukset

Hidasteiden sijoittelussa tulee varmistaa pysäköinnin, huolto- ja jakeliikenteen sekä kiinteistölle ajomahdollisuuksien toimivuus ja säilyminen.

Hidasteet, jotka edellyttävät raskaalta ajoneuvolta muita ajoneuvoja alhaisempaa ajonopeutta, tulee normaalisti asettaa sinne, missä raskaan ajoneuvon nopeus on muutenkin alhainen. Esimerkiksi väylillä, joilla on säännöllistä linja-autoliikennettä, on tarkoituksenmukaista sijoittaa hidasteet liittymiin, pysäkkien kohdille tai välittömästi ennen pysäkkiä.

### 4.3.7 Ympäristöhaittojen minimointi

Hidastetyypin valinnassa ja sijoittelussa tulee ottaa huomioon, että tietyt hidastetyypit voivat aiheuttaa melu- ja värinähaittoja ympäristölle. Näitä näkökohtia on tarkasteltu hidastetyypeittäin luvussa 4.6 Ympäristö ja tienkäyttäjät.

Esimerkiksi maaperäolosuhteet vaikuttavat hidasteiden sijoittamiseen. Hienorakeisessa ja pehmeässä maaperässä tulee ympäristöhaittojen välttämiseksi hidasteiden etäisyys rakennuksista olla suurempi kuin karkearakeisella maaperällä.

## 4.4 Erityiskohteet

### 4.4.1 Hidasteet linja-autoliikenteen reiteillä

#### Linja-autoreiteille soveltuvat hidasteet

Matkanopeus, aikataulujen luotettavuus ja matkustusmukavuus ovat tärkeitä joukko-liikenteen palvelutasotekijöitä. Liikenteen rauhoittamistoimet eivät saa merkittävästi hidastaa linja-autojen kulkua suhteessa muihin ajoneuvoihin.

Ajoradan korotuksia ei tule yleensä käyttää, jos väylällä on linja-autoliikennettä useita vuoroja tunnissa. Näissä kohteissa liikenneturvallisuutta tulisi ensisijaisesti parantaa muilla keinoilla, kuten hidastavilla pysäkkiratkaisuilla, liikennevaloilla, nopeusrajoituksilla, jalankulun ja pyöräilyn eritasoratkaisuilla, hidastavilla liittymäratkaisuilla, ajoradan kavennuksilla tai sivusiirtymillä.

Matkustusmukavuus ja matkustajien turvallisuus saattavat heiketä ajoradan korotuksissa. Korotukset tuntuvat linja-autoissa voimakkaammin kuin henkilöautossa. Ajoradan korotuksista aiheutuvat iskut sekä jarrutus- ja kiihdytysvoimat voivat olla matkustajille epämiellyttäviä. Iäkkäille, lastenvaunujen kanssa matkustaville ja autossa seisoville matkustajille ajoradan korotuksen ylityksestä voi olla huomattavaa haittaa. Linja-auton kuljettajalle toistuva ajo useita ajoradan korotuksia sisältävällä reitillä saattaa olla stressaavaa ja aiheuttaa selkä- ja hartiakipuja. Väärin mitoitettut tai alku-peräisen muotonsa menettäneet töyssyt voivat aiheuttaa vaurioita etenkin matalalattiakalustolle. Vähäliikenteisille linja-autoreiteille soveltuvia ajoradan korotuksia ovat erityisesti tyynyhidasteet. Tyynyhidaste mahdollistaa linja-auton ajamisen suoraan hidasteen yli niin, että hidasteen vaikutus raskaalle ajoneuvolle on kohtuullinen. Tapauskohtaisesti voidaan harkita myös ympyränkaari- tai sinitöyssyn, pikkutöyssyn tai korotetun suojatien, liittymän tai alueen käyttöä.

Tapauskohtaisesti harkittaessa linja-autoreitillä voidaan käyttää korotettua suojatietä, jonka korkeus on 6 cm ja viisteosuuden pituus 1 metri, jolloin raskaan ajoneuvon nopeustaso on korotuksen kohdalla 20 km/h. Korotuksen tasaisen yläosan pituudeksi suositellaan 10 metriä, sillä linja-auton akseliväli voi olla yli 7,5 metriä. Korotuksen suunnittelussa tulee huomioida, että raskaan liikenteen hiljainen ajonopeus ja korotuksen aiheuttama dynaaminen lisä nopeuttaa tierakenteen deformatumista. Jos liikennemäärä on vähintään 3000 ajon./vrk, tulee selvittää vaatiiko korotus erityisen deformaation kestävän rakenteen. Tarkemmin asiaa on käsitelty Liikenneviraston tierakennetta koskevissa suunnitteluohjeissa.

Linja-autopysäkkien ratkaisut tulee suunnitella siten, että niille johtavat jalankulkureitit ovat turvalliset ja niiden kunnossapito on mahdollisimman helppoa.

Hidasteiden mitoituksessa on otettava huomioon, että tilantarve käännyttäessä on linja-autolla suurempi kuin suurimmalla osalla muista ajoneuvoista ja mitoitus tulee tarkistaa ajouramallein. Liian ahtaaksi mitoitettut sivusiirtymät ja liittymät lisäävät linja-autojen kunnossapitokustannuksia tai saattavat vaurioittaa linja-autoa. Yleisimpiä vahinkoja ovat linja-auton korin etuosan vauriot, pakoputken ja äänenvaimentimien kolhiintumiset sekä rengasvauriot reunatuikiin osuttaessa.

## Hidasteiden suunnittelu

---

### Hidasteiden sijoittaminen linja-autoliikenteen reiteillä

Joukkoliikenteen toimintaedellytysten kannalta hidasteiden sijoittamisessa on keskeistä:

- Välttää ajoradan korotuksia linja-autoliikenteen reiteillä.
- Vähäliikenteisillä linja-autoreiteillä voidaan harkinnan mukaan käyttää korotuksina tyynyhidasteita.
- Toteuttaa koko ajoradan levyiset korotukset pysäkkien tai liittymien yhteyteen esimerkiksi suojatien tai pyörätien jatkeen kohdalle, missä linja-auton nopeus on muutenkin alhainen.
- Ajoradan korotus tulee sijoittaa niin, ettei ajoratapysäkillä pysähtynyttä linja-autoa ohittava ajoneuvo joudu ylittämään korotusta vastaantulevan liikenteen kaistalla
- Välttää useiden perättäisten ajonopeuteen ja matkustusmukavuuteen vaikuttavan hidasteen toteuttamista linja-autoliikenteen säännöllisille ajoreiteille.
- Varmistaa hidasteiden mitoitus niin, että ne soveltuvat linja-autojen ajourille, pitkälle akselivälille ja pienelle maavaralle.
- Linja-autoliikenteen käyttämillä reiteillä on otettava huomioon etäisyys liittymään (luku 4.3.5).
- Tiedottaa linja-autonkuljettajille ja heidän työnantajilleen hidasteiden perusteluista sekä nopeustasosta, jota linja-auton tulisi noudattaa hidasteen kohdalla.
- Huomioida mahdollinen hidasteista johtuva matka-ajan pidentyminen aikataulu-suunnittelussa

#### 4.4.2 Hidasteet erikoiskuljetusten reiteillä

Hidasteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueella tai sen läheisyydessä sijaitsevan teollisuuden, rakentamisen ja maatalouden kuljetustarpeet. Suurimmat sallitut mitat erikoiskuljetuksilla ilman erikoiskuljetuslupaa ovat leveyden osalta 4,0 metriä ja korkeuden osalta 4,4 metriä. Ilman erikoiskuljetuslupaa kuljetuksen suurin sallittu pituus riippuu kuljetuskalustosta ja on suurimmillaan 30 metriä puoliperävaunuyhdistelmällä.

Elinkeinoelämän toimintaedellytysten turvaamiseksi Suomen tie- ja katuverkolla on määritelty suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV). Tavoitteena on mahdollistaa 7 metriä leveät, 7 metriä korkeat ja 40 metriä pitkät kuljetukset. Näiden kuljetusten liikkumismahdollisuudet tulee ottaa huomioon arvioitaessa hidasteiden soveltuvuutta ja hidasteita suunniteltaessa.

### Hidasteiden sijoittaminen erikoiskuljetusreiteillä

Erikoiskuljetusreiteille suunniteltavien hidasteiden suunnittelussa periaatteita ovat:

- Ajoradan korotukset ovat erikoiskuljetusten kannalta suositeltavampi ratkaisu kuin sivusiirtymät. Korotuksissa on otettava huomioon mitoituskuljetuksen pituus ja kuljetuskaluston pitkä akseliväli, jotta kuljetuksen pohja ei ota kiinni hidasteeseen.
- Erikoiskuljetusreiteillä ei suositella sivusiirtymiä, sillä mutkittelu on suurille kuljetuksille vaikeaa. Suositeltavampi hidasteratkaisu on molemminpuolinen kavenus, jossa kuljetukset pääsevät ajamaan mahdollisimman suoraa ajolinjaa.
- Kun erikoiskuljetuksen mukana on liikenteenohjaajia, jotka voivat pysäyttää muun liikenteen, riittää yksi, molemmille ajosuunnille sama ajolinja. Tällöin voidaan käyttää myös vastaantulevan liikenteen kaistoja.

- Erikoiskuljetusreiteillä liikenteenohjauslaitteet tulisi sijoittaa yhteiskäyttöpylväisiin. Erikoiskuljetusreiteillä voidaan käyttää myös nostettavia ja irrotettavia liikenteenohjauslaitteita. Liikennemerkkien sijoittamista renkaiden ajouralle tulee välttää renkaiden ja liikenteenohjauslaitteiden jalustojen rikkoutumisvaaran vuoksi.
- Erikoiskuljetuksen renkaiden alle tai aivan viereen ei saa jäädä teräviä reunatukia.
- Kiertoliittymän käyttö ja mitoitus erikoiskuljetusreitillä on arvioitava tapauskohtaisesti mm. erikoiskuljetusreitin luokituksen, liikenneympäristön, liikennemäärän, liikenteen hidastamistarpeen, maastonmuotojen ja laajemman liikenneverkkotarkastelun perusteella. Kiertoliittymän mitoituksessa ja suunnittelussa on mm. huomioitava liikennemerkkien ja valaisinten sijoitus siten, että edellä mainittujen esteiden irrottamistarve on mahdollisimman vähäinen sekä toteuttamalla yliajettavia kiveyksiä (kuva 19).

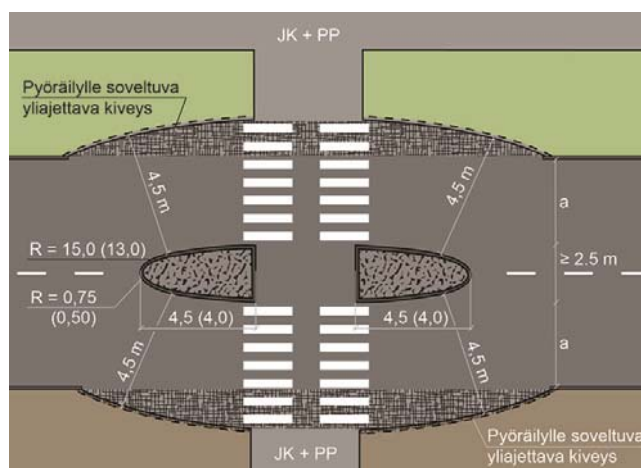


Kuva 19. Kiertoliittymä, jossa tulo- ja poistumissuunnan välinen liikennesaareke ja osa kiertoliittymän kiertosaarekkeesta on toteutettu yliajettavana.

Erikoiskuljetuksen vaatima tilatarve voidaan tarkistaa ajourasimuloinnein. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti ajolinjan suoruuteen, käänöksissä sisäkaarteiden mahdollisiin esteisiin, ulkokaarteiden vapaan tilan riittävyteen sekä tarvittaviin rakenteellisten esteiden yliajettaviin osiin.

Suurten työkoneiden (leveys 4,0 m) liikkumisen turvaamiseksi maatalousvaltaisella alueella keskisaarekkeen kohdalla voidaan pientareelle tai jalankulku- ja pyörätien välikaistalle tehdä ylimääräinen levennys. Levennys tehdään reunatuellisen välikais-tan puolelle yliajettavana kiveyksenä (kuva 20). Ratkaisua voidaan soveltaa myös erikoiskuljetusreitillä. Erikoiskuljetusreitillä ensisijainen ratkaisu on kuitenkin toteuttaa saareke tai osa siitä yliajettavana. Myös tilusjärjestelyin on toisinaan mahdollista vähentää tarvetta työkoneiden siirroille tietä pitkin.





Kuva 20. Väylän poikkileikkauksen leventäminen keskisaarekkeen kohdalla leveälle maatalouskoneelle soveltuvaksi. Levennyksen mitoitus tehdään tapauskohtaisesti.

### Erikoiskuljetusten huomioiminen tietyömailla

Erikoiskuljetusreittien tietyömailla tulee erityisesti huolehtia riittävästä tiedottamisesta ja vaihtoehtoisten reittien selvittämisestä. Työmaan tai mahdollisen kiertoreitin ja sille sijoitettavien tilapäisten hidasteiden mitoitus tulee pyrkiä toteuttamaan erikoiskuljetusten tarpeet huomioiden. Erityisesti suurten erikoiskuljetusten osalta työmailla voidaan hyödyntää esteiden tilapäisiä purkamismahdollisuuksia, jotka on suunniteltava ja kirjattava koko työmaan keston ajaksi. Työmaan kohteen ollessa tiedossa, mitoitusarpeita erikoiskuljetuksia silmällä pitäen voi tiedustella tienpitoviranomaisen erikoiskuljetusyhdyshenkilöltä.

#### 4.4.3 Hidasteet hälytysajoneuvojen reiteillä

Hälytysajoneuvojen kulkua ei tule tarpeettomasti haitata hidasteilla. Periaatteessa kaikki ajoneuvoliikenteen väylät ovat hälytysajoneuvojen reittejä.

Hidasteita, erityisesti ajoradan korotuksia ja ajoneuvojen kohtaamismahdollisuuden estäviä ratkaisuja, tulee välttää hälytysajoneuvojen paljon käyttämällä reiteillä, kuten sairaalalle tai paloasemalle johtavilla väylillä. Töyssyt hidastavat hälytysajon matkanopeutta sekä heikentävät potilaan turvallisuutta.

Mikäli hälytysajoreitillä liikenteen rakenteellinen rauhoittaminen on tarpeen, suositellaan käytettäväksi kavennuksia, toispuoleista sivusiirtymää tai tärinäraitoja. Hidasteiden suunnittelussa on hyvä kuulla pelastusviranomaisia. Korotetun liittymän voi tehdä käyttäen ympyränkaari- tai sinitöyssyn viistettä. Hidasteiden tulee olla selvästi merkitty ja havaittavissa.

## 4.5 Hidasteet jalankulku- ja pyöräilyväylillä

### 4.5.1 Hidasteet jalankulku- ja pyöräilyväylillä

Pyöräilijöiden nopeuden säätelyssä tulee ensisijaisesti hyödyntää tasauksen ja linjauksen mahdollisuuksia. Yleisperiaatteena on välttää hidasteiden toteuttamista jalankulku- ja pyöräilyväylillä. Pyöräilijät voivat kokea, että pyörätielle rakennetut hidasteet ovat haitaksi ja pyrkivät väistämään niitä. Hidasteet saattavat siirtää pyöräilijät jalkakäytävälle, ajoradalle tai pientareelle, mikäli tätä ei ole estetty rakenteellisesti.

Hidasteiden käyttö voi kuitenkin olla perusteltua pyöräilijöiden oman tai muiden väylällä kulkevien turvallisuuden vuoksi. Polkupyöräilijöiden, mopoilijoiden ja rullaluistelijoiden nopeutta voi olla tarvetta alentaa hidasteilla esimerkiksi:

- pyöräilyn ja jalankulun risteämiskohdissa, esimerkiksi vilkkaiden linja-autopysäkkien ja jalkakäytävän ylityspaikkojen kohdissa
- jyrkissä alamäissä
- näkemiltään ongelmallisissa kohteissa, kuten alikulkujen suuaukoissa
- risteyksissä, joissa nopeat pyöräilijät saattavat yllättää kääntyvät autoilijat
- tasoristeyksissä
- kaksisuuntaisen pyörätien ja autoliikenteen riskialttiissa risteämiskohdissa, joissa pyöräilijä ajaa autoliikenteen ajosuuntaa vasten.

Pyöräilyväylien hidasteet voivat olla joko nopeutta alentavia tai kokonaan pysäyttäviä. Hidasteiden suunnittelussa on muistettava, että pyöräilijän on vaikea pitää tasapainonsa alle 10 km/h nopeudella. Hidasteen sijoittamisessa tulee huolehtia riittävästä näkemistä.

Korotuksia ei tule käyttää pyöräteillä niiden pyöräilijöille ja rullaluistelijoille aiheuttamien turvallisuus- ja mukavuusongelmien vuoksi. Rullaluistelijat voivat saavuttaa lähes polkupyörän vauhdin, jolloin päällysteessä oleva epätasaisuus, korotus tai tärähdys saattaa olla rullaluistelijalle vaarallinen. Korotukset, poikittaiset tärinäraidat tai poikkeavat päällysteet voivat myös olla liukkaista sateella tai talvella. Kulkumuotojen erottelussa, kuten välikaistoilla jalkakäytävän ja pyörätien sekä pyörätien ja pysäköinnin välissä, materiaalierot on suositeltava ratkaisu.

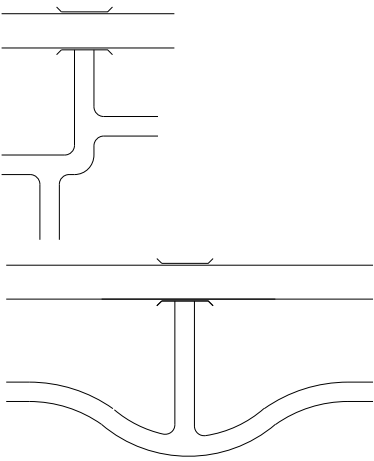
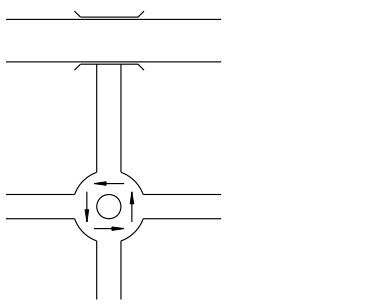
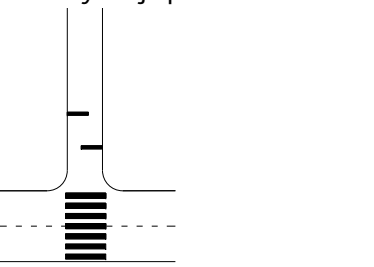

### 4.5.2 Pyöräliikenteen hidastamiskeinoja

Ongelmallisissa pyöräteiden risteämiskohdissa voidaan käyttää mm seuraavia keinoja:

- liikenteen ohjaus, ajosuunnan osoittavat tiemerkinnot tai muunlaiset ajosuuntaa osoittavat merkinnot
- pienisäteiset kaaret ennen risteämiskohtaa tai risteämiskohdan siirto kauemmas esimerkiksi alikulun suuaukosta
- pyörätien risteämiskohta, jossa kiertosaareke
- sivusiirtymä tai portti.

Taulukossa 12 on esitetty erilaisten pyöräliikenteen hidastamiskeinojen ominaisuuksia.

Taulukko 12. Pyöräliikenteen hidastamiskeinoja.

Pyöräliikenteen hidastamiskeino	Hyödyt	Haitat
Liikenteen ohjaus, tiemerkinnot, 	+ luontevin tapa ohjata liikennekäyttäytymistä + ei vaikuta pyöräilyväylän kunnossapitoon	- kaikki pyörätiellä kulkevat eivät tunne merkkien ja merkintöjen tarkoitusta - tiemerkinnot voivat olla liukkaista sateella
Pienisäteinen kaarre tai risteämiskohdan siirto kauemmaksi alikulun suuaukosta 	+ ei välttämättä mielletä hidasteeksi + ei vaikuta pyörätien kunnossapitoon	- törmäysvaara vastakaisten kulkusuuntien kesken - aiheuttavat ylimääräisiä pidennyksiä suorille kävely-yhteyksille
Pyörätien risteämiskohta, jossa kiertosaareke 	+ rauhoittaa kaikkia tulosuuntia	- ajosäännöt eivät ole kaikkien tiedossa - vasemmalle kääntyvien oikominen ei ole estettävissä - ei sovellu kohteeseen, jossa nopeudet ovat suuret, kuten alamäkien alle
Sivusiirtymä ja portti 	+ tehokas keino alentaa nopeuksia ja kiinnittää kulkijan huomio lähestyvään vaaranpaikkaan + mielletään henkilöautoliikennettä estäväksi ratkaisuksi	- törmäysvaara - mahdollinen haitta kunnossapidolle

### Liikenteen ohjaus, tiemerkinnt ja väistämisviivat

Nopeusrajoitus pyörätiellä on lähtökohtaisesti sama kuin sen rinnakkaisella ajoradalla. Tarvittaessa pyörätielle voidaan erikseen merkitä nopeusrajoitus pienillä liikennemerkeillä, esimerkiksi erityisen vaaralliseen tai tarkkaavaisuutta vaativaan kohteeseen tai väylää käyttävien mopojen ajonopeuden hillitsemiseksi, mikäli mopoilu on pyörätiellä sallittu. Pyörätietä koskevien liikennemerkkien sijoittelussa on varmistettava, ettei ajoradalla kulkeva moottoriajoneuvoliikenne tulkitse niitä virheellisesti. Nopeusrajoituksen merkitsemisen ongelmana pyörätielle on, ettei kaikissa pyörissä ole nopeusmittaria (ei lakisääteinen varuste).

### Pienisäteinen kaarre

Pyörätien vaakageometriassa tapahtuvan pienisäteisen kaarteiden käytöllä ohjataan pyöräilijä ajamaan hiljaisella nopeudella. Jarrutuskaarteita voidaan tehdä peräkkäin niin, että nopeustaso saadaan asteittain laskemaan halutulle tasolle. Tämä voi olla tarpeellista esimerkiksi ennen yllättävää risteämiskohtaa, jyrkkää alamäkeä jne. Pyörätien linjaosuuksien kaarresäteillä on ajodynamiikasta johtuvat minimiarvot eri mitoitussopeuksille (taulukko 13).

Taulukko 13. Pyörätien kaarresäteiden minimiarvot linjaosuudella (väylän keskilinja).

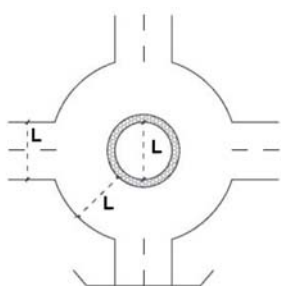
Pyörätien mitoitussopeus (km/h)	Kaarresäde erillisellä pyörätiellä (m)
45	72
40	54
30	28
20	20

Risteämisisä tai liittymää lähestyttäessä voidaan käyttää taulukkoa 13 pienempiä arvoja, jos geometria sitä vaatii (minimisäde 5–10 metriä). Edes liittymässä ei erillisellä pyörätiellä tule kuitenkaan käyttää alle 10 km/h mitoitussopeutta, koska silloin pyöräily on epävakaa ja pyöräilijä joutuu keskittymään pystyssä pysymiseen. Pienisäteisen kaarteiden kohdalla tulee olla vastaavat näkemät kuin pyörätien linjaosuuksilla, jotta jarrutuskaarteiden kohdalla ei muodostu kaatumisvaaraa eikä törmäysvaaraa vastaantulevien kanssa.

Huonojen näkemien kohdalla, kuten rakennuksen kulmassa, voidaan asentaa kaide kulman ympäri, joka ohjaa jalankulkijat ja pyöräilijät irti seinästä esimerkiksi 20–30 cm etäisyydelle.

### Pyörätien risteämiskohta, jossa kiertosaareke

**Pyörätien** risteämiskohtaan voidaan rakentaa kiertosaareke, joka estää kaikista tulosuunnista kiertoliittymän läpiajon suoralla ajolinjalla. Kiertosaareke tulee toteuttaa niin, että se ei muodosta näkemäestettä. Risteämiskohtaan saavuttaessa ajosuunnat on syytä osoittaa tiemerkinntin ja saareke on syytä valaista. Kiertosaarekkeen mitoitus on esitetty kuvassa 21.



Kuva 21. Pyörätien risteämiskohdassa sijaitsevan kiertosaarekkeen mitoitus.

Pyörätien kiertosaarekettä voidaan käyttää pyöräilyn pääreittien risteämiskohdassa.

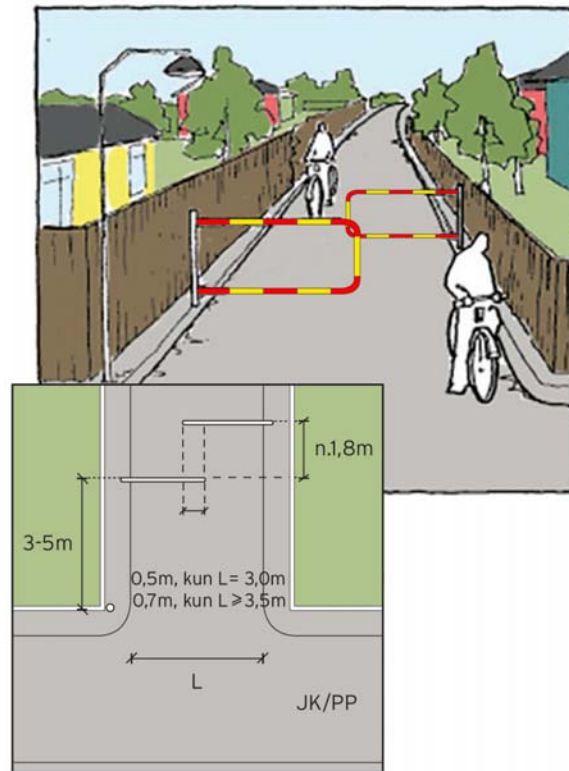
### **Portti ja sivusiirtymä**

Pyöräilijöitä hidastavaa **porttia** tai **sivusiirtymää** voidaan käyttää paikoissa, joissa halutaan estää pyöräily vauhdilla suoraan risteämiskohtaan, esimerkiksi huonojen näkemien tai rautatien tasoristeyksen kohdalla. Sivusiirtymää voidaan käyttää myös ennen kohtaa, jossa pyörätie risteää ajorataa tai jalkakäytävää tai jossa pyöräilijät siirtyvät pyörätieltä ajoradalle. Sivusiirtymä tehdään siten, että pyöräilijä voi ylittää ajoradan kohtisuoraan.

Portin käytössä tulee ottaa huomioon, että:

- portti on kuljettavissa läpi pyörätuolilla ja lastenvaunujen kanssa
- porttia ei saa käyttää alamäessä, sillä porttiin törmäys saattaa aiheuttaa henkilövahinkoja
- portin kohdan tulee olla aina valaistu
- portin kohta tulee pinnoittaa muusta päällysteestä erottuvalla pinnoitteella ja portti tulee muotoilla niin, että se on näkövammaisen kepillä havaittavissa
- portin tulee kunnossapitosyistä olla avattavissa tai käännettävissä
- portin ohittaminen sivulta polkupyörällä tulee olla estetty, tarvittaessa esimerkiksi istutuksilla tai rakenteellisesti
- portin havaittavuutta korostetaan kontrastivärein, heijastimin ja tarvittaessa valaistuksella.

Kuvassa 22 on esitetty portin mitoitus 3,0 metriä leveällä yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä. Porttien välinen etäisyys määritetään tapauskohtaisesti. Etäisyyden ollessa 1,8 m pyöräilijät pystyvät ohittamaan portin jalkautumatta. Kapeampi väylä tulee levittää 3,0 metriin ennen porttikohtaa.



Kuva 22. Pyöräilijöitä hidastavan portin periaateratkaisu yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä.

## 4.6 Vaikutukset ympäristöön ja tienkäyttäjiin

### 4.6.1 Liikenneturvallisuus ja onnettomuudet

Hidasteilla vaikutetaan ajonopeuksiin ja pyritään alentamaan ajonopeuksia erityisesti kohteissa, joissa liikkuu paljon suojattomia tienkäyttäjiä. Ajonopeudet vaikuttavat merkittävästi liikenteessä tapahtuvien tapaturmien todennäköisyyteen ja vakavuuteen, erityisesti jalankulkijoille ja pyöräilijöille tapahtuvien onnettomuuksien vakavuuteen. Mitä suurempi ajonopeus on, sen pidempi on reaktioaikana ja jarrutuksen aikana kuljettu matka. Pienillä ajonopeuksilla kuljettajan havaintomahdollisuudet ovat siis paremmat ja jarrutusmatka lyhyempi.

Törmäysnopeus määrittää törmäyksessä vapautuvan liike-energian määrän, joka kasvaa suhteessa nopeuden neliöön. Nykyaikaiset henkilöautot suojaavat matkustajiaan melko hyvin kaupunkinopeuksilla, mutta onnettomuuksien seurauksia jalankulkijoille ja pyöräilijöille on vaikea lieventää. Tutkimusten mukaan pienilläkin nopeusmuutoksilla on suuri vaikutus jalankulkijoiden turvallisuuteen (kuva1, s.10). Törmäysnopeudella 30 km/h reilu puolet jalankulkijoiden vammoista on lieviä, kun taas 50 km/h törmäysnopeudella noin kolme neljänestä vammoista on vakavia.

Hidastetyyppien turvallisuusvaikutus on erilainen. Turvallisuusvaikutuksia voidaan tutkia tapahtuneiden onnettomuuksien perusteella. Taulukossa 14 on esitetty liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien onnettomuustietorekisterin perusteella vuosina 2004–2013 tapahtuneita kuolemaan johtaneita onnettomuuksia, joissa jalankulkija ja/tai pyöräilijä on ollut osallisena

eräiden ajonopeutta hidastavien ratkaisujen kohdalla (lähde: Liikennevakuutuskeskus, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta VALT 2016).

*Taulukko 14. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet jalankulkijan ja/tai pyöräilijän ollessa osallisena 2004–2013 (tien rakenteet jalankulkijan ja/tai pyöräilijän tienylityspaikalla: tapaukset, joissa on merkitty olleen tien rakenteita).*

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Yht.
Keskisaareke	10	6	17	9	8	11	8	13	10	7	99
Korotettu suojatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Töyssy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kavennettu ajorata	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3
Tärinäraidat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Muu autojen nop. hidastin	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2

Erilaisille hidastetyypeille on määriteltävissä riskiluokituksia ja turvallisuuskertoimia. Näistä on löydettävissä kansainvälistä taustatutkimustietoa. Esimerkiksi International Road Assessment Programme (iRAP) on laatinut vuonna 2014 yhteenvedon eri hidaste- ja suojatietyyppien riskeistä ja kyseistä yhteenvetoa on sovellettu mm. Uudenmaan ELY-keskuksen laatimassa suojateiden riski- ja turvallisuuserroinluokituksessa. Luokitus laadittiin, jotta kaikkia suojateitä voitaisiin vertailla keskenään riskin pohjalta. Kyseisen luokituksen mukaan erilaisin tavoin varustellut suojatiet on jaettava viiteen kategoriaan. Luokituksen mukaan esimerkiksi liikennevalollinen suojatie on 5-kertaisesti pelkästään tiemerkinnoin toteutettua suojatietä turvallisempi.

- A. suojatie maalauksin: riskikerroin on 5
- B. keskisaarekkeellinen suojatie: riskikerroin on 3,5
- C. korotettu suojatie: riskikerroin on 1
- D. liikennevalot ja suojatie: riskikerroin on 1
- E. liikennevalot ja 2-ajorataisen tien suojatie: riskikerroin on 1,25.

#### 4.6.2 Ympäristö ja tienkäyttäjät

Hidasteista on sekä hyötyä että haittaa ympäristön ja käyttäjien kannalta. Pääasiassa vaikutukset ovat turvallisuuden kannalta positiivisia ajonopeuksien alentumisen myötä. Kuitenkin erityisesti ajoradan korotuksilla voi olla lisäksi ympäristöön ja käyttäjiin kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia, kuten melu, tärinä ja päästöt. Vaikutusten arviointi on näiden osalta haastavaa.

Hidasteiden vaikutusten, erityisesti yhteisvaikutusten, etukäteisarviointiin ei ole käytettävissä menetelmiä. Mikäli vaikutuksia halutaan tutkia tarkasti, ainoa keino on melun ja tärinän ennen-jälkeen-mittaukset. Hidasteiden toteutus kannattaa varmistaa tarkistusmittauksin.

Kriittisten kohteiden, kuten asuinrakennusten lähellä sijaitsevien korotusten seurantaamista kannattaa toteuttaa esim. 1–3 vuoden päästä hidasteen toteuttamisesta, jolloin voidaan havaita mahdollisesta kulumisesta, kunnossapidosta tms. syntyneet muutokset.

Negatiivisia vaikutuksia voidaan pyrkiä välttämään erilaisin keinoin. Usein nämä keinot vaikuttavat kaikkia haittoja vähentävästi. Seuraavassa on kuvattu keinoja, joilla voidaan vähentää mahdollisia haittoja.

### **Melu**

Asukkaiden subjektiiviset kokemukset liikennemelun tasosta vaihtelevat. Yleisesti melutaso laskee nopeustason laskiessa.

Töyssyjen kohdalla on mitattu alempia melutasoja kuin töyssyjen välisillä osuuksilla. Kuitenkin hidasteen lähellä asuvat asukkaat voivat kokea hidasteen aiheuttaman melun häiritseväksi. Mittaukset osoittavat, että ajoradan korotusten kohdalla liikenteen matalataajuusmelun osuudet ovat linjaosuuksiin verrattuna vähän suurempia. Rakennusten ikkunat vaimentavat matalataajuusmelua muita taajuuksia huonommin.

Hidasteista aiheutuvien meluhaittojen vähentäminen on mahdollista seuraavin keinoin:

- Hidasteiden keskinäinen etäisyys on riittävän lyhyt, jotta ei synny houkutus hidasteiden väliseen ajonopeuden lisäämiseen.
- Hidasteiden sijoittamista vältetään paikkoihin, joissa asuinrakennus tai muu melulle herkkä toiminto sijaitsee välittömästi ajoradan tuntumassa.
- Väylällä on yhtenäinen nopeusrajoitus ja hidasteet mitoitetaan siten, että ne ovat läpäistävissä nopeusrajoituksen mukaisella nopeudella.
- Raskaiden ajoneuvojen kuljettajia ja heidän työnantajiaan informoidaan hidasteiden tarkoituksesta ja nopeuksista, joilla hidasteen kohdalla pitäisi ajaa raskaalla ajoneuvolla.

### **Tärinä ja maaperäolosuhteet**

Hidasteista aiheutuvat tärinähaitat keskittyvät pehmeikköalueiden ajoradan korotuksiin ja ne ovat suurimmillaan kuorma- ja linja-autoliikenteen ajoreiteillä. Yleensä autoliikenteen aiheuttamat tärinähaitat rajoittuvat viihtyvyystekijöihin.

Liikenteestä aiheutuvan tärinän suuruutta rakennuksessa on laskennallisesti hyvin vaikea arvioida. Tärinän suuruuteen ja sen siirtymiseen rakennukseen vaikuttavat useat tekijät:

- liikennöivän kaluston tyyppi ja kunto sekä massa ja nopeus
- maaperän laatu, pehmeän maakerroksen paksuus
- väylän rakenne ja perustamistapa
- väylän kunto ja siinä olevat epätasaisuudet
- rakennuksen etäisyys väylästä
- rakennuksen koko, perustamistapa sekä rakennusosien massa ja jäykkyys.



**Hidasteiden suunnittelu**

Liikenteen tärinä leviää kauimmaksi hienorakeisissa pehmeissä kivennäismaalajeissa (savi ja siltti), erityisesti savikon raja-alueilla sekä pehmeissä eloperäisissä maalajeissa (turve ja lieju). Pienin liikennetärinän vaikutusalue on kovissa karkearakenteisissa kivennäismaalajeissa (sora, hiekka) ja moreenimaalajeissa.

Hidastetöyssyn ylittävstä raskaasta ajoneuvosta aiheutuvan värähtelyn arvioidaan puolittuvan kaikilla maalajeilla, kun etäisyys väylästä kasvaa noin 2,5-kertaiseksi.

Etäisyys, jolla ajoradan korotukseen ajavan ajoneuvon aiheuttama tärinä koetaan haitalliseksi, riippuu maaperän ominaisuuksista ja kerrostuneisuudesta, rakennuksen tyypistä sekä töyssyn ominaisuuksista. Uusilla asuntoalueilla pyritään vanhoja asuinalueita pienempiin tärinäarvoihin. Uusilla alueilla ohje-etäisyydet ovat noin 2,5-kertaisia.

**Tärinähaittojen ehkäisyssä** keskeistä on:

- Välttää ajoradan korotuksia välittömästi ajoradan tuntumassa sijaitsevan asuinrakennuksen tai muun tärinälle herkän toiminnon kohdalla.
- Välttää ajoradan korotusten käyttöä pehmeillä maaperillä sijaitsevilla väylillä erityisesti, mikäli kyseessä on linja-autoliikenteen ajoreitti tai väylällä on muuten yleisesti raskasta liikennettä.
- Varmistaa tarkistusmittauksin, että hidasteet on toteutettu ohjeiden mukaisesti.
- Tiedottaa asukkaita mahdollisesta hidasteista aiheutuvasta tärinästä, jotta asukkaat voivat arvottaa, kumpi on kriittisempi, suuret ajonopeudet vai tärinä.
- Selvittää maaperäolosuhteet ennen hidasteen toteuttamista, sekä arvioida hidasteesta aiheutuvat tärinävaikutukset.
- Korotusten tärinävaikutuksia on mahdollista kokeilla suunnitellun muotoisella tilapäisellä hidasteella.

Taulukossa 15 on esitetty arvioita etäisyydestä, jota kauempana tarkempi liikennetärinän tarkastelu ei ole tarpeellista silloin, kun väylän perustamistapa on maanvarainen. Tarkempia ohjeita liikennetärinän arviointiin on määrittänyt mm. VTT (esimerkiksi VTT:n tiedotteita 2569: Asko Talja, Ohjeita liikennetärinän arviointiin).

*Taulukko 15. Arvio etäisyydestä, jota kauempana tarkempi liikennetärinän tarkastelu ei ole tarpeellinen, kun väylän perustamistapa on maanvarainen.*

Etäisyys väylästä	Liikennetyyppi yöaikaan	Maalaji väylän alla
500 m	Tavarajunaliikenne (3 500 tn, 90 km/h)	Pehmeä maa
200 m	Pikajunaliikenne (140 km/h)	Pehmeä maa
100 m	Metro- ja sähkömoottorijunat (80 km/h)	Pehmeä maa
100 m	Raskas maantieliikenne (100 km/h, sileä)	Pehmeä maa
100 m	Hidastetöyssyt, raskas liikenne (40 km/h)	Pehmeä maa
50 m	Raskas katuliikenne (40 km/h, sileä)	Pehmeä maa
100 m	Tavara- ja pikajunat	Kova maa
15 m	Raskas maantie- ja katuliikenne (ml. töyssyt)	Kova maa

### **Ajoneuvon kuljettajaan kohdistuva ääriääni**

Virheellisesti tehdyt tai esimerkiksi liikenteen vaikutuksesta muuttuneet ajoradan korotukset voivat aiheuttaa huomattavaa haittaa ympäristölle, ajoneuvojen vaurioitumisia ja mahdollisesti terveydellistä haittaa niille, jotka joutuvat niitä jatkuvasti ylittämään.

Keskeistä kuljettajaan kohdistuvan ääriäänihaitan ehkäisemisessä on, että ajoradan korotuksen muoto ja mitoitus on valittu harkiten, ja että toteutus on ohjeiden mukainen. Tämä on varmistettava hidasteen rakentamisen jälkeen tarkistusmittauksin. Tarkistusmittaus on suositeltavaa erityisesti joukkoliikenteen säännöllisillä reiteillä, joilla linja-auton kuljettajat saattavat joutua ylittämään hidasteen useaan kertaan työvuoronsa aikana (luku 4.4.1).

### **Liikenteen päästöt**

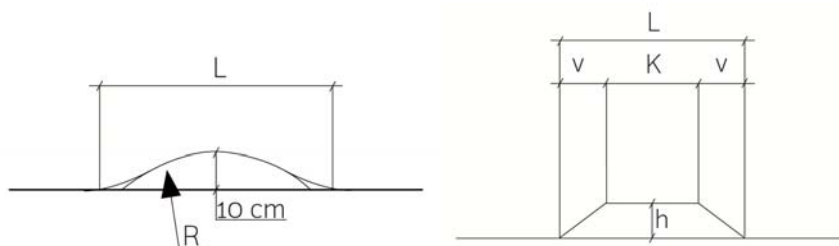
Ajoneuvosta syntyvät päästöt ovat erilaisia eri ajotilanteissa. Tasaisella nopeudella ajaminen tuottaa vähemmän pakokaasupäästöjä kuin ajo, jossa on paljon jarrutuksia ja kiihdytyksiä. Tämän vuoksi häkä-, hiilivety- ja hiilidioksidipäästöt sekä polttoaineen kulutus ovat kaupunkiajossa suuremmat kuin maantieajossa.

Liikennepäästöjen vähentämisessä keskeistä on suunnitella liikenteen rauhoittamistoimet niin, että väylä on ajettavissa mahdollisimman tasaisella nopeudella ilman ylimääräisiä pysähtymisiä ja kiihdyttämisiä.

## 5 Hidasteiden mitoitus ja merkitseminen

### 5.1 Ajoradan korotukset

Ajoradan korotus voidaan tehdä joko ympyränkaaren muotoisena, siniaallonmuotoisena sinitöyssynä tai suoraviisteisenä. Ympyränkaaritöyssyn ja suoraviisteisen ajoradan korotuksen muotoiluperaatteet on esitetty kuvassa 23. Ympyränkaaritöyssyjen pituusprofiili muodostuu kolmesta kaaresta; yhdestä kuperasta ja kahdesta koverasta.



Kuva 23. Ajoradan korotusten pituusprofiilien perustyyppit.

#### 5.1.1 Ympyränkaari- ja siniaaltomuotoiset töyssyt tai viisteosuudet

Ympyränkaaritöyssyjen mitoitusnopeutena käytetään nopeusrajoitusta hidasteen kohdalla ja mitoitusajoneuvo (henkilöauto tai raskas ajoneuvo) valitaan verkollisiin tai liikenteen koostumuksellisiin perusteisiin (taulukko 16). Pääsääntöisesti käytetään henkilöautojen mukaista mitoitusta. Töyssyn laella olevan kuperan pyörästyskaaren säde on 11–113 metriä, ympyränkaaritöyssyn ja sinitöyssyn korkeus 10 cm.

Henkilöautot ylittävät taulukon 16 mukaisella mitoituksella toteutetun töyssyn keskimäärin 5 km/h tavoiteltua maksiminopeutta alhaisemmalla nopeudella. Mikäli henkilöauton ajonopeus on 5 km/h suurempi kuin tavoiteltu maksimijonopeus, niin töyssyn ylitys tuntuu selvästi epämiellyttävältä.

Henkilöauton kuljettajien kanssa saman ajomukavuuden saavuttamiseksi linja-autot ja muut raskaat ajoneuvot joutuvat ylittämään ympyränkaari- ja sinitöyssyn noin 15 km/h henkilöautoa hitaammalla ajonopeudella. Vaikka henkilöautojen ajonopeuksia ei tästä syystä saadakaan täysin hillittyä, on töyssyt mitoittettava vilkkailla joukko liikenteen reiteillä siten, että ne ovat yliajettavissa raskailla ajoneuvoilla nopeusrajoituksen mukaista nopeutta käyttäen.

Ympyränkaari- ja sinitöyssyn rakentamisessa keskeistä on mittatarkkuus. Liitteessä 1 on esitetty ympyränkaaritöyssyn (20–50 km/h) ja sinitöyssyn (50 km/h) mitoitusarvot ja sallitut poikkeamat.

Korotettujen suojateiden ja pyörätien jatkeiden, liittymien ja alueiden viisteet voidaan tehdä ympyränkaaritöyssyn periaatteiden mukaisesti. Näissä tapauksissa viisteet mitoitetaan hidasteen kohdan tavoiteltavaa maksimi ajonopeutta 10 km/h pienemmälle ajonopeudelle.

Taulukko 16. Ympyränkaaritöyssyn ( $h=10\text{cm}$ ) mitoitus.

Tyyppi	Henkilöautojen tavoiteltava maksimajonopeus hidasteen kohdalla	Raskaan ajoneuvon nopeustaso hidasteen kohdalla	Kuperan pyöristyskaaren säde R	Koveran pyöristyskaaren säde R	Hidasteen kokonaispituus L <sup>1)</sup>
Y20	20 km/h	5 km/h	11 m	5,5 m	3,5 m
Y30	30 km/h	15 km/h	20 m	12 m	5,0 m
Y40	40 km/h	25 km/h	53 m	25 m	7,5 m
Y50	50 km/h	35 km/h	113 m	56,5 m	11,0 m / 9,5 m <sup>2)</sup>
Yr	-	40 km/h	180 m		

<sup>1)</sup> Linja-autoliikenteen reiteillä ympyränkaari- ja sinitöyssyn pituuden tulee olla vähintään 6,5 metriä (suositus 10 m).

<sup>2)</sup> Sinitöyssyn pituus

### 5.1.2 Suoraviisteinen töyssy

Suoraviisteisessä töyssyssä visteen ja väylän pinnan välinen kulma on vakio riippumatta ajoradan pituuskaltevuudesta. Taulukossa 17 on esitetty 8 cm korkean suoraviisteisen töyssyn viisteiden mitoitus eri mitoitusnopeustasoilla. Korotetun tasaisen osuuden pituuden (kuva 25, mitta K) tulee olla töyssyissä vähintään 4 metriä. Korotettujen suojateiden, liittymien ja alueiden tasaisen osuuden pituus vaihtelee tapauskohtaisesti.

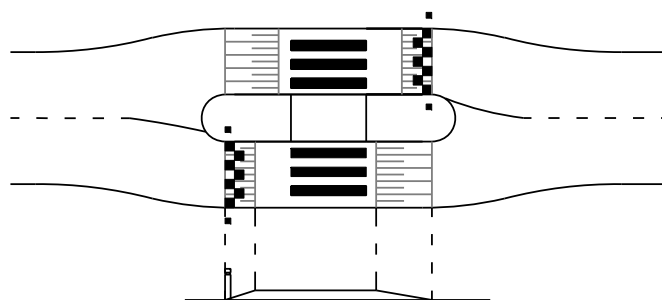
Taulukko 17. Suoraviisteisen töyssyn ( $h = 8\text{ cm}$ ) mitoitus.

Tyyppi	Henkilöautojen mitoitusnopeus hidasteen kohdalla	Raskaan ajoneuvon nopeustaso hidasteen kohdalla	Viisteen pituus, v	Viisteen kaltevuus	Hidasteen kokonaispituus, L <sup>1)</sup>
S20	20 km/h	-	0,60 m	14 %	5,1 m
S30	30 km/h	10 km/h	0,80 m	10 %	5,6 m
S40	40 km/h	20 km/h	1,35 m	6 %	6,7 m
S50	50 km/h	30 km/h	2,00 m	4 %	8,0 m
Sr	-	40 km/h	3,20 m	2,5 %	10,4 m

<sup>1)</sup> Kun viisteiden välinen korotettu osa K (kuva 23) on 4 m pitkä.

Vilkkaille joukkoliikenteen reiteille ei suositella ajoradan korotuksia. Mikäli suoraviisteinen korotus kuitenkin tehdään joukkoliikenteen reitille, suositellaan töyssyn laen tasaisen osuuden pituudeksi 10 metriä (vähintään 7,5 m), sillä linja-auton akseliväli voi olla yli 7,5 metriä. Vähäliikenteisellä linja-autoreitillä voidaan käyttää korotettua suojatietä (luku 5.1.3), jonka korkeus on 6 cm ja viisteosuuden pituus 1 metri, jolloin raskaan ajoneuvon nopeustaso on korotuksen kohdalla 20 km/h. Suoraviisteistä korotusta suositeltavampi vaihtoehto joukkoliikenteen reiteillä on kuitenkin ympyränkaari tai sinitöyssy.

Suoraviisteisen töyssyn raskaisiin ajoneuvoihin aiheuttamaa heilahdusta voidaan vähentää muotoilemalla korotuksen poistumissuunnan viiste tulosuunnan viistettä loivemmaksi kuvan 24 mukaisesti.



Kuva 24. Esimerkki suoraviisteisestä töyssystä, jossa poistumissuunnassa on loivempi viiste.

### 5.1.3 Korotettu suojatie tai pyörätien jatke

Korotettu suojatie tai pyörätien jatke on suositeltava ratkaisu silloin, kun jalankulkijoita tai pyöräilijöitä on paljon ja nopeusrajoitus on enintään 40 km/h. Ratkaisua voidaan käyttää liittymäalueella liittyvällä väistämisvelvolliseksi osoitetulla liittymähaaralla, kun nopeusrajoitus on enintään 50 km/h eikä väylällä ole linja-autoliikennettä.

Korotetun suojatien tai pyörätien jatkeen ajorataviisteet ja korkeus mitoitetaan tavoiteltavan maksimiajonopeuden mukaan taulukon 17 mukaisesti. Ajorataviisteet voidaan tehdä myös taulukon 16 mukaisesti ympyränkaaritöyssyn periaatteilla. Tällöin mitoitus tehdään 10 km/h alhaisemmalla nopeudella kuin varsinaisen töyssyn mitoitus tehtäisiin.

Korotus on jalankulkijalle ja pyöräilijälle turvallinen ja miellyttävä, mikäli korotettu osuus alkaa ennen suojatietä tai pyörätien jatketta (kuva 25, mitta e). Suojatien ja pyörätien jatkeen tiemerkinnoistä on käsitelty tarkemmin Liikenneviraston tiemerkinnojä sekä jalankulun ja pyöräilyn suunnittelua koskeissa ohjeissa.

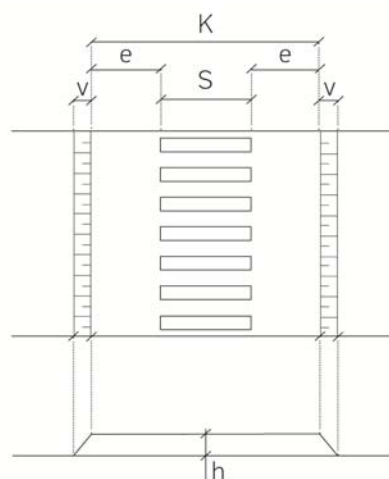
$h = 8 \text{ cm}$

$v =$  viisteen pituus (taulukko 17)

$e =$  korotetun osuuden pituus ennen suojatietä, min 2 m

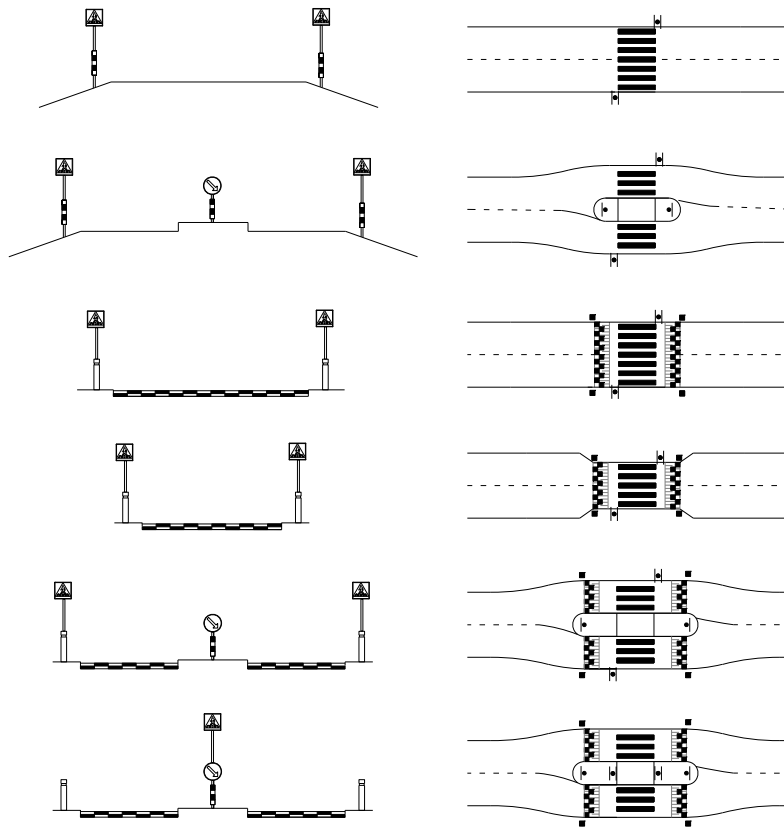
$S =$  suojatien ja/tai pyörätien jatkeen leveys

$K =$  korotettu tasainen osuus, min 4 m, linja-autoreitillä suositus 10 m



Kuva 25. Korotetun suojatien mitoitus.

Ajoradan korotuksen lisäksi suojatien tai pyörätien jatkeen havaittavuutta ja turvallisuutta suositellaan parannettavan pollareilla ja vilkkaissa ( $KVL \geq 4000$  ajon./vrk) kohdissa keskisaarekkeella tai vähäliikenteisemmällä osuuksilla ajoradan molemminpuolisella kavennuksella.



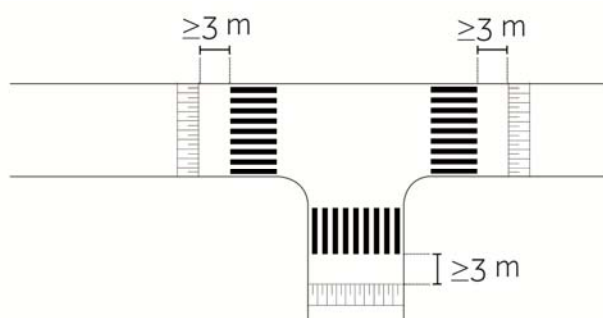
Kuva 26. Esimerkkejä suojatien havaittavuutta parantavista ratkaisuista.

Suojatien tai pyörätien jatkeen paikan valinta, yksityiskohtainen suunnittelu ja merkintätapa määritetään Liikenneviraston jalankulku ja pyöräilyväylien suunnittelua sekä esteettömyyttä koskevien ohjeiden ja soveltuvien RT-korttien mukaisesti. Esimerkki suojatien kohdan reunatukijärjestelystä ja tasauksen suunnittelusta RT-kortin mukaisesti on esitetty liitteessä 2.

#### 5.1.4 Korotettu liittymä ja alue

**Korotettuja liittymiä ja alueita** käytetään nopeusrajoituksen ollessa enintään 40 km/h ja vain varauksin nopeusrajoituksen ollessa 50 km/h. Korotetun liittymän ja alueen viisteet mitoitetaan liikenteen koostumuksen perusteella tavoiteltavan maksimijonopeuden mukaan taulukkoa 16 tai 17 soveltaen.

Korotetussa liittymässä ja korotetulla alueella suojateiden ja pyörätien jatkeiden tulee olla korotetulla alueella. Ajouradan on suositeltavaa olla korotettu vähintään 3 metriä ennen suojatietä ja pyörätien jatketta (kuva 27). Korotetun osuuden suositeltava pituus on vähintään 10 metriä, linja-auton matkustajien matkustusmukavuuden vuoksi.



Kuva 27. Korotetun liittymän viisteiden etäisyys suojateistä.

Korotettu liittymä voidaan korvata liittymän läheisyyteen kaikille tulosuunnille tehtävillä muun tyyppisillä hidasteilla.

Korotetun osuuden on erotuttava hyvin muusta liikenneympäristöstä ja sen alkamis- ja päättymiskohdat tulee olla selkeästi havaittavissa. Viisteen jälkeinen tasainen korotettu osuus voidaan tehdä eri materiaalista kuin muu ajorata.

Ajoradan korottaminen laajemmalla alueella voi olla perusteltua esimerkiksi:

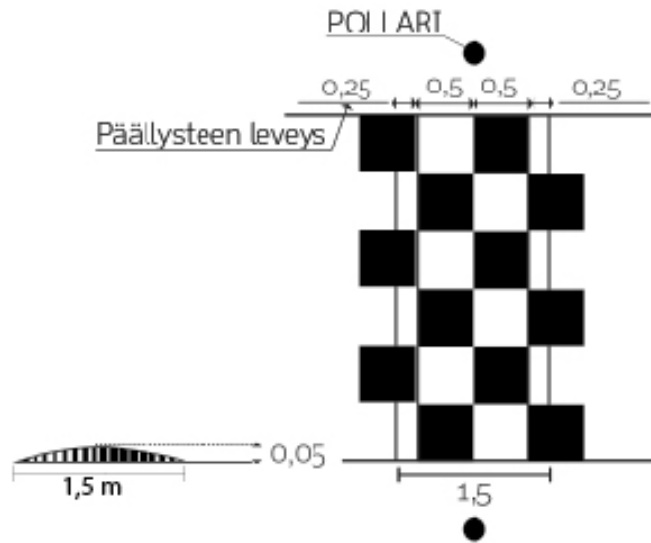
- kauppaukion tai torin kohdalla
- kävelykadun ja autoliikenteen kadun risteämiskohdassa
- haluttaessa korostaa paikan merkitystä
- haluttaessa parantaa jalankulun olosuhteita vilkkaalla jalankulkualueella
- saavuttaessa päätyväälle, lyhyelle tonttikadulle.

### 5.1.5 Pikkutöyssy

Pikkutöyssyä käytetään nopeusrajoitusten 30 km/h ja 40 km/h yhteydessä vähäliikenteisillä väylillä. Töyssy voidaan tehdä asfalttimassalla, jyrsimällä tai poistamalla ylin päällystekerros hidasteen leveydeltä. Hidaste voidaan myös liimata päällystetyn tien pintaan.

Pikkutöyssy pyritään sijoittamaan paikkaan, jossa kuivatus onnistuu pintakuivatusjärjestelyin. Varsinkin reunatuellisissa poikkileikkauksissa kuivatuksen osalta tulee varmistaa, ettei lammikoitumista tapahdu. Tarvittaessa reunatuellisessa poikkileikkauksessa hulevedet johdetaan pois hulevesikaivojen avulla. Reunatuon ja töyssyn väliin voidaan jättää 10-20 cm leveä korottamaton alue huleveden johtamista varten, tällöin tulee varmistua siitä, että ajoneuvojen renkaat kulkevat korotetun alueen yli.

Pikkutöyssyn mitoitus on esitetty kuvassa 29. Töyssyn lakipisteen korkeus tien pinnasta on 5 cm ja se toteutetaan koko ajoradan levyisenä joko päällysteen reunasta reunaan tai reunatuken välille.

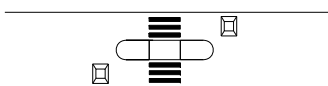


Kuva 28. Pikkuhöyrysyn mitoitus.

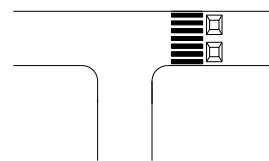
### 5.1.6 Tyynyhidaste

Tyynyhidaste sijoitetaan ajokaistan keskelle. Tyynyhidasteen korkein lakiosa jää raskaan ajoneuvon akselin renkaiden väliin, joten hidaste vaikuttaa lähinnä henkilö- ja pakettiautojen ajonopeuksiin. Henkilö- ja pakettiautojen akselilla olevat kaikki renkaat tai ainakin akselin toisen puolen renkaat osuvat tyynyn korkeimpaan kohtaan. Tyynyhidasteita suositellaan käytettäväksi kaksikaistaisen tien molemmilla ajokais-toilla lähekkäin ja keskisaarekkeen kanssa, jotta hidasteiden kiertäminen estyy (kuva 29).

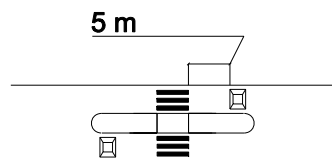
Tyynyhidaste ennen keskisaarekettä



Tyynyhidaste liittymässä



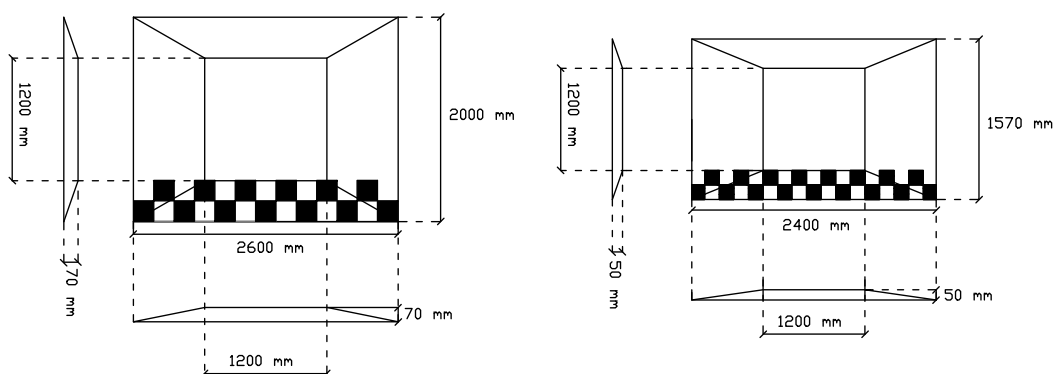
Tyynyhidaste ja keskisaareke



Kuva 29. Esimerkkejä tyynyhidasteen käytöstä suojatien kohdalla.

Tyynyhidasteen viisteen kaltevuus mitoitetaan taulukon 17 mukaisesti henkilöautojen suunnitteluopeuksilla. Esimerkkejä tyynyhidasteen mitoituksesta on esitetty lisäksi kuvassa 30.





Kuva 30. Esimerkkejä tyynyhidasteen mitoituksesta.

### 5.1.7 Korotusten merkitseminen

Töyssyn, korotetun suojatien tai muun vastaavan rakenteen viisteosuudelle ja lisäksi tarvittaessa viisteen etupuolelle merkitään niiden havaittavuutta parantava valkoinen ruutumerkintä.

Ruutumerkinnän ruudun sivun pituus on 10–50 cm. Ruutumerkintä mitoitetaan niin, että tulosuunnasta on näkyvissä vähintään kaksi merkintäriiviä. Pysyviksi tarkoitetuissa hidasteissa ruudun sivun suositeltava pituus maanteilla on 50 cm. Ympyränkaari ja sinitöyssyissä ruutumerkintä suositellaan tehtäväksi kohtaan, jossa viiste alkaa jyrkentyä.

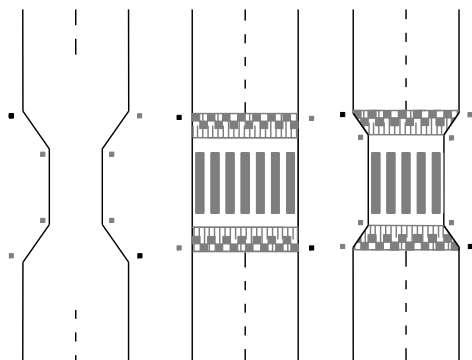
Enintään 30 km/h nopeusrajoituksen väylällä voi olla töyssyjä, korotettuja suojateitä tai muita vastaavia rakenteita, joista ei liikennemerkillä erikseen varoiteta. Väylällä voi myös olla muita nopeutta alentavia rakenteita, joita ei liikenteen ohjauslaitteella tai muulla vastaavalla tavalla erikseen osoiteta.

Yli 30 km/h nopeusrajoituksilla töyssystä, korotetusta suojatiestä tai muusta vastaavasta rakenteesta varoitetaan liikennemerkillä 141a Töyssyjä (kuva 31). Nopeusrajoituksen ollessa 40 km/h useamman hidasteen jaksolla osoitetaan liikennemerkillä vain ensimmäinen töyssy, korotettu suojatie tai muu vastaava rakenne ja jakson pituus ilmoitetaan lisäkilvellä 814 Vaikutusalueen pituus (kuva 31). Alueen seuraavat töyssyt tai korotetut suojatiet osoitetaan tiemerkinällä. Nopeusrajoituksen ollessa 50 km/h jokainen korotus osoitetaan tiemerkinällä ja liikennemerkillä 141a. Yli 50 km/h nopeusrajoitusalueella ei käytetä töyssyjä, korotettua suojatietä tai muuta vastaavaa rakennetta.



Kuva 31. Liikennemerkkit: 141a Töyssyjä ja 141a Töyssyjä sekä lisäkilpi 814 Vaikutusalueen pituus.

Ajoradan korotuksen viisteen alkukohta on suositeltavaa merkitä ajoradan reunaan sijoitetuilla pollareilla tai vastaavalla rakenteella tai liikennemerkin tehostevarsilla (voidaan käyttää vain liikennemerkkien 411-418, 511, 520, 521 ja 521a-521c yhteydessä) (kuva 32). Erikoiskuljetusreiteillä pollareita käytetään harkinnan mukaan.



Kuva 32. Pollareiden sijoittaminen ajoradan kavennuksen ja korotuksen kohdalle. Suositusetaisyys ajoradasta on 0,5 m.

## 5.2 Pistemäiset kavennukset

### 5.2.1 Kohtaamismahdollisuus

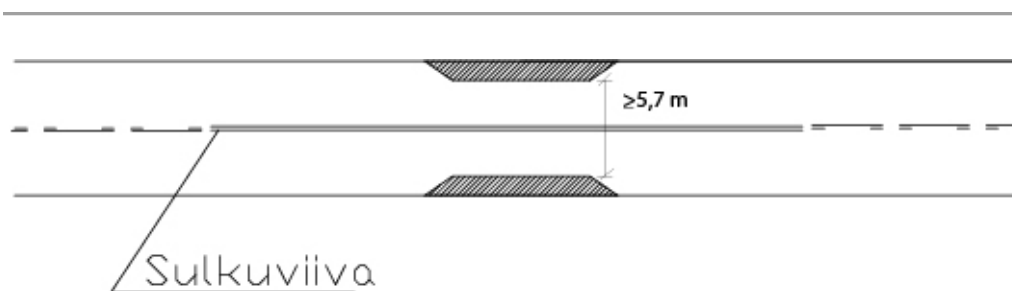
Pistemäinen ajoradan kavennus mitoitetaan yleensä niin, että ajoneuvot pystyvät kohtaamaan sallitulla ajonopeudella. Esimerkiksi 30 km/h nopeusrajoituksella henkilöauton ja kuorma-auton kohtaaminen edellyttää liikennetilän (ajoradan ja päällystettyjen pientareiden tai reunatukien välisen alueen) leveydeksi kavennuksen kohdalla 5,1 metriä (taulukko 18).

Taulukko 18. Liikennetilän vähimmäisleveys erilaisissa kohtaamistilanteissa.

Kohtaamistilanne	Liikennetilän leveys (m)			
	Nopeusrajoitus (km/h)			
	30	40	50	60
ha + ka	5,1	5,2	5,4	5,6
ka + ka	6,2	6,4	6,8	7,0

Pistemäinen ajoradan kavennus voidaan tehdä myös ilman kohtaamismahdollisuutta, mikäli keskimääräinen vuorokausiliikenne on alle 4000 ajoneuvoa ja nopeusrajoitus enintään 40 km/h. Suositeltava liikennetilän vähimmäisleveys on tällöin 3,5 metriä. Maatalousvaltaisella alueella suositeltava liikennetilän vähimmäisleveys on 4,5 metriä suurten työkoneiden liikkumisen turvaamiseksi (kuva 20).

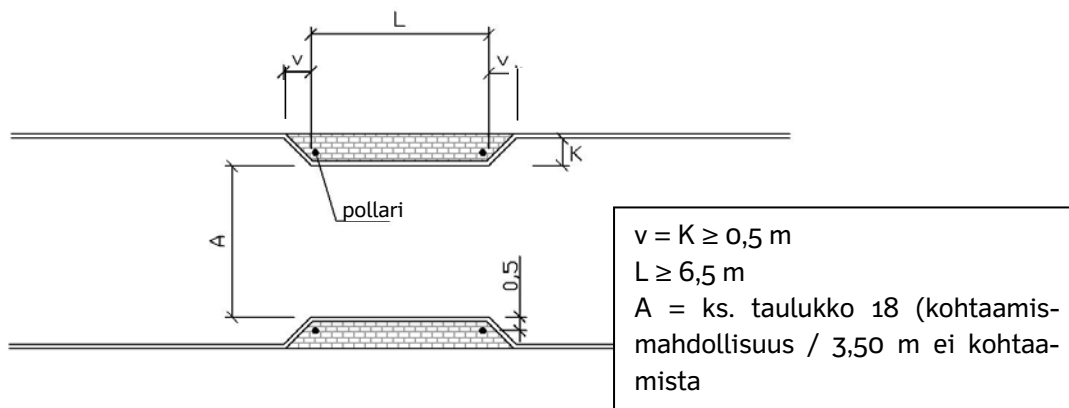
Kaksiajokaistaisen maantien kaksipuoleisen kavennuksen kohdalla (tien ajokelpoinen leveys  $\geq 5,7$  m) on suositeltavaa käyttää tiemerkinä ajokaistojen välissä kaksois-sulkuviivaa hidasteen toimivuuden parantamiseksi (kuva 33). Kapeammassa kavennuskohdissa keski- ja sulkuviivat jätetään merkitsemättä.



Kuva 33. Sulkuviivan käyttö kapeassa 2-suuntaisessa tienkohdassa.

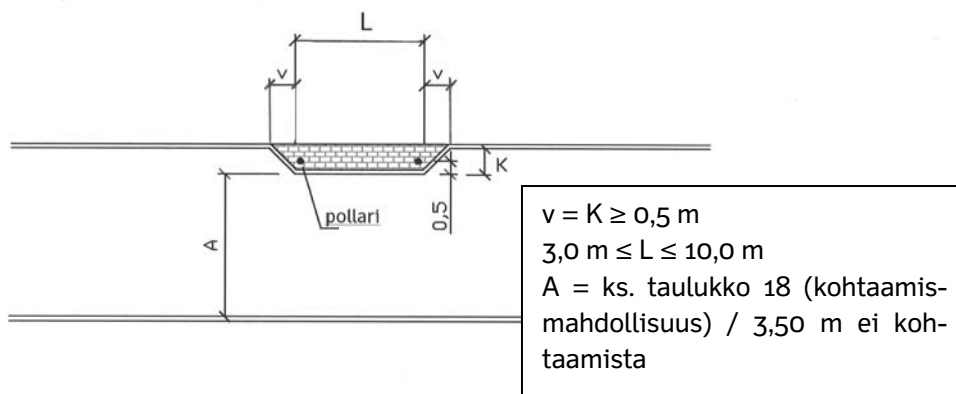
### 5.2.2 Ajoradan kaventaminen

**Kaksipuolinen kaventaminen** (kuva 34) suositellaan tehtäväksi symmetrisesti ajoradan molemmilta reunoilta. Jos tien leveys ei kavennuksen kohdalla riitä ajoneuvojen turvalliseen kohtaamiseen, osoitetaan väistämisvelvollisuus ja etuajo-oikeus liikennemerkeillä.



Kuva 34. Esimerkki kaksipuolisen kaventamisen mitoittamisesta.

**Yksipuolinen kaventaminen** (kuva 35) tehdään ajoradan toisella reunalla. Kun yksipuolisen kavennuksen kohdalla ei ole kohtaamismahdollisuutta, on sivuesteen puoleisella ajoradalla osalla kulkeva ajoneuvon kuljettaja väistämisvelvollinen. Poikkeava väistämisvelvollisuus voidaan tarvittaessa osoittaa liikennemerkein. Yksipuolinen kavennus ilman kohtaamismahdollisuutta edellyttää etuajo-oikeuden kohdattaessa ja väistämisvelvollisuuden kohdattaessa osoittamista liikennemerkeillä. Yksipuolista kavennusta voidaan käyttää esimerkiksi mutkahidasteen osana.



Kuva 35. Esimerkki yksipuolisen kaventamisen mitoittamisesta.

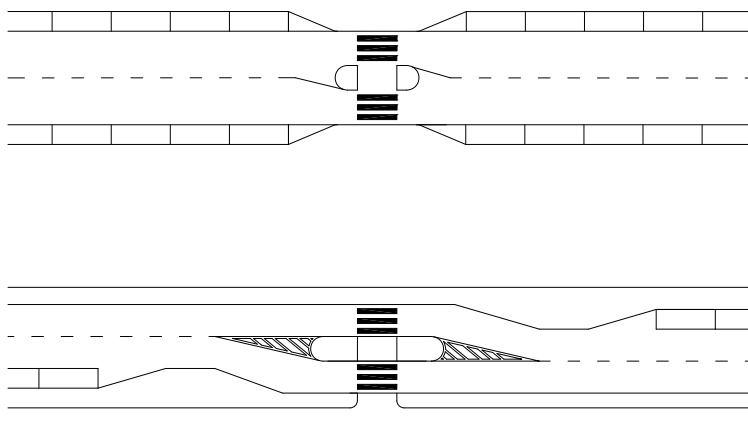
Ajoradan kaventamisella voidaan lyhentää jalankulkijan ylitysmatkaa suojatien kohdalla ja jäsentää väyläympäristöä tienvarsipysäköinnin yhteydessä. Kavennuksen alkuviiste ei saa olla liian jyrkkä ja sen pitää olla autoilijan selvästi havaittavissa. Suositeltavaa on toteuttaa ajoradan kaventaminen tasaisesti enintään 45 asteen kulmassa. Loivapiirteinen kaventaminen on myös talvikunnossapidon kannalta suositeltava ratkaisu. Kesäaikaan käytettävät tilapäiset kavennukset voivat olla muodoltaan jyrkempiä. Pysyviksi tarkoitetut kavennukset tehdään reunatuella rajattuna.

**Havaittavuuden** vuoksi ajorataa on suositeltavaa kaventaa vähintään 0,5 m. Kavennuskohdan havaittavuutta tehostetaan tarvittaessa pollarein, väylävalaistuksella tai korottamalla ajorata kavennuksen kohdalla. Kavennuksen tulee erottua sekä päivänvalossa että pimeässä. Mikäli kavennuksen kohdalla on puutteellinen valaistus, voidaan kavennus merkitä esimerkiksi heijastavilla rakenteilla ja liikenteenohjauslaitteilla.

**Maantieympäristöön** soveltuvat loivapiirteiset ajolinjat ja pyörästyskaarten käyttö. **Taajamaympäristössä**, jossa rakennukset rajaavat katutilaa ja väylät on rajattu reunatuilla, kavennusten muotoilussa on luontevampaa käyttää suoria linjoja ja ympäristöön sopivaa reunatukimateriaalia.

Kavennuksilla voidaan korostaa **suojatien tai pyörätien jatkeen paikkaa** sekä parantaa jalankulkijoiden ajoradan ylityksen turvallisuutta. Suojatien tai pyörätien jatkeen paikan valinta, yksityiskohtainen suunnittelu, merkintätapa ja reunatuen korkeus määritetään Liikenneviraston jalankulun ja pyöräilyn suunnittelua sekä esteettömyyttä koskevien ohjeiden ja RT-korttien mukaisesti. Näkövammaisten kannalta suojatien tulee olla kohtisuorassa reunatukeen nähden, koska reunatuesta otetaan suunta liittymän ylitykseen.

**Ajoratapysäköinnin yhteydessä** sijaitsevan suojatien tai pyörätien jatkeen kohdalla suositellaan ajoradan kaventaminen ulotettavaksi pysäköintiruutujen ajoradan puoleiseen reunaan asti (kuva 36). Lähin pysäköintiruutu suositellaan sijoitettavaksi vähintään 5 metrin etäisyydelle suojatiestä tai pyörätien jatkeesta, vaikka pysäköintiruudussa tai -alueella oleva ajoneuvo ei aiheuta näkemäestettä autoilijalle, jalankulkijalle tai pyöräilijälle.



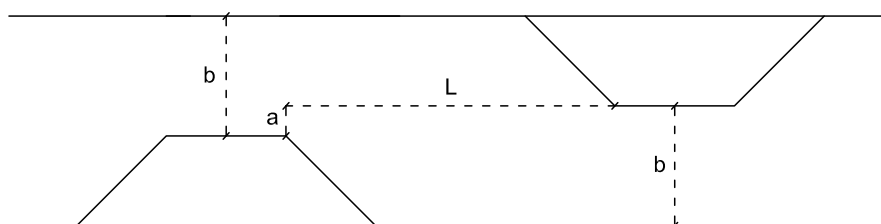
Kuva 36. Esimerkki kavennusten käytöstä tienvarsipysäköinnin yhteydessä olevan suojatien kohdalla.

### 5.2.3 Mutkahidaste

Kahdella peräkkäisellä ajoradan eri puolille sijoitetulla kavennuksella tehdyn mutkahidasteen (kuva 37) kohdalla ei yleensä ole kohtaamismahdollisuutta. Hidastetyyppi soveltuu vähäliikenteiselle taajamateille ja asuntokaduille, joilla on vähän raskasta liikennettä, liikennemäärä on alle 300 ajon./h ja nopeusrajoitus on enintään 30 km/h. Kavennus tehdään niin, että ensimmäinen hidaste tehdään kulkusuunnassa väylän oikeaan reunaan.

Peräkkäisin ajoradan kavennuksin toteutettu mutkahidaste suunnitellaan mitoittavan ajoneuvon ajouran mukaan. Mitoittava ajoneuvo valitaan siten, että se voi ohittaa kavennuskohdan kiertäen. Taajamateilla mitoitusajoneuvo on kuorma-auto tai ajoneuvoyhdistelmä ja asuntokaduilla yleensä henkilöauto. Kavennuskohdat ja niiden reunatuet tehdään tarvittaessa yliajettaviksi ajoneuvoyhdistelmien ja asuntokaduilla palo- ja pelustusajoneuvojen liikennöinnin mahdollistamiseksi.

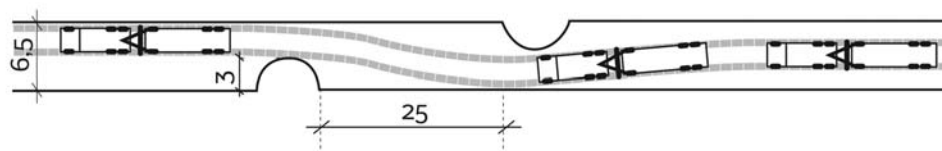
Kuvan 37 taulukossa on esitetty peräkkäisin kavennuksin toteutetun mutkahidasteen mitoitus. Mikäli mitoitusajoneuvona käytetään kuorma-autoa, pääsee henkilöauto ajamaan hidasteen kohdalla selvästi kuorma-autoa suuremmalla nopeudella. Tällaisissa tapauksissa on tärkeää tehdä hidaste visuaalisesti ahtaan oloiseksi.



Ajokaistan leveys, b	2,75 m		3,0 m		3,25 m		3,5 m		3,75 m		4,0 m	
Vapaa tila, a	ka	ha	ka	ha	ka	ha	ka	ha	ka	ha	ka	ha
-1,0 m			15	6	12	5	11	5	9	5	8	4
-0,5 m			14	5	11	5	10	5	9	5	7	4
0 m	16	5	12	5	9	5	9	4	8	4		
0,5 m	15	4	11	4	8	4	8	4				
1 m	13	3	10	3	7	3						
1,5 m	10	2	8	2								
2 m	9	0										

Kuva 37. Mutkahidasteen kavennusten sivusteiden etäisyys  $L$  (m). Mitoitusajoneuvot ka = kuorma-auto ja ha = henkilöauto. Kahdella peräkkäisellä ajoradan eri puolille sijoitetulla kavennuksella tehty mutkahidaste

Perävaunullinen kuorma-auto ei pysty ajamaan kuvan 37 mukaisen hidasteen läpi kavennusrakenteet kiertäen. Kuvassa 38 on esimerkki raskaalle ajoneuvoyhdistelmälle (pituus 25,25 m) sopivasta mitoituksesta.

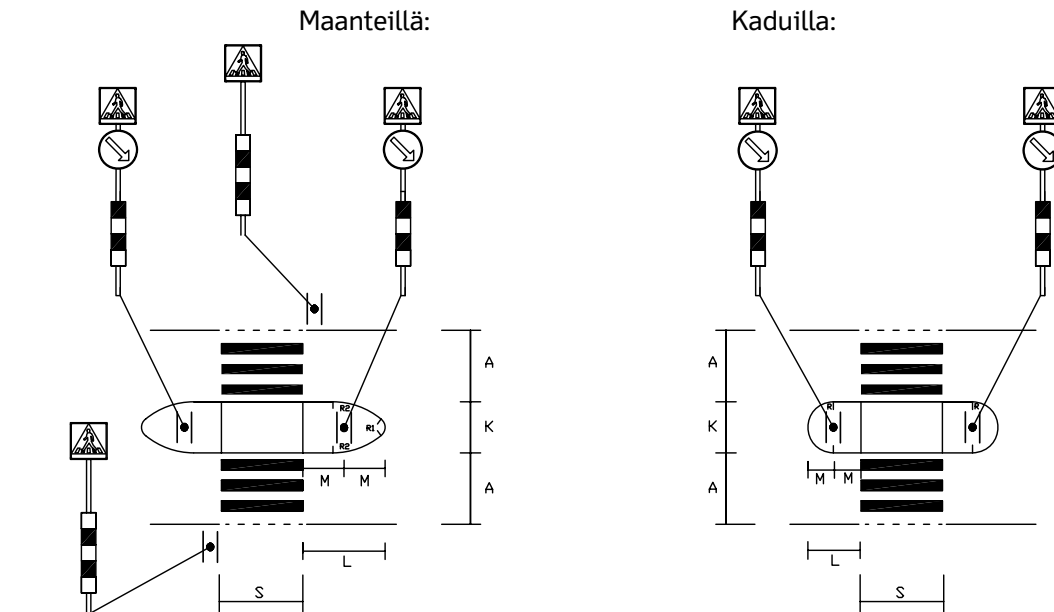


Kuva 38. Raskaalle ajoneuvoyhdistelmälle (pituus 25,25 m) mitoitettu mutkahidaste.

### 5.2.4 Keskisaareke, suojatie tai pyörätien jatke

Suojatien tai pyörätien jatkeen keskisaarekettä voidaan käyttää sekä liittymissä että liittymien ulkopuolella parantamaan jalankulun ja pyöräilyn ajoradan ylityksen turvallisuutta. Keskisaareke alentaa ajonopeuksia, koska ajoneuvon ajolinjaa on muutettava sivusuunnassa saarekkeen kohdalle tultaessa. Saarekkeen ajonopeuksia alentavaa vaikutusta on mahdollista tehostaa tyynyhidasteilla, korottamalla suojatien tai pyörätien jatkeen kohta tai rakentamalla jalankulkijoille ja pyöräilijöille ajoradasta reuna- tuella erotettu odotustila saarekkeen kohdalle.

Suojatien tai pyörätien jatkeen keskisaarekkeen suositeltava vähimmäisleveys on 2,5 metriä. Kuvassa 42 on esitetty suojatien tai pyörätien jatkeen kohdalla olevan ajorata-alueen ja keskisaarekkeen perusmitoitukset. Kaupunkiympäristössä käytetään yleensä tasalevyistä saarekettä. Maatalousliikenteelle soveltuvan keskisaarekkeellisen ylityskohdan suunnitteluperiaatteet on esitetty luvussa 4.4.2 (kuva 20).



S = suojatien ja/tai pyörätien jatkeen leveys

K = saarekkeen leveys 2,5 m

L = saarekkeen pään pituus, maanteilla 3,5 m

R = saarekkeen pään pyöristyssäde, maanteilla 0,75 m ja kaduilla puolet saarekkeen leveydestä

A = ajokaistan leveys

Ajoradan leventymisen tasoitusmatkan ohje- ja vähimmäispituudet.

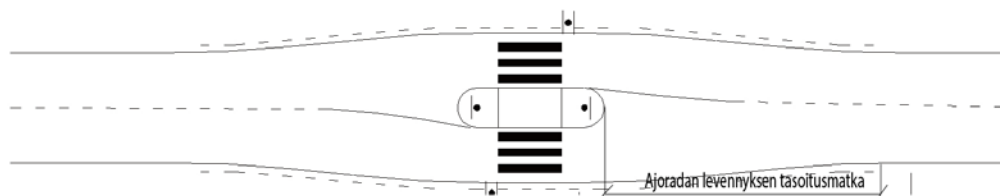
Mitoitusnopeus (km/h)	OHJEPITUUS VÄHIMMÄISPITUUS (m)			
	Ajoradan reunan sivusiirtymä (m)			
	1	1,5-2,0	2,5-3,0	3,5-4,0
30	30	45	55	60
	25	30	40	45
40	40	60	70	80
	30	40	50	60
50	50	70	80	100
	40	50	60	70

Kuva 39. Suojatien tai pyörätien jatkeen kohdan keskisaarekkeen perusmitoitukset ja saarekkeesta aiheutuvan ajoradan leventymisen tasoitusmatka.

Kuvan 39 taulukon ohjepituuden arvoja käytettäessä ei sivusiirtymällä ole merkittävästi hidastavaa vaikutusta ajonopeuksiin. Suojatiesaarekkeiden yhteydessä käytetään taulukon vähimmäispituuden arvoja.

Suojatien tai pyörätien jatkeen havaittavuutta voidaan tehostaa esimerkiksi liikenne-merkkipyöväiden tehostamismärkeillä, valaistuksella, pollareilla tai muusta ajoradasta poikkeavalla materiaalilla.

Ajoradan reunan sivusiirtymä saarekkeen kohdalla suositellaan tehtäväksi reunatuellisenä reunatuettomallakin väylällä (kuva 40).



Kuva 40. Esimerkki ajokaistojen sivusiirtymästä suojatien kohdalla.

Jalankulun- ja pyöräilyn ajoradan risteämiskohtien suunnittelu on ohjeistettu tarkemmin Liikenneviraston jalankulun ja pyöräilyn suunnittelua sekä esteettömyyttä koskevissa ohjeissa ja RT-korteissa. Suojatien kohdan reunatukijärjestelyjen ja tasauksen suunnittelu on esitetty tarkemmin liitteessä 2.

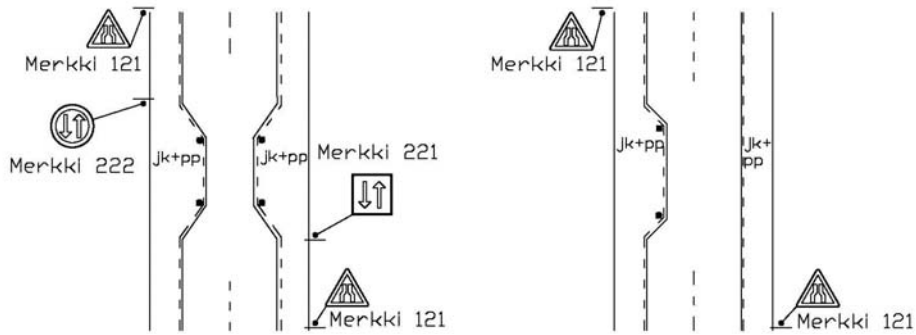
### 5.2.5 Pistemäisten kavennusten merkitseminen

Maanteillä ajoradan kavennukset merkitään yleensä merkillä 121 (Kapeneva tie) silloin, kun ajokelpoinen ajorata kapenee enemmän kuin yhden metrin lyhyellä matkalla (noin 20 metriä). Kapenevan tien merkkiä käytetään myös ajoradan kavennusten kohdalla, jos ajoradan ajokelpoinen vapaa leveys kapenee kaksiajokaistaisella tiellä alle 6,0 metrin ja yksiajokaistaisella tiellä alle 4,0 metrin levyiseksi (kuva 41). Tienkohdan vapaa leveys voidaan osoittaa merkin 121 yhteydessä lisäkilvellä 821 (Vapaa leveys). Jos kaksiajokaistainen tie kapenee alle 4,5 metriin, käytetään liikennemerkin 121 lisäksi merkkejä 221 (Etuaajo-oikeus kohdattaessa) ja 222 (Väistämisvelvollisuus kohdattaessa) niistä annettujen ohjeiden mukaisesti.



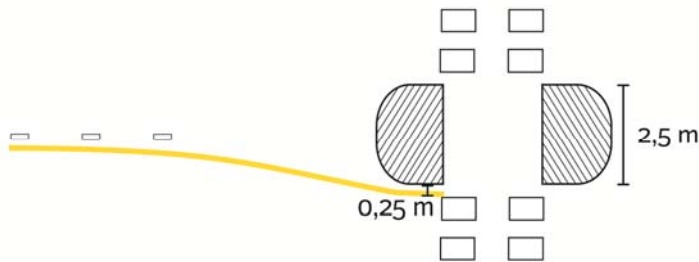
Kuva 41. Liikennemerkit: 121 Kapeneva tie ja lisäkilpi 821 vapaa leveys, 221 Etuaajo-oikeus kohdattaessa sekä 222 Väistämisvelvollisuus kohdattaessa.

Maanteiden kapean tienkohdan havaittavuutta voidaan liikennemerkkien lisäksi tehostaa reunamerkkien tai reunapaalujen avulla.



Kuva 42. Ajoradan kaventaminen yksiajorataiseksi reunatuellisella väylällä symmetrisesti (vasen kuva) ja epäsymmetrisesti (oikea kuva).

Keskisaarekettä edeltävä sulkuviiva taivutetaan saarekkeen viereen kuvan 43 mukaisesti liikenteen ohjaamiseksi saarekkeen ohiitse.



Kuva 43. Sulkuviivan merkitseminen keskisaarekkeen kohdalle.

Keskisaarekke ja ajoradan korotettu keskialue merkitään liikennemerkillä 417 (Liikenteenjakaja). Merkkiä voidaan tehostaa liikennemerkkipylvään tehostamismerkillä. Suojateiden yhteydessä käytetään kapeaa tehostamismerkkiä, jottei merkki huononna jalankulkijan havaittavuutta ja näkemää.

Keskisaarekkeellisella suojatiellä merkki 511 (Suojatie) asennetaan yleensä keskisaarekkeeseen. Merkki 511 sijoitetaan tulosuunnan molemmille puolille, jos tulosuunnassa on useampi kuin yksi ajokaista. Merkin 511 sijoitustavoista on esitetty esimerkkejä Liikenneviraston liikennemerkkien käyttöä koskevissa ohjeissa sekä Kuntaliiton ohjeissa "Liikennemerkkien käyttö kadulla".



Kuva 44. Liikennemerkit 511 (Suojatie) ja 417 (Liikenteenjakaja) samassa liikennemerkkipylväessä.



## 5.3 Tien poikkileikkauksen muuttaminen

### 5.3.1 Ajokaistojen kaventaminen

Nopeusrajoitukseen, liikennemäärään ja liikenteen koostumukseen nähden liian leveitä ajokaistoja voidaan kaventaa siirtämällä ajoradan reunaviivoja tai reunatukilinjaa lähemmäksi tien keskilinjaa tai tekemällä vastakkaisten liikennesuuntien ajokaistojen väliin keskialue. Taulukossa 19 on suositus suoran tieosuuden ajokaistojen leveyksistä kavennetuissa poikkileikkauksissa eri nopeusrajoituksilla. Liittymäalueella tulee käyttää Liikenneviraston tasoliittymien suunnittelua koskevan ohjeen mukaisia ajokaistojen ja pientareiden leveyksiä.

*Taulukko 19. Suositeltava 2-ajokaistaisen suoran tieosuuden kavennettu ajokaistaleveys eri nopeusrajoituksilla.*

Nopeusrajoitus <sup>1)</sup>	Ajokaistan leveys	
	Ajoradan ulkoreunassa on reunatuki <sup>2)</sup>	Ajoradan ulkoreunassa on reunaviiva <sup>2)</sup>
40 km/h	3,0 m	2,75 m
50 km/h	3,25 m	3,0 m
60 km/h	3,5 m	3,25 m
70 km/h	3,75 m	3,5 m
joukkoliikenteen reitillä	≥ 3,5 m	≥ 3,25 m

<sup>1)</sup> Kohtaamistilanteessa kahden raskaan ajoneuvon suurin nopeus on 10 km/h nopeusrajoitusta alhaisempi

<sup>2)</sup> Ajokaista voi olla 0,25 m kapeampi, jos vastakkaisten ajosuuntien välissä on ≥ 0,5 metriä leveä yliajettava täristävä päällyste ja nopeusrajoitus on enintään 50 km/h

**Korotettu keskialue** 2-ajokaistaisella tiellä estää ohitukset kokonaan. Liikennevirran ajonopeudet tasaantuvat ja nopeustaso alenee. Korotetun keskialueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että kohtuullisin välimatkoin on järjestetty ohitusmahdollisuus tai levennys hitaan tai rikkoutuneen ajoneuvon ohittamista varten.

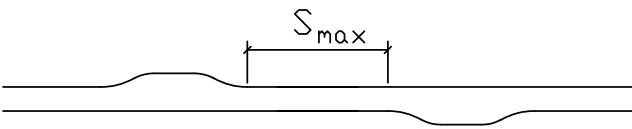
**Yliajettava keskialue** voidaan tehdä esimerkiksi tiemerkitämateriaalilla, täristävällä päällysteellä taikka muusta päällysteestä poikkeavin värein tai materiaalein. Yliajettava keskialue on vaikutuksiltaan samanlainen kuin korotettu keskialue, mutta se voi mahdollistaa esimerkiksi kiinteistölle kääntyvän ajoneuvon ohittamisen. Yliajettava keskialue korotetaan tarvittaessa sopivin välein sijoitetuin keskisaarekkein, jottei kuljettajalle synny 2-ajokaistaisella tiellä vaikutelmaa kolmannesta ajokaistasta. Yliajettavaa keskialuetta ei suositella teille, joilla nopeusrajoitus on yli 50 km/h.

### 5.3.2 Ajoradan kaventaminen yksiajokaistaiseksi

Ajorata voidaan kaventaa yksikaistaiseksi pistemäistä kavennuskohtaa pidemmältä matkalta nopeusrajoituksen ollessa enintään 40 km/h ja huipputuntiliikennemäärän enintään 300 ajon./h. Ratkaisun toimivuus tulee varmistaa simulointitarkastelulla. Tieosuudella tulee olla kohtaamispaikkoja vähintään taulukon 20 mukaisesti. Reunatuettomalla väylällä 1-ajokaistaisen ajoradan ohjeellinen ajokaistan leveys on vähintään 3,5 m. Kapea ajorata hillitsee ajonopeuksia. Tarvittaessa 1-ajokaistaisella väylällä voidaan lisäksi käyttää muita hidasteita.

Yksiajokaistaiselle väyläosuudelle tehdään tarvittaessa kohtaamispaikkoja. Kohtaamispaikkojen välillä tulee olla näköyhteys. Kohtaamispaikkojen mitoitus ja välimatka tulee arvioida tapauskohtaisesti liikennemäärien, liikenteen koostumuksen ja nopeusrajoituksen perusteella. Taulukossa 20 on esitetty ohjeellisia kohtaamispaikkojen maksimivälimatkoja.

Taulukko 20. Maksimivälimatka kohtaamispaikkojen välillä yksiajokaistaisella väyläosuudella.

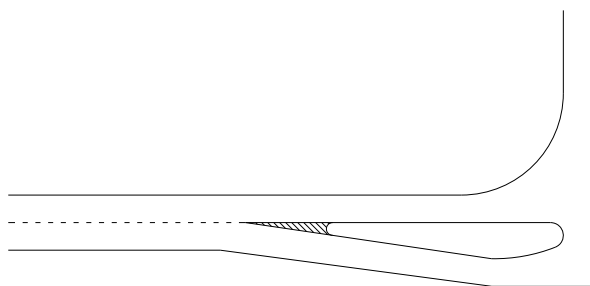


Nopeusrajoitus	Maksimivälimatka $S_{max}$ kohtaamispaikkojen välillä		
	Liikennemäärä, molemmat ajosuunnat yhteensä:		
	25 ajon. / 15 min	50 ajon. / 15 min	75 ajon. / 15 min
30–40 km/h	300 m	150 m	100 m
10–20 km/h	100 m	50 m	30 m

## 5.4 Sivusiirtymät

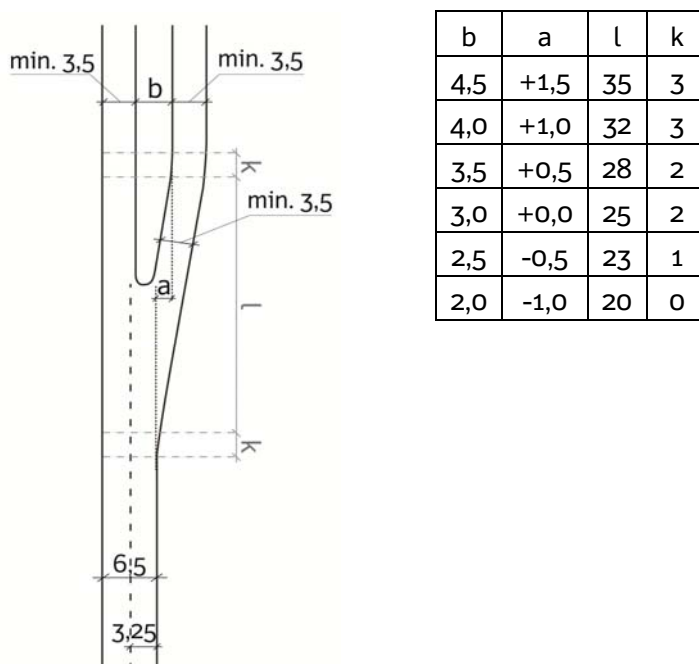
### 5.4.1 Ajolinjan sivusiirtymä

Ajolinjan sivusiirtymällä voidaan korostaa taajamaan saapumista sekä nopeusrajoituksen muutoskohtaa. Ajolinjan sivusiirtymän havaittavuutta voidaan parantaa valaistuksella, tekemällä reunatuki ajokaistan molemmille reunoille sekä kasvillisuudella. Ratkaisua voidaan käyttää sekä linjaosuuksilla että liittymään saavuttaessa (kuva 47) sellaisilla väylillä, joiden nopeusrajoitus on enintään 60 km/h. Väylillä, joilla ajoradalla on polkupyöräliikennettä, nopeusrajoitus saa olla kuitenkin enintään 50 km/h.



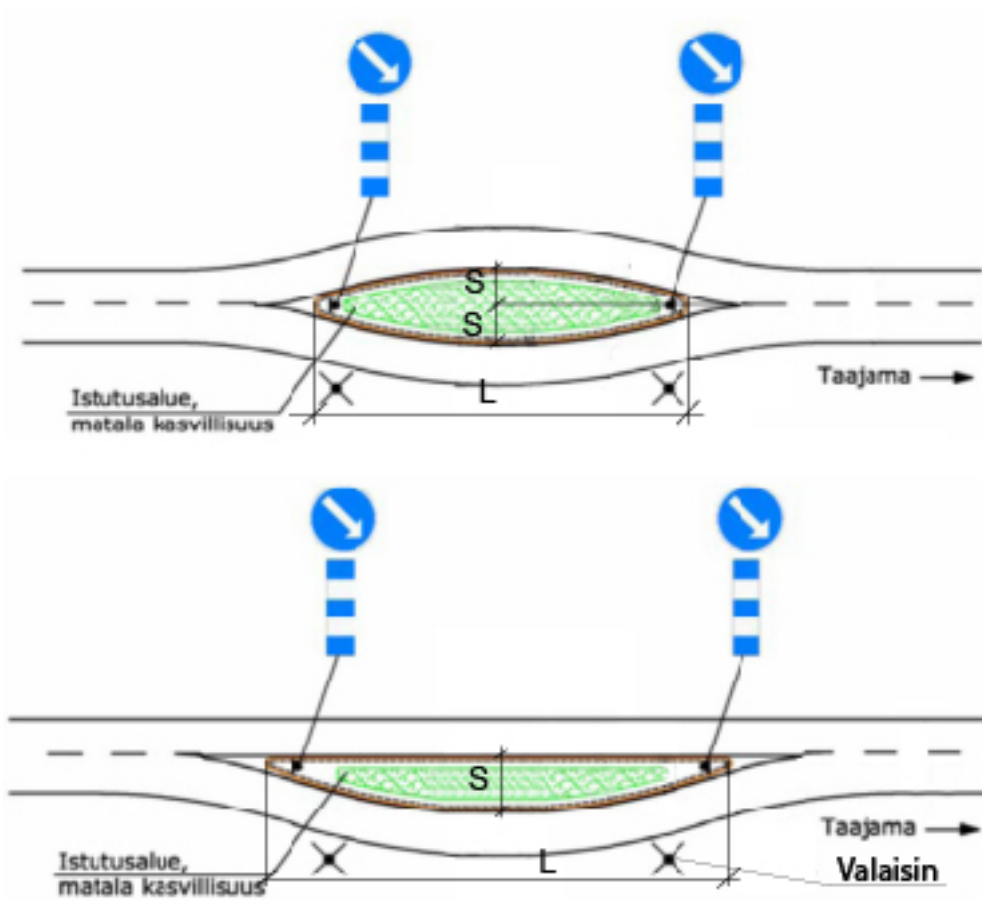
Kuva 45. Ajolinjan sivusiirtymä liittymän tulosuunnalla.

Kuvassa 46 on periaatekuva korotetulla keskisaarekkeella toteutetun ajolinjan sivusiirtymän mitoituksista taajamien keskustoissa. Keskustojen ulkopuolella ajolinjan sivusiirtymä keskisaarekkeineen mitoitetaan Liikenneviraston tasoliittymiä koskevien ohjeiden mukaisesti. Merkittäväällä raskaan liikenteen reitillä sekä maatalousajoneuvojen liikkumisen turvaamiseksi maatalousvaltaisella alueella liikennetilän leveyden tulee olla 4,5 m (kuva 20). Polkupyöräliikennemäärän ollessa vuorokaudessa vähintään 50, tulee päällystetyn piennarleveyden olla sivusiirtymän kohdalla vähintään 0,5 m.

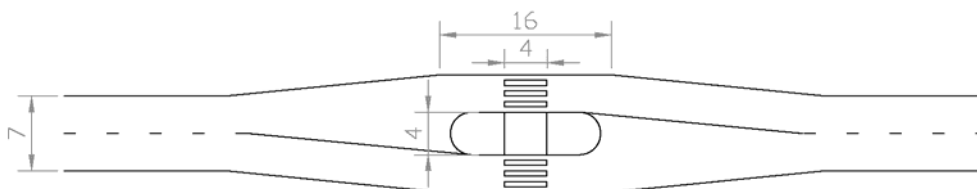


Kuva 46. Ajolinjan sivusiirtymän mitoitus nopeusrajoituksen ollessa enintään 30 km/h.

Maantiellä suositeltava ajolinjan sivusiirtymä (kuva 47, mitta S) on vähintään ajokais-tan leveys. Sivusiirtymän kohdalla käytettävän korotetun keskisaarekkeen pituus määräytyy nopeusrajoituksen ja ajokaistaleveyden muutoksen perusteella määräytyvän levennyksen tasoitusmatkan sekä saarekkeen kärjen pyöristyssäteen perusteella. Pyöristyssäteen suositeltava säde R on 0,5 tai 1,0 metriä.



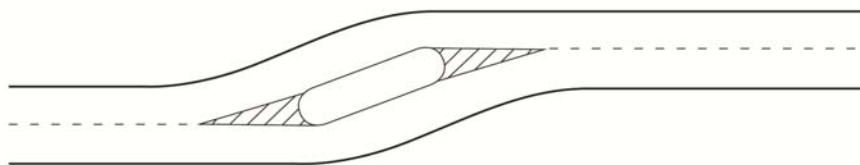
Kuva 47. Maantielle soveltuvia leveitä hidastesaairekkeita.



Kuva 48. Taajamaympäristöön soveltuva leveä hidastesaaireke, nopeusrajoitus hidasteen kohdalla 30 km/h.

#### 5.4.2 Ajoradan sivusiirtymä

Ajoradan sivusiirtymä soveltuu esimerkiksi liikenneympäristön muutoskohtiin, kuten taajamaan sisääntulon porttikohtiin. Ajoradan sivusiirtymä on suositeltavaa tehdä vasemmalle ohjaavana, jolloin estetään ajoneuvoja oikaisemasta vastaantulevien ajokaistan kautta (kuva 49). Oikealle ohjaavassa sivusiirtymässä on käytettävä riittävän pitkää keskisaareketta estämään ajoneuvojen ohjautuminen vastaantulevan liikenteen ajokaistalle.



Kuva 49. Ajoradan sivusiirtymä linjaosuudella.

Ajoradan sivusiirtymä mitoitetaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon ajoneuvojen tilantarve liikkumisvaroineen. Mitoitus tarkastetaan ajourasimuloinnin.

Pitkien ajoneuvojen tilantarpeen vuoksi ajoradan sivusiirtymät eivät yleensä yksinään hidasta henkilöautojen nopeuksia tehokkaasti. Pitkille ajoneuvoille on mahdollista tehdä keskisaarekkeellisiin ajoradan sivusiirtymiin yliajettavia osuuksia keskisaarekkeeseen tai ajokaistalle muusta ajoradasta poikkeavalla päällysteellä.

Sivusiirtymän kohtaa voidaan korostaa mm. esimerkiksi ajoradan korotuksella, muusta väylästä poikkeavalla valaistuksella, tai reunapaaluilla tai taajamassa pollareilla.

#### 5.4.3 Sivusiirtymän merkitseminen

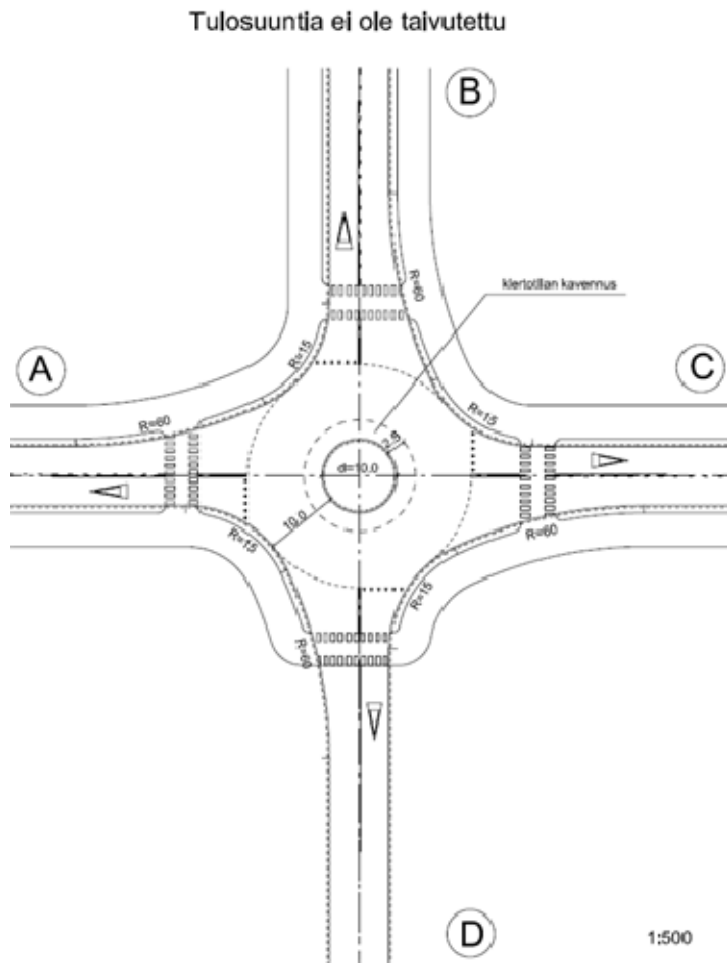
Sivusiirtymissä ajokaistat merkitään ja saarekkeita edeltävät muut tiemerkinnot tehdään Liikenneviraston tiemerkinntöjen suunnitteluohjeen mukaisesti. Saarekkeissa käytetään liikennemerkkejä niiden käytöstä annettujen ohjeiden mukaisesti.

Sivusiirtymien havaittavuutta voidaan korostaa tien reunaan asennettavilla reunapaaluilla tai taajamassa pollareilla.

## 5.5 Hidastavat liittymäatkaisut

Liittymätyypin valinnalla ja mitoituksella voidaan vaikuttaa ajonopeuksiin ja liikenneturvallisuuteen liittymissä. Kiertoliittymä alentaa kaikkien liittymään saapuvien ajoneuvojen nopeuksia. Turvasaarekkeella varustetussa nelihaaraliittymässä parannetaan liittymän havaittavuutta ja pyritään alentamaan sivusuunnan leveillä tulppasaarekkeilla päätietä ylittävien ajoneuvojen ajonopeuksia. Näiden liittymätyyppien suunnittelu on ohjeistettu Liikenneviraston tasoliittymiä koskevissa ohjeissa.

**Kiertoliittymän** soveltuvuus ja sen liikenteelliset ja liikennetaloudelliset vaikutukset on selvitettävä ennen liittymätyypin valintaa. Kiertoliittymä soveltuu nopeuden alentamiskeinoksi mm. porttikohtiin osoittamaan tien luonteen muuttumista.



Kuva 50. Pieni kiertoliittymä.

**Turvasaarekke** (kuva 51). Turvasaarekke ei sovellu erityisen hyvin kohteeseen, jossa molemmilta sivusuunnilta on huomattavasti vasemmalle kääntyvää liikennettä, sillä turvasaarekkeet ohjaavat vasemmalle kääntyvät virrat samalle ajolinjalle liittymän keskellä. Turvasaarekkeen mitoitus on esitetty Liikenneviraston tasoliittymien suunnittelua koskevassa ohjeessa.



Kuva 51. Turvasaarekke.

## 5.6 Porttikohdat

Porttikohta voi muodostua esimerkiksi kapeasta tienkohdasta tai hidasteesta. Porttikohdan tulee ennen kaikkea toimia visuaalisesti. Apuna voidaan käyttää esimerkiksi istutuksia, pollareita, olemassa olevia rakennuksia, valaistusta ja pintamateriaalieroja.

Ajokäyttäytymisen vaikuttamisen lisäksi porttikohdalla voidaan korostaa kohteen arkkitehtonista tai historiallista luonnetta.

### 5.6.1 Taajamaportti tai muu ajoradan ulkopuolinen porttirakenne

Taajamaportti luo tieympäristöä kaventavan elementin, joka kiinnittää kuljettajan huomion liikenneympäristön muutokseen, kuten saapumiseen asutulle alueelle. Porttikohdan vaikutusalue ei ole kovin pitkä. Taajamaportti tulee sijoittaa niin, että se tulee asetettua nopeusrajoitusta. Porttikohta ei esimerkiksi alenna ajonopeuksia riittävästi, jos taajama-alueelle tultaessa porttikohdan jälkeen liikenneympäristö muuttuu takaisin maaseutumaiseksi.

Taajamaportin rakenteet tehdään tien molemmin puolin ja se voi lisäksi olla kehämainen. Porttirakenteen osana voi toimia myös tien toisella puolella oleva rakennus, puu, pensas, pensasaita, suuri kivi tms. porttimainen elementti.

Taajamaportti sijoitetaan nopeusrajoituksen muutoskohdan välittömään läheisyyteen ja sitä käytetään tukemaan muita liikenteen rauhoittamistoimenpiteitä. Suositeltavaa on, että nopeusrajoitus alkaa 50–100 m ennen taajamaporttia. Nopeusrajoitusmerkki suositellaan myös asennettavaksi molemmin puolin tietä. Taajamaporttien yhteydessä voidaan lisäksi käyttää ajorataan tiemerkinnoin merkittäviä nopeusrajoituksia Liikenneviraston tiemerkinnojen suunnittelua koskevien ohjeiden mukaisesti.

Porttirakenteet sijoitetaan tien poikkileikkauksessa vähintään 0,5 metrin etäisyydelle päällysteen reunasta. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkolla (SEKV) seitsemän metriä leveään ja korkean kuljetuksen mahdollista kulkemaan porttikohdan kautta. Taajamaportit eivät saa muodostaa näkemäestettä esimerkiksi liittymän tai suojatien lähellä.



Kuva 52. Esimerkki taajamaportista.

### 5.6.2 Portti- ja siirtymäkohtien merkitseminen

Porttikohteissa voidaan käyttää nopeusrajoitusmerkintöjen lisäksi liikennemerkkiä 571 (taajama) tai 662 (paikannimi).

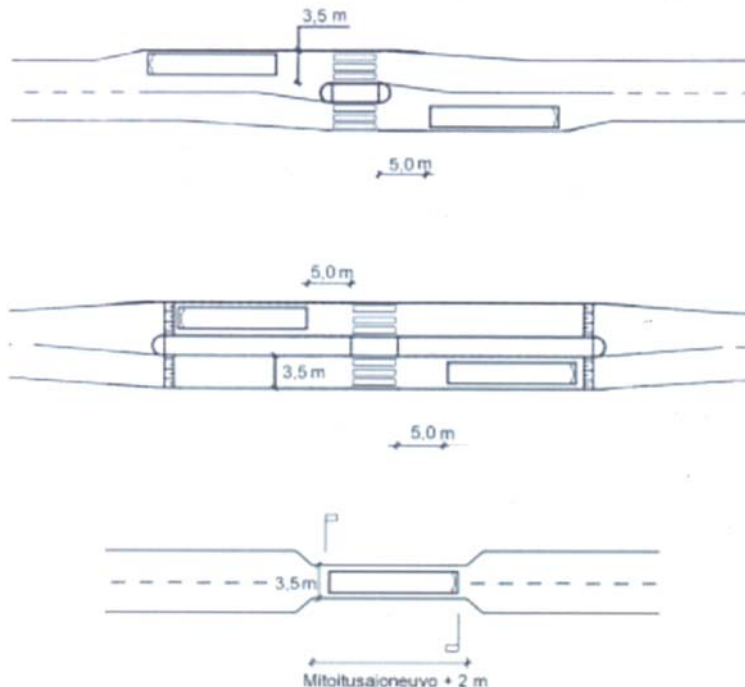


Kuva 53. Liikennemerkkit: 571 taajama sekä 662 paikannimi.

## 5.7 Hidastavat pysäkkiratkaisut

Ajoratapysäkille pysähtynyt linja-auto voi alentaa hetkellisesti ajonopeuksia pysäkin kohdalla. Hidastepysäkki on matkustusmukavuuden kannalta ajoradan korotusta sopivampi ratkaisu linja-autoliikenteen reiteille. Hidastepysäkkien yhteyteen voidaan tehdä muita hidastavia rakenteita.

Hidastepysäkillä reunatukien välisen ajokaista leveys tulee olla vähintään 3,5 m. Pysäkille pysähtyneen linja-auton ja suojatien väliin tulee jäädä vähintään 5 metriä tilaa. Hidastepysäkkijärjestelyistä ja pysäkkijärjestelyistä yleensä on ohjeistettu tarkemmin Liikenneviraston linja-autopysäkkejä koskevassa ohjeessa.



Kuva 54. Esimerkkejä hidastavista pysäkkiratkaisuista.



## 5.8 Tilapäiset hidasteet

Tilapäisiä hidasteita ovat mm. päällysteeseen kiinnitettävät töyssyt ja siirrettävillä esteillä kuten istutuslaatikoilla tai vastaavilla toteutetut tilapäiset ajoradan kavenukset. Myös pikkutöyssy voi toimia tilapäisenä hidasteena.

Tilapäisiä hidasteita käytetään esimerkiksi tietyömailla tilapäisten liikennejärjestelyjen yhteydessä tai kohteissa, joissa hidasteen tarve on kausiluontoista. Tilapäiset hidasteet soveltuvat lisäksi kohteisiin, joilta liikennettä halutaan tilapäisesti ohjata muulle tieverkolle. Tilapäisten hidasteiden etuna on helppo siirrettävyys ja nopea asentaminen. Tilapäisten hidasteiden avulla voidaan etsiä sopivimmat paikat pysyväksi tarkoitetuille hidasteille.

Tilapäisten hidasteiden käytössä on varmistettava, että hidaste on kiinnitetty asianmukaisesti, liikennemerkein osoitettu nopeusrajoitus vastaa hidasteen turvallista läpiajonopeutta ja että hidaste ei muutenkaan vaaranna liikenneturvallisuutta.

## 5.9 Muut ajonopeuteen vaikuttavat keinot

### 5.9.1 Heräteraidat

Heräteraitaryhmä ilmoittaa tienkohdasta, jossa tulee noudattaa erityistä tarkkaavaisuutta ja kiinnittää huomiota ajonopeuteen. Heräteraidat sopivat huonosti asutuksen tai muun melulle ja tärinälle herkän toiminnan välittömään läheisyyteen. Heräteraitojen mitoitus on ohjeistettu Liikenneviraston tiemerkintöjä koskevassa ohjeessa:

### 5.9.2 Vaihtuvat opasteet

Alhaista nopeusrajoitusta voidaan tukea nopeusnäytöillä ja vaihtuvilla opasteilla, kuten vaihtuvilla nopeusrajoitusmerkeillä ja varoitusmerkeillä sekä merkin 511 (Suojatie) tai varoitusmerkin yhteyteen sijoitettavalla vilkkuvaa keltaista valoa antavalla varoitusvilkkulla.

Vaihtuva opaste tai vilkkuvaa keltaista valoa antava varoitusvilkku voi olla tarpeellinen kausiluonteisessa kohteessa kuten koulujen ja merkittävien hiihto- tai pyöräilyreittien risteämiskohdissa, missä risteävän liikenteen määrä on suuri vain osan aikaa vuodesta.

### 5.9.3 Täristävät jyrsinät

Ajoradan reuna- ja keskiviivamerkintöjä voidaan tehostaa tärinää ja ääntä synnyttävillä jyrsinnoilla, mikäli väylä ei sijaitse asutuksen tai muun melulle ja tärinälle herkän toiminnan välittömässä läheisyydessä. Täristäviä jyrsinnoita ei käytetä taajamissa, eikä tiekohtaisen nopeusrajoituksen ollessa 60 km/h tai alempi.

Tärinä havahduttaa kuljettajan, joka ajautuu liian lähelle keski- tai reunaviivaa, ja tekee liian reunassa ajamisen epämiellyttäväksi.

Maanteiden kapeilla pientareilla jyrseinät ja tärisevät merkinnät saattavat vaikeuttaa pyöräilyä. Maanteillä tärisevää reunajyrseintä voidaan käyttää, mikäli päällystetyn pientareen leveys jyrseinän ulkopuolella on vähintään 0,45 m (päällystetyn pientareen koko leveys on vähintään 0,75 m). Asiasta on kerrottu tarkemmin Liikenneviraston jalankulku- ja pyöräilyväylien sekä tiemerkinntöjen suunnittelua koskevissa ohjeissa.

#### 5.9.4 Automaattinen nopeusvalvonta

Maanteiden automaattisen nopeusvalvonnan jaksot ovat yleensä pitkiä maanteiden linjaosuuksia. Valvontapisteitä sijoitetaan yleensä tiejaksoille, joilla on tapahtunut paljon liikenneonnettomuuksia ja ylinopeuksien osuus on suuri sekä sellaisiin liittyisiin, joissa on erityistä syytä alentaa ajonopeutta.

Automaattisia nopeusvalvontalaitteita voidaan käyttää myös risteys- ja liikennevalvonnassa. Taajamissa ja maanteillä käytetään lisäksi kamera-autoja.

## 5.10 Hidasteiden merkitsemisen yleiset periaatteet ja havaittavuuden parantaminen

Hidasteiden merkitseminen liikennemerkeillä ja tiemerkinntöillä on ohjeistettu Liikenneviraston liikennemerkkien käyttöä ja tiemerkinntöjen suunnittelua koskevissa ohjeissa ja Kuntaliiton liikennemerkkien käytöstä kaduilla annetussa ohjeessa. Hidaste osoitetaan nopeusrajoituksesta ja hidastetyypistä riippuen liikennemerkeillä ja tiemerkinntöillä.

Hidasteiden havaittavuutta voidaan parantaa esimerkiksi reunapaaluin, pollarein sekä valaistuksella.

#### 5.10.1 Liikennemerkit

Hidasteiden yhteydessä käytetään varoitus-, määräys- ja ohjemerkkejä. Normaalisti varoitusmerkeillä osoitetaan edessä oleva hidaste 150–250 metriä ennen kohdetta. Liikennemerkki 141a (Töyssyjä) voidaan taajamassa sijoittaa 40 km/h nopeusrajoituksella 50–100 m ennen ajoradan korotusta ja 50 km/h nopeusrajoituksella 100–150 m ennen ajoradan korotusta. Edellä olevissa luvuissa on esitetty merkintätavat hidastetyypeittäin.

**Ennakkovaroituksella** varmistetaan, että edessä olevat hidasteet eivät yllätä ajoneuvon kuljettajaa.

#### 5.10.2 Tiemerkinntät

Ajoradan korotukset osoitetaan aina ruutumerkinntöin. Tiemerkinntöillä voidaan parantaa yksittäisen liikennemerkin, kuten nopeusrajoituksen, havaittavuutta. Tiemerkinntöin voidaan myös merkitä ajoradan tasossa oleva keskialue sekä ohjataan ajoneuvot keskisaarekkeen ohi.

Tiemerkinntöistä on kerrottu tarkemmin Liikenneviraston tiemerkinntöjen suunnitteluohjeessa.

### 5.10.3 Pollarit ja reunapaalut

Ajoradan korotuksen viisteen alkukohta suositellaan merkittävän ajoradan reunaan sijoitettavalla heijastimella varustetulla pollarilla tai vastaavalla rakenteella. Taajamassa tai samalla väylällä sijaitsevat useat ajoradan korotukset on suositeltavaa merkitä yhdenmukaisin periaattein. Yhdenmukaisella merkitsemisellä varmistetaan, että väylän käyttäjät oppivat havaitsemaan hidasteet ja osaavat varautua niihin myös pimeällä tai silloin, kun esimerkiksi tiemerkinnot eivät ole selkeästi havaittavissa.

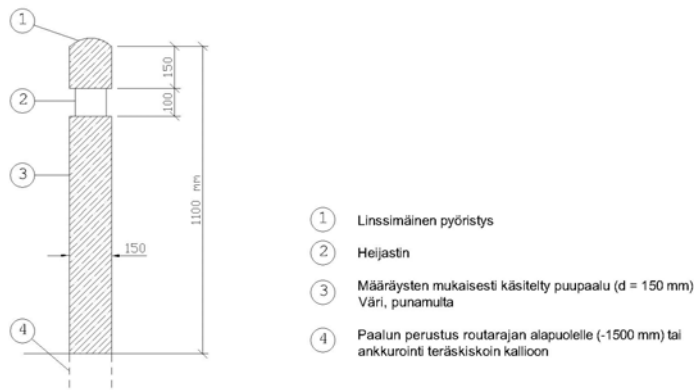
**Pollareita** (kuvat 55 ja 56) voidaan käyttää parantamaan suojatien, porttikohdan sekä ajoradan kavennuksen tai sivusiirtymän havaittavuutta. Pollareita voidaan käyttää liikenteen rauhoittamiseen esimerkiksi silloin, kun hidasteen rakentaminen ei ole mahdollista. Pollarit antavat vaikutelman ajoradan kaventumisesta.

Maantiellä suositeltava pollarin korkeus on 1,1 m. Taajamien keskustoissa voidaan käyttää kaupunkikuvallisista syistä matalampia ja eri materiaaleista valmistettuja pollareita kuin maanteillä.

Erikoiskuljetusten reiteillä pollareiden tulee olla rakenteeltaan joustavia tai irrotettavissa. Pollarit voidaan tällöin sijoittaa normaalista lähelle ajoradan reunaa, ja pollareiden tietä kaventava ja liikennettä rauhoittava vaikutus säilyy.

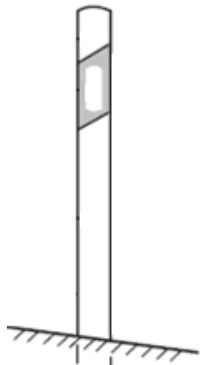


Kuva 55. Esimerkki pollareiden toteutuksesta.



Kuva 56. *Esimerkki maanteille suositeltavan puupollarin mitoista ja ominaisuuksista. Pollarin yläpäässä on 10 cm heijastinraita. Punaiseksi maalatulla pollarilla on hyvä havaittavuus talvella.*

**Reunapaaluja** (kuva 57) voidaan käyttää esimerkiksi parantamaan optista ohjausta pienisäteisten kaarteiden kohdalla ja yksittäisissä kapeissa tienkohdissa. Valaistuissa taajamissa ei käytetä reunapaaluja. Reunapaalujen käytöstä on kerrottu enemmän Liikenneviraston liikennemerkkien käyttö koskevissa ohjeissa.



Kuva 57. *Reunapaalu.*

## 6 Hidasteiden toteuttamisessa huomioitavat asiat

### 6.1 Ulkonäkö ja kaupunkikuvaan sovittaminen

Hidasteiden lisäksi nopeusrajoitusta voidaan tukea taajamamaisen tai kaupunkimaisen ympäristön luonnetta korostavilla toimenpiteillä. Nopeusrajoitusta noudatetaan sitä paremmin mitä enemmän liikenneympäristö tukee alhaista nopeustasoa. Haluttua ajokäyttäytymistä voidaan tukea hidasteiden ja liikenteen ohjauksen lisäksi materiaalivalinnoilla sekä viherrakentamisen, muiden rakenteiden, valaistuksen ja varusteiden avulla. Esimerkiksi liikennetilaa on mahdollista kaventaa puilla, pensaille, mellesteillä, aidoilla sekä molemmin puolin ajorataa sijoitettavilla pollaririveillä.

Valittavat liikenteen rauhoittamisen keinot ja suunnitteluratkaisujen yksityiskohdat riippuvat liikenteen määrästä ja väyläympäristön luonteesta. Hidasteiden tulee olla selvästi havaittavia ja niiden tulee soveltua luontevaksi osaksi ympäristöään. Ympäristöönä vierailta tuntuvia ratkaisuja tulee välttää. Erityisesti ajoradan korotusten ja kavennusten havaittavuutta suositellaan parannettavaksi esimerkiksi pollareiden avulla kaikilla nopeusrajoitusalueilla. Hidasteiden sijoittamisessa ja hidastetyyppien valinnassa hyödynnetään paikan ominaispiirteitä, kuten ympäristön rakentamistavan tai tien linjauksen muutoskohtia.

Hidasteen kohdalla valaistulaitteiden, istutusten ja varusteiden sijoittamisessa ja tyyppien valinnassa on otettava huomioon tarvittavat näkemävaatimukset, liikenne-merkkien näkyvyys ja mitoitusajoneuvojen vapaan tilan vaatimukset.

### 6.2 Valaistus

Maanteiden hidasteista kiertoliittymät valaistaan aina. Muutoin valaistukseen vaikuttavat mm. liikennemäärä, jalankulku- ja pyöräilyväylän sijainti tai sen puuttuminen, erityiskohteet tai muut erityiset syyt.

Hidasteet suositellaan valaistavaksi. Hidasteen kohdalla olevalla suojaiteella tai pyörätien jatkeella voidaan käyttää kohdevalaistusta, jotta ajorataa ylittävä henkilö voidaan havaita riittävän ajoissa.

Hidasteen havaittavuutta voidaan parantaa muusta tieympäristöstä erottuvalla valaistuksella. Keinoja ovat mm. ulkonäöltään ympäristöön sopiva ja matalampi valaisintyyppi, joka vaatii tiheimmän pylväsvälin, valaisinpylväiden asentamisen lähemmäksi ajorataa, erityistä valon voimakkuutta ja väriä sekä erityiskohteiden, kuten rakennusten ja jalankulun ja pyöräilyn sekä autoliikenteen risteämiskohtien valaisemista.

Valaistulaitteita, muita rakenteita sekä kasveja sijoitettaessa tulee varmistaa, ettei niistä aiheudu vaarallista varjokohtaa.

Valaistuksen hyötyjä ja haittoja on esitetty taulukossa 21.

Taulukko 21. Valaistuksen hyötyjä ja haittoja.

	Hyödyt	Haitat
Valaistus	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ lisää liikenneympäristön yleistä turvallisuutta</li> <li>+ parantaa optista ohjausta</li> <li>+ parantaa jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden havaittavuutta</li> <li>+ voidaan korostaa tiettyjä rakenteita ja ympäristötekijöitä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- saattaa nostaa ajonopeuksia</li> <li>- mahdolliset varjokohdat</li> <li>- valaistuserot vaativat kuljettajan silmän tottumista</li> </ul>

## 6.3 Viherrakentaminen

Muusta väyläympäristön kasvillisuudesta poikkeavilla istutusratkaisuilla ja kasvalinnoilla voidaan tehostaa hidasteen havaittavuutta.

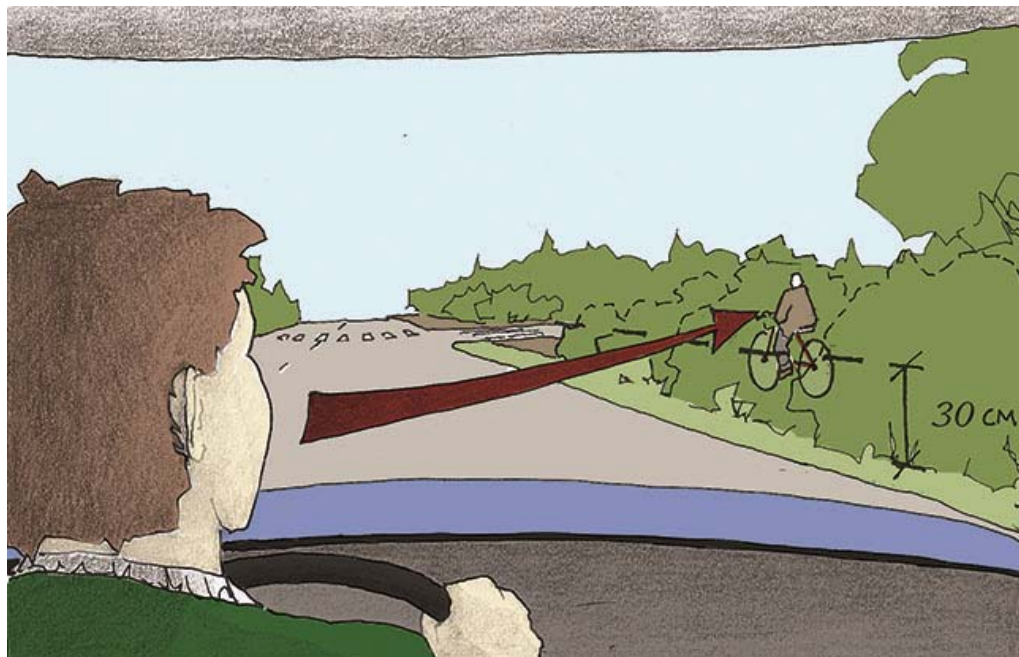
Puukujanne toimii tilanjakajana ja saa tien tuntumaan kapeammalta (kuva 58). Puukujanteiden yleiset käyttöperiaatteet määritellään kullekin tiejaksolle. Lähtökohtina ovat kunkin tiejakson luonne ja liikenneympäristön yhdenmukaisuuden varmistaminen. Riittävän yhdenmukaisesti ja selkeästi toteutettu liikenneympäristö lisää liiketurvallisuutta. Puukujanteiden käyttö sovitetaan näihin yleisiin periaatteisiin.



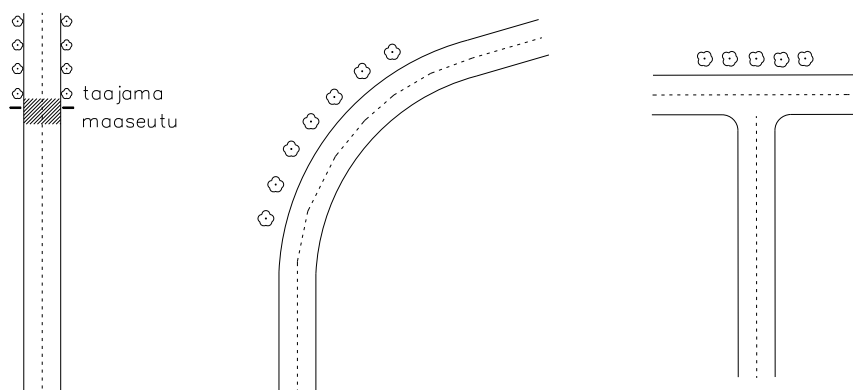
Kuva 58. Esimerkki puukujanteen käytöstä kokoojakadun hidastavana elementtinä.

Yksittäisiä puita tai puuryhmiä voidaan käyttää ajoradan kavennuksissa. Portaalipuita voidaan käyttää apuna porttikohtien ja kavennusten yhteydessä vähäliikenteisillä alhaisen nopeusrajoituksen väylillä. Puiden ja muun kasvillisuuden sijoittamisessa tulee ottaa huomioon tarvittavat suojaetäisyydet, joista on kerrottu Liikenneviraston tieympäristön viherrakentamista ja hoitoa koskevassa ohjeessa.

Liittymässä sekä suojatien tai pyörätien jatkeen kohdalla on erityisen tärkeää varmistaa liikenneturvallisuuden edellyttämien näkemävaatimusten täyttyminen. Keski-  
korkeankin pensaan takaa voi olla vaikea havaita suojatielle astuvaa lasta. Näkemä-  
alueelle mahdollisesti sijoitettavien istutusten korkeuden tulee olla alle 0,3 metriä,  
kuitenkin täysikasvuisenakin maksimikorkeuden tulee olla enintään 0,6 metriä (kuva  
59). Yksittäisten puiden tai pilareiden vaikutus näkemäalueeseen tarkistetaan ta-  
pauskohtaisesti. Näkemäalueiden mitoitus ja vaatimukset on esitetty Liikenneviras-  
ton tasoliittymiä koskevassa ohjeessa.



Kuva 59. Näkemäalueen istutusten maksimikorkeus.



Kuva 60. Esimerkkejä istutusten käytöstä porttikohdassa, kaarteessa ja liittymässä.

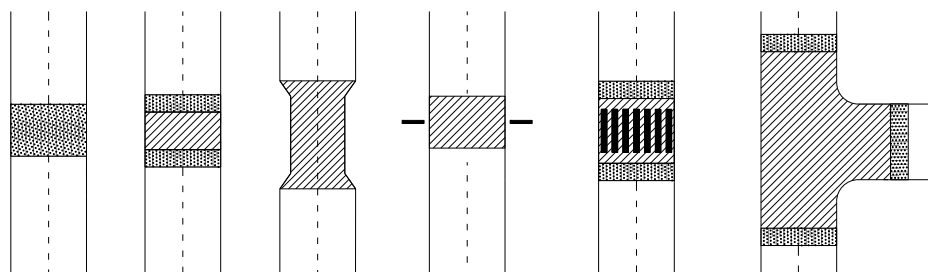
Viherrakentamisen hyötyjä ja haittoja on esitetty taulukossa 22.

Taulukko 22. Viherrakentamisen hyötyjä ja haittoja.

	Hyödyt	Haitat
Viherrakentaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ lisää liikenneympäristön viihtyisyyttä</li> <li>+ sitoo liikenteen päästöjä ja pölyä, parantaa ilmanlaatua</li> <li>+ jakaa katutilaa tehokkaasti</li> <li>+ pehmentää kovia pintoja</li> <li>+ suojaa jalankulkijoita ja pyöräilijöitä</li> <li>+ toimii tarvittaessa tehokkaana estevaikutuksena toimintojen erottamisessa</li> <li>+ toimii talvella lumen varastointitilana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- muodostaa hoitamattomana näkemäesteen</li> <li>- varjostaa ja hämärtää lähiympäristöä</li> <li>- lisää hoitotarvetta</li> </ul>

## 6.4 Päällyste-erot

Päällysteen vaihtumista, materiaalieroa tai värieroa voidaan käyttää parantamaan hidasteen havaittavuutta.



Kuva 61. Esimerkkejä muusta ajoradasta poikkeavan päällysteen käytöstä eri hidastetyyppien yhteydessä.

Päällysteen vaihtumisen tulee olla selkeästi havaittava. Muusta ajoradasta poikkeavan päällysteen valintaan vaikuttaa mm. havaittavuus, kitka, työstettävyyys ja kestävyys sekä yhteensopivuus muiden päällysteiden kanssa.

Mikäli päällysteen vaihtumista käytetään tehostekeinona hidasteen havaittavuuden parantamiseksi, on varmistettava, ettei hidastetta ei sekoiteta paikkaukseen tai vastaavaan kohtaan asfaltissa.

Ympyränkaari- tai siniaaltomuotoisen töyssyn kohdalla muusta ajoradasta poikkeavan päällystemateriaalin tulee kattaa koko hidaste. Suoraviisteisen töyssyn kohdalla on suositeltavaa, että viisteet ja korotettu tasainen osa eroavat ulkonäöltään toisistaan. Sivusiirtymän ja kavennuksen kohdalla poikkeavan päällysteen on suositeltavaa alkaa hidasteen alusta.



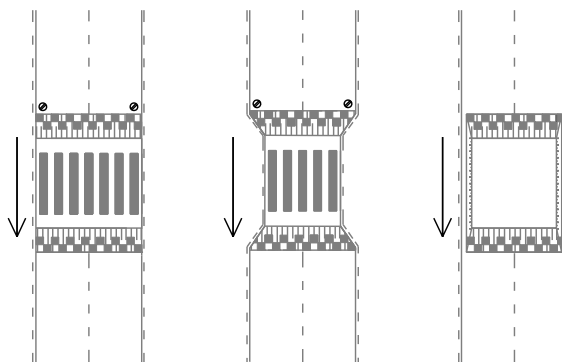
Hidasteen kohdalla tapahtuvan päällysteen vaihtumisen käytössä tulee varmistaa, että päällystettä ei sekoiteta jalkakäytävän päällysteeseen tai tiemerkin töihin.

Päällyste-eron reuna tulee toteuttaa huolella, jotta siihen ei synny painumaa tai esimerkiksi kiveys ei lähde purkautumaan.

## 6.5 Kuivatus

Hidaste ei saa estää pintavesien pääsyä kuivatusjärjestelmään, aiheuttaa lammikoidumista ajoradalle tai jalankulku- ja pyöräilyväylälle tai ohjata kuivatusvesiä kulkemaan pitkin ajorataa. Olemassa olevien kuivatusjärjestelmien hyödyntäminen on suositeltavaa.

Reunatuellisilla väylillä tarvitaan yleensä ajoradan korotusten kohdalla kuivatusjärjestelyjä, joilla huolehditaan, ettei hulevesi keräänny ja lammikoidu hidasteen eteen (kuva 62). Hulevedet voidaan johtaa pois hulevesikaivo- tai linjakuivatusjärjestelyin. Näiden vaihtoehtona ajoradan korotuksen ja reunatuen väliin voidaan jättää 10–20 cm leveä korottamaton vesiura huleveden johtamista varten, tällöin tulee varmistua siitä, että ajoneuvojen renkaat kulkevat korotetun alueen yli. Korottamatonta vesiuraa ei kuitenkaan suositella käytettäväksi korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen kohdalla. Vesiuraa käytettäessä tulee väylällä olla riittävä sivukaltevuus.



Kuva 62. Kuivatusjärjestelyt ajoradan korotuksen kohdalla: hulevesikaivot tai korottamaton alue.

Reunatuettomilla väylillä kuivatus voidaan toteuttaa johtamalla hulevedet ajoradan reunaan ja johtaa vesi sivuojaa tai painannetta pitkin hulevesikaivoihin tai laskuojaan.

Keskisaarekkeet ja tyynyhidasteet voidaan yleensä tehdä ilman kuivatusjärjestelymuutoksia.

## 6.6 Väylän pituuskaltevuus

Hidasteen toteuttaminen voimakkaasti pituuskaltevaan väylän kohtaan saattaa aiheuttaa ongelmia mm. kuivatukselle sekä talvioloissa raskaan liikenteen pysähtymiselle ja liikkeellelähdölle sekä aiheuttaa liukkaiden kohtien muodostumista.

Voimakkaasti pituuskaltevassa kohdassa hidasteratkaisuksi sopivat parhaiten ajoradan ulkopuoliset porttirakenteet ja varauksin keskisaarekkeet. Ajoradan korotuksen, korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen sekä sellaisen kavennuksen ja sivusiirtymän, jossa kohtaaminen ei ole mahdollista, käyttöä tulee välttää, mikäli väylän pituuskaltevuus on yli 4 %.

Kuivatuksen toimivuuden vuoksi ajoradan pituuskaltevuus tulee olla reunatuellisilla väylillä vähintään 0,5 %.

## 6.7 Kunnossapito

Riippumatta hidasteen tyypistä ja muodosta, hidasteet lisäävät hoidon ja ylläpidon kustannuksia. Kunnossapidon ja korjauksen tarvetta voidaan vähentää hidasteen hyvällä suunnittelulla, merkitsemisellä ja ylläpidolla.

### Hidasteiden muotoilu ja materiaalit

Hidasteiden muotoilussa tulee välttää vaikeasti puhtaana pidettävien kulmien tai ahtaisten alueiden syntymistä.

Hidasteen mitoituksessa sekä liikenteen ohjauslaitteiden ja varusteiden sijoittelussa tulee ottaa huomioon riittävä lumitila.

Hidasteissa käytettävien materiaalien valinnassa tulee huomioida materiaalien kestävyys, yhteensopivuus ja saatavuus. Mahdollinen kiveysmateriaali tulee valita ja kiveys tehdä niin, ettei synny vaaraa polkupyörän renkaan juuttumisesta kivien välisiin rakoihin missään hidasteen elinkaaren vaiheessa.

Ajokaistan kapeus hidasteen kohdalla saattaa aiheuttaa ajourien nopeampaa syntymistä kuin muilla väylän osilla. Rakenteen suunnittelusta on ohjeistettu tarkemmin Liikenneviraston tierakenteen suunnittelua koskevassa ohjeessa.

### Kuivatus

Hidasteeseen tai hidasteen ympäristöön ei saa syntyä vettä kerääviä painanteita. Vesiuraturat on pidettävä puhtaana ja kaivot sekä purkuputket on puhdistettava riittävän usein (kirjaus hoidon urakka-asiakirjoihin). Ajokaistojen viettokaltevuuden tulee olla riittävä, jotta vesi valuu nopeasti pois ajoradalta.

### Talvihoito

Talvikaudella ajoradan korotuksen viisteet saattavat loiventua suunnittelusta, jolloin niiden vaikutus ajonopeuksiin vähenee. Ajoradan korotuksen viisteen alkukohdan merkitseminen pollareilla tai vastaavalla rakenteella helpottaa lumenaurasta.

## Hidasteiden suunnittelu

---

Koneellisen talvihoidon vaatimukset vaikuttavat keskisaarekkeellisten ratkaisujen mitoittamiseen sekä pollareiden ja muiden kiinteiden rakenteiden sijoitteluun. Käsityönä hoidettavan rakenteen hoitokustannukset ovat merkittävästi korkeammat kuin koneellisesti hoidetun.

Lämmitys saattaa olla kaupunkien keskusta-alueilla ja erittäin vilkkaiden suojateiden ja pyörätien jatkeiden kohdilla pitkällä aikavälillä kustannustehokas ratkaisu. Lämmitysratkaisuissa tulee suunnitella sulamisvesien ohjaus pois väylältä.

### Hidasteiden ylläpito

Hidasteessa tapahtuvat muodonmuutokset tulee korjata mahdollisimman nopeasti sallittujen toleranssien mukaiseksi. Erityisen tärkeää tämä on ajoradan korotuksissa.

Kunnossapitoasiakirjoihin kirjataan väylällä olevat hidasteet sijaintitietoineen, hidasteiden mitoitus ja merkintätapa, käytetyt materiaalit sekä kuivatusjärjestelyt ja niiden hoitovaatimukset.

Suojateiden ja pyörätien jatkeiden kulkupinnan tasaisuus vaikuttaa jalankulkijoille ja pyöräilijöille aiheutuvaan kompastumis- tai kaatumisvaaraan. Talvikauden jälkeen on hyvä varmistaa, ettei talvihoidosta ole aiheutunut vaurioita hidasteen rakenteelle. Etenkin laatoitetuilla tai kivetyillä pinnoilla tulee varmistaa, ettei kulkupinnalla ole yllättäviä, kulkupinnan tasosta poikkeavia porrastumia.

### Uudelleen päällystäminen

Materiaalivalinnat vaikuttavat uudelleenpäällystämisen kustannuksiin. Ajoradan korotuksen uudelleen päällystämisenä tulee varmistua siitä, korotuksen muoto on suunnitelman mukainen. Kivettyjä alueita sisältävien hidasteiden kunnostaminen edellyttää tarkempaa työnsuunnittelua ennen toimenpiteiden toteutusta.

## 7 Suunnitteluprosessi

### 7.1 Rauhoittamiskohteiden priorisointi

Liikenteen rauhoittamista vaativien kohteiden tunnistamisen taustalla on usein kunta- tai seutukuntakohtainen liikenneturvallisuussuunnitelma. Joissain kohteissa voidaan laatia erillisiä liikenteen rauhoittamissuunnitelmia. Asukkailta tai tienkäyttäjiltä voi tulla myös suoria aloitteita havaituista vaaranpaikoista tai tarve voi tulla esille esimerkiksi hoitourakoitsijalta.

Liikenneturvallisuussuunnitelman laatimisen yhteydessä tehdään laaja nykytilanteen analyysi, mahdollisesti kartoitetaan kuntalaisilta kyselyllä ongelmakohteita ja vaaranpaikkoja sekä tehdään yhteistyötä kunnan eri hallintokuntien sekä muiden sidosryhmien, kuten Liikenneturvan ja poliisin kanssa. Liikenneturvallisuussuunnitelmassa määritetään liikenneympäristön kehittämistoimenpiteet sekä niille kiireellisyys-, kustannus- ja vaikutusarviot. Toimenpiteitä voidaan tämän jälkeen toteuttaa kiireellisyyden ja rahoituksen mukaan esimerkiksi pieninä liikenneturvallisuushankkeina. Osa hidasteista on sellaisia, että niiden toteuttaminen on perusteltua esimerkiksi uudelleenpäälystämisen yhteydessä. Tällöin päälystysohjelma saattaa ohjata hidasteiden toteuttamisen ajankohtaa.

Aloitteita liikenteen rauhoittamista tarvitsevista kohteista voidaan käsitellä kootusti esimerkiksi 1-2 kertaa vuodessa. Aloitteiden käsittelyä voidaan tehdä myös jatkuvana työnä. Keskeistä on, että rauhoittamistarpeet käsitellään keskitetysti ja tasapuolisesti. Kohteet voidaan laittaa tärkeysjärjestykseen esimerkiksi pisteytysjärjestelmällä, jossa erilaisilla rauhoittamistarpeeseen vaikuttavilla seikoilla on oma painoarvonsa.

Kohteiden keskinäiseen vertailuun voivat vaikuttaa mm. seuraavat tekijät:

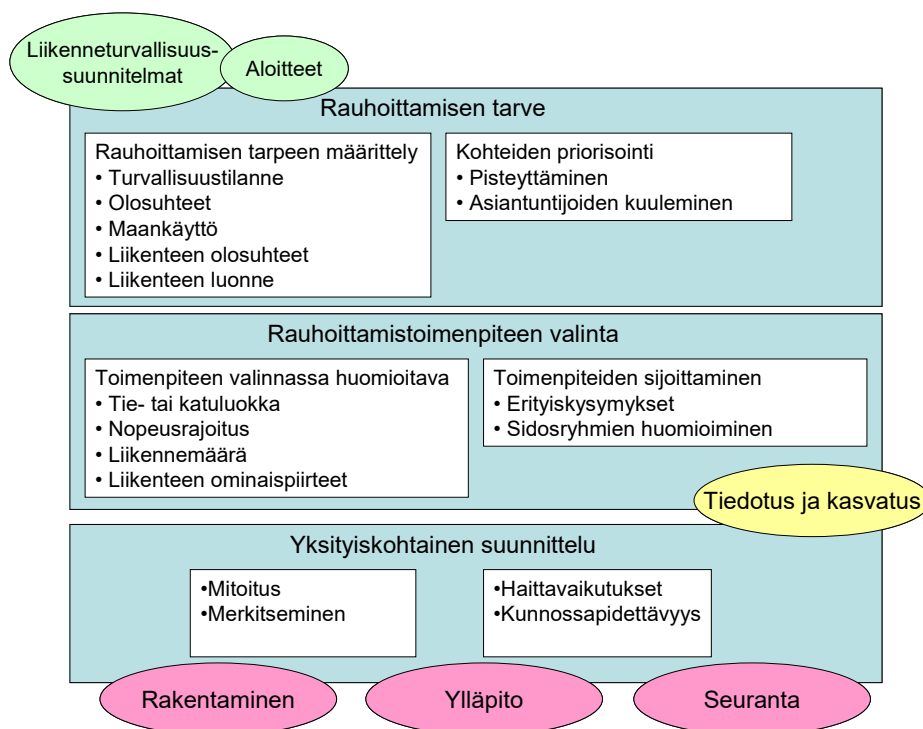
- tie-/katuluokka
- väylän moottoriajoneuvoliikenteen määrä ja koostumus
- jalankulkijoiden määrä ja ominaisuudet
- pyöräilijöiden määrä ja pyöräilyväylän toiminnallinen luokitus
- onnettomuushistoria, esimerkiksi 3-5 vuoden ajalta
- maankäytön erityiskohteen läheisyys, kuten koulu, päiväkot, sairaala, vanhainkoti, leikkikenttä, urheilukenttä
- maankäytön luonne, mm. asutus, keskusta-alue
- mitatut ajonopeudet suhteessa nopeusrajoitukseen
- asukkailta tulleet aloitteet
- linja-autoliikenteen reitit ja vuorojen määrä
- näkemät
- maaperätiedot
- väylälle tehtävistä hidasteista johtuvat ongelmat alueen muille väylille, esim. liikenteen siirtyminen

Kohteiden priorisoinnissa on syytä kuulla eri alojen asiantuntijoita, mm. poliisia, kunnossapitäjää tai koulutoimea, jotta eri näkökohdat tulevat riittävällä tarkkuudella otettua huomioon. Pisteytyksen perusteella voidaan saada teoreettinen näkemys kohteista, joissa liikenteen rauhoittaminen on tärkeintä. Jokainen hidastealoite tulee kuitenkin arvioida tapauskohtaisesti kokemuseräistä harkintaa käyttäen.

## 7.2 Hankekohtainen suunnittelu

Väyläjakson liikenteen rauhoittamissuunnitelman laatiminen etenee pääpiirteissään seuraavasti (kuva 63):

1. Määritetään väylän liikenteellinen asema ja nopeusrajoitus
2. Arvioidaan liikenteen rauhoittamisen tarve ja keinovalikoima (luku 2, kuva 6)
3. Laaditaan suunnitelmaluonnos toimenpiteiden sijoittelusta
  - a. Sijoitetaan liittymät sekä ajoneuvoliikenteen ja jalankulun ja pyöräilyn risteämiskohdat
  - b. Sijoitetaan jalankulun ja pyöräilyn yhteydet, linja-autopysäkit ja pysäköintijärjestelyt
  - c. Korostetaan erikoiskohteet, esimerkiksi koulut ja päiväkodit, palvelutalot sekä koulureitit. Selvitetään mahdolliset maankäytön muutossuunnitelmat.
  - d. Valitaan käytettävät hidastetyypit ja sijoitetaan ne suunnitelmaan (luku 3)
4. Arvioidaan hidasteen toteuttamisen vaikutukset ja mahdolliset haittavaikutukset (luku 4.6)
  - a. Mikäli vaikutukset ovat vähäistä suuremmat, käynnistetään tiesuunnitelman laadinta
  - b. Mikäli vaikutukset ovat vähäiset, voidaan laatia rakennussuunnitelma tai parantamissuunnitelma
5. Hidasteiden sijoittamisessa ja mitoituksessa otetaan huomioon luvun 4.4 erityiskohteet. Tarvittaessa muutetaan suunnitteluratkaisuja.
6. Mitoitetaan hidasteet ja suunnitellaan niiden merkitseminen (luku 5)
7. Otetaan huomioon hidasteen ympäristöön sovittaminen ja kunnossapidettävyyden (luku 6).



Kuva 63. Liikenteen rauhoittamistoimenpiteiden toteuttamisen vaiheet.

## Tiedotus

Liikenteen rauhoittamistoimien hyväksyttävyyttä on mahdollista edistää tiedotuksella. Tiedotus osallisille on tarpeen ennen päätöstä toimenpiteestä, nopeuden alentamisen periaateratkaisun valinnan jälkeen ja lopullisesta toimenpiteestä perustelluineen. Keinoja ovat mm. lehdistötiedotteet, yleisötilaisuudet sekä koteihin ja suunnittelualueen työpaikoille jaettavat esitteet.

Liikenteen rauhoittamistoimenpiteiden suunnittelussa on hyvä olla yhteydessä mm. suunnittelualueen kouluihin, päiväkoteihin, asukkaisiin, elinkeinoelämään, joukko liikenteen edustajiin ja toimivaltaisiin viranomaisiin sekä pelastuslaitoksen edustajiin. Näkemyksiä on mahdollista kerätä haastatteluin, kyselyin tai järjestämällä yleisötalaisuus esimerkiksi suunnitteluhankkeen luonnosvaiheessa (tiesuunnitelman yhteydessä aina).

## 7.3 Seuranta

Vuoropuhelua varten kohteissa on suositeltavaa tehdä ajonopeuksien ja tarvittaessa tärinän ja melun mittauksia ennen toimenpiteen toteuttamista.

Toteutettujen hidasteiden suunnitelmien mukaisuus on hyvä tarkistaa rakentamisen jälkeisin mittauksin. Mittausohje on esitetty luvussa 8. Korotusten osalta on suositeltavaa tehdä 1–3 vuoden kuluttua tarkistusmittaus.

**Hidasteiden suunnittelu**

---

Tehtyjen liikenteen rauhoittamistoimenpiteiden vaikuttavuutta ajonopeuksiin ja pitkäaikaiskestävyyttä tulee seurata. Tarvittaessa on hyvä tehdä nopeus-, melu- ja tärinämittauksia.

Suosittelavaa on, että väylän ylläpitäjä pitää ajantasaista rekisteriä tie- tai katuosoitteineen toteutetuista hidasteista. Tällaisen rekisterin ylläpito palvelee mm. toimenpiteiden vaikuttavuuden seurantaa, nopeusrajoitusten suunnittelua, joukkoliikenteen, hälytysajoneuvojen ja erikoiskuljetusten reittien suunnittelua, jalankulku- ja pyöräilyväylätarpeiden arviointia sekä erityiskohteiden ja toiminnallisten laatuvaatimusten kirjaamista urakoiden kunnossapitoasiakirjoihin.

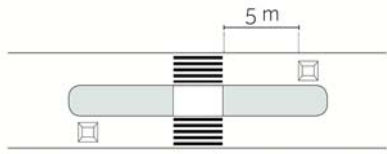
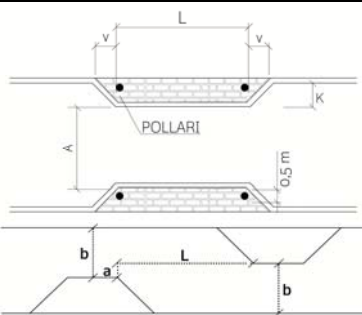
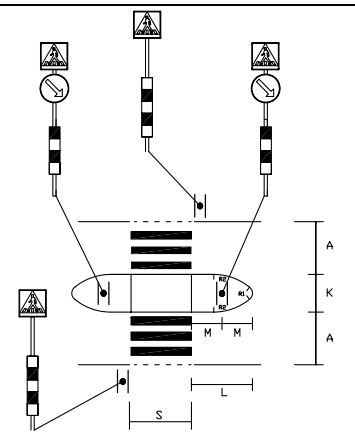
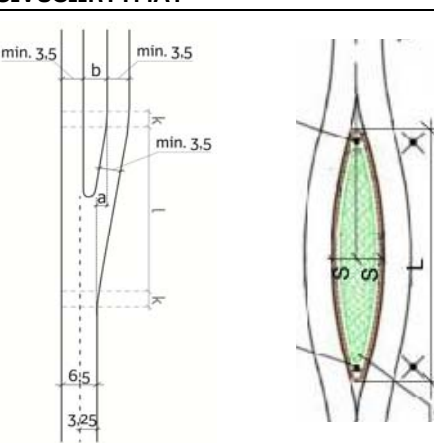
## 8 Hidasteiden muotoilun tarkistaminen

Hidasteiden suunnitelmienmukaisuuden varmistamisella voidaan välttää haitallisia vaikutuksia. Taulukkoon 23 on koottu lista dokumentoitavista asioista erilaisten hidastetyyppien tarkistusmittauksia varten. Taulukosta poimitaan kyseessä olevan hidastetyypin osalta oleelliset mitattavat asiat, jotka urakoitsija dokumentoi tilaajalle hidasteen toteutuksen jälkeen. Seurantamittaus kannattaa toteuttaa toisen kerran esimerkiksi 1-3 vuoden kuluttua, jolloin voidaan havaita mahdollisesta kulumisesta, kunnossapidosta tms. syntyneet muutokset.

Taulukko 23. Dokumentoitavat / mitattavat asiat hidastetyypistä riippuen.

Hidastetyyppi	Dokumentoitavat / Mitattavat asiat hidastetyypistä riippuen
<b>KAIKKI HIDASTETYYPIIT</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Väylän luokka</li> <li>• Nopeusrajoitus</li> <li>• Poikkileikkaus</li> <li>• Hidasteen tarpeen syy</li> <li>• Hidasteen mitoitusnopeus</li> <li>• Hidasteen sijainti</li> <li>• Mittauskoordinaatisto</li> <li>• Liikennemerkki ja niiden sijainti</li> <li>• Silmämääräinen arvio kuivatuksen toimivuudesta</li> <li>• Kohteen valokuvaus</li> </ul>
<b>AJORADAN KOROTUKSET</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidastetyyppi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ympyränkaari- ja sinitöyssyt</li> <li>• suoraviisteinen töyssy</li> <li>• pikkutöyssy</li> <li>• korotettu suojatie, risteys tai alue</li> <li>• tyynyhidaste</li> </ul> </li> <li>• Nurkkapisteiden koordinaatit: <ul style="list-style-type: none"> <li>• viisteiden alkukohtat</li> <li>• korotetun tasaisen osan nurkat</li> </ul> </li> <li>• Korkeus (h)</li> <li>• Pituusprofiili, josta määritetään ympyränkaaren muotoisen töyssyn kuperan kaaren säde (R) sekä koverien kaarien säteet tai sinitöyssyn muoto</li> <li>• Viisteen kaltevuus (%)</li> <li>• Viisteen pituus (v)</li> <li>• Korotettu tasainen osuus (K, min 4 m, linja-autoreitillä suositus 10 m)</li> <li>• Korotuksen kokonaispituus (L)</li> <li>• Korotetun osuuden reunan ja suojatien tai pyörätien jatkeen reunan välinen etäisyys (e, min 2 m)</li> <li>• Luiskan kaltevuus suojatielle ja pyörätien jatkeelle saavuttaessa (suositus 5 %, max 8 %)</li> <li>• Korotetun liittymän viisteiden etäisyys suojateista (min 3 m)</li> <li>• Tyynyhidasteen etäisyys suojatiestä tai suojatien ja pyörätien jatkeesta (suositus 5 m) ja reunatuesta</li> </ul>



	
<p><b>KAVENNUKSET</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajoradan leveys kavennuksen kohdalla (A)</li> <li>• Kavennuksen leveys (K, suositus 0,5 m)</li> <li>• Kavennetun alueen pituus (L)</li> <li>• Kavennuksen viisteen pituus (v, min 0,5 m)</li> <li>• Mutkaidasteen sivusteiden etäisyys (L)</li> <li>• Ajoradan leveys mutkaidasteen sivusteiden kohdalla (b)</li> <li>• Mutkaidasteen vapaa tila (a)</li> </ul>
<p><b>KESKISAAREKKEELLINEN SUOJATIE TAI SUOJATIE JA PYÖRÄTIEN JATKE</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saarekkeen leveys (K, 2,5 m)</li> <li>• Saarekkeen pituus (L, maanteillä 3,5 m)</li> <li>• Saarekkeen pään pyöristyssäde (R, maanteillä 0,75 m ja kaduilla puolet saarekkeen leveydestä)</li> <li>• Ajokaistan leveys (A)</li> <li>• Ajoradan reunan sivusiirtymä</li> <li>• Levennyksen tasoitusmatkan pituus</li> </ul>
<p><b>SIVUSIIRTYMÄT</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajokaistan leveys saarekkeen kohdalla (maanteillä min 3,5 reunatuettomalla väylällä)</li> <li>• Saarekkeen leveys (b)</li> <li>• Vapaa tila (a)</li> <li>• Levennyksen tasoitusmatkan (L)</li> <li>• Levennyksen tasoituksen (L) päiden pituus (k)</li> <li>• Hidastesaarekkeen pituus (L), sivusiirtymä (S), ajokaistan leveys hidastesaarekkeen kohdalla sekä levennyksen tasoitusmatka</li> </ul>
<p><b>HIDASTAVAT LIITTYMÄRATKAISUT</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tehtyjen rakenteiden sijainti halutussa koordinaatistossa</li> </ul>
<p><b>PORTTIRAKENTEET</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etäisyys päällysteen reunasta (0,5 m)</li> <li>• Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkolla (SEKV) 7 m * 7 m kuljetuksen on mahdollista kulkemaan porttikohdan kautta</li> </ul>

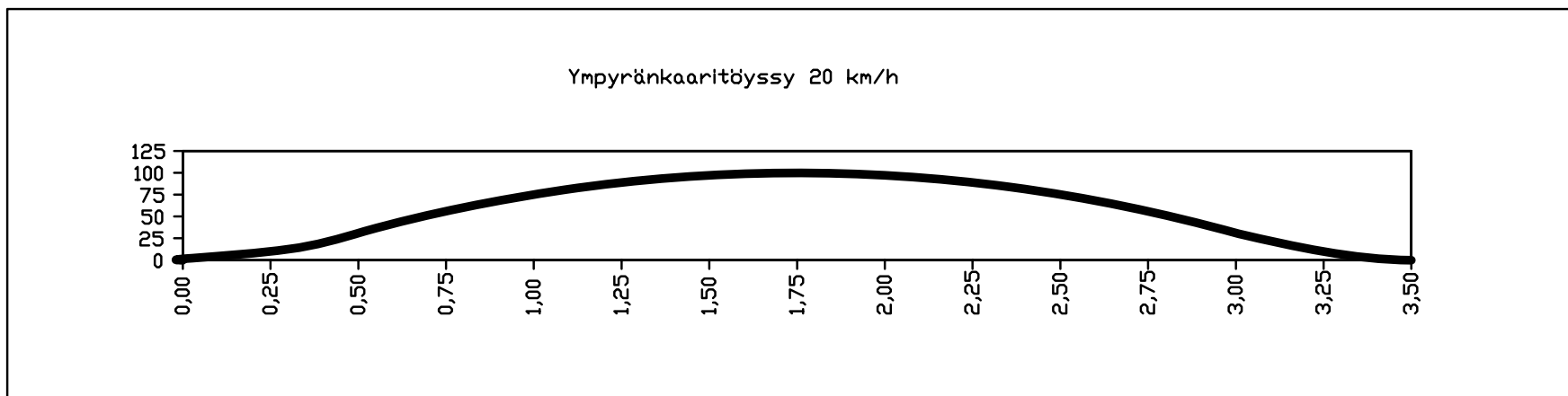
---

HIDASTAVAT PYSÄKKIRATKAISUT	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tehtyjen rakenteiden sijainti halutussa koordinaatistossa</li></ul>



## Ympyränkaari- ja siniaallonmuotoisten töyssyjen mitoitus

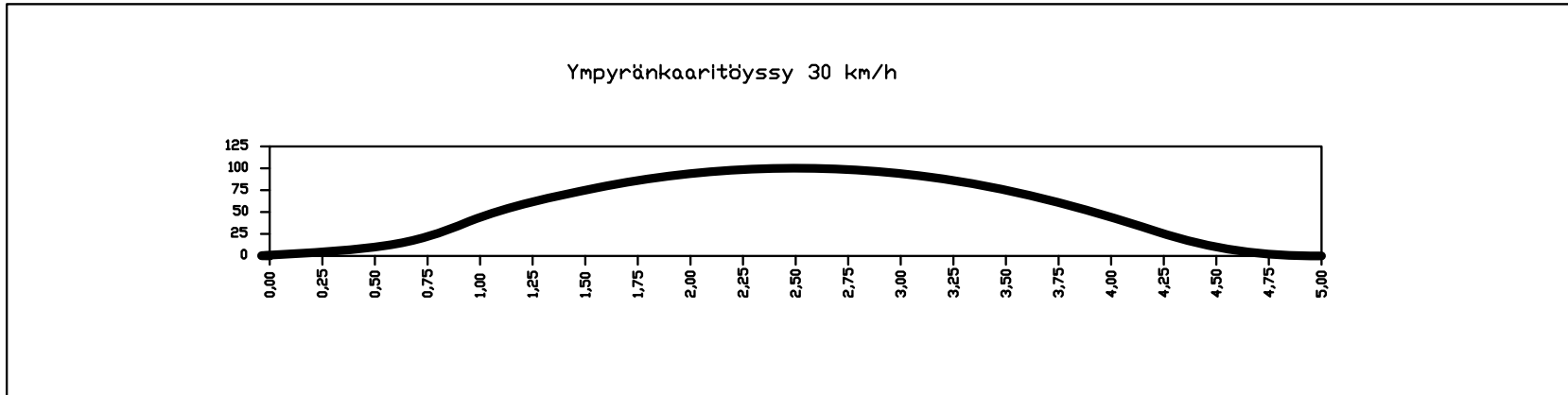
Henkilöauton mitoitusnopeus	20 km/h	Raskaan ajoneuvon mitoitusnopeus	5 km/h	Tyyppi	L1
--------------------------------	---------	-------------------------------------	--------	--------	----



Pituus (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50
korkeus (mm)	0	10	31	56	75	89	97	100	97	89	75	56	31	10	0
Sallittu poikkeama (+ mm)	+10	+9	+9	+8	+7	+6	+6	+5	+6	+6	+7	+8	+9	+9	+10
Sallittu poikkeama (- mm)	0	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	-9	-7	-6	-4	-3	-1	0

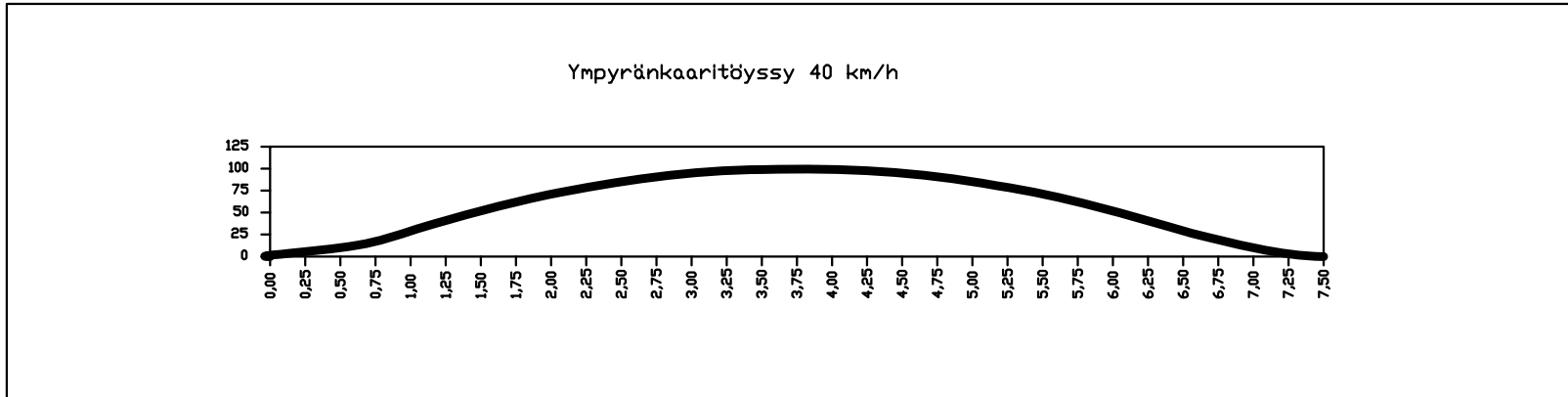
## Hidasteiden suunnittelu

Henkilöauton mitoitusnopeus	30 km/h	Raskaan ajoneuvon mitoitusnopeus	15 km/h	Tyyppi	L3
--------------------------------	---------	-------------------------------------	---------	--------	----



Pituus (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	
korkeus (mm)	0	3	10	26	44	61	75	86	94	98	100	98	94	86	75	61	44	
Sallittu poikkeama (+ mm)	+10	+10	+9	+9	+8	+8	+7	+7	+6	+6	+5	+6	+6	+7	+7	+8	+8	
Sallittu poikkeama (- mm)	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	
Pituus (m)	4,25	4,50	4,75	5,00														
korkeus (mm)	26	10	3	0														
Sallittu poikkeama (+ mm)	+9	+9	+10	+10														
Sallittu poikkeama (- mm)	-3	-2	-1	0														

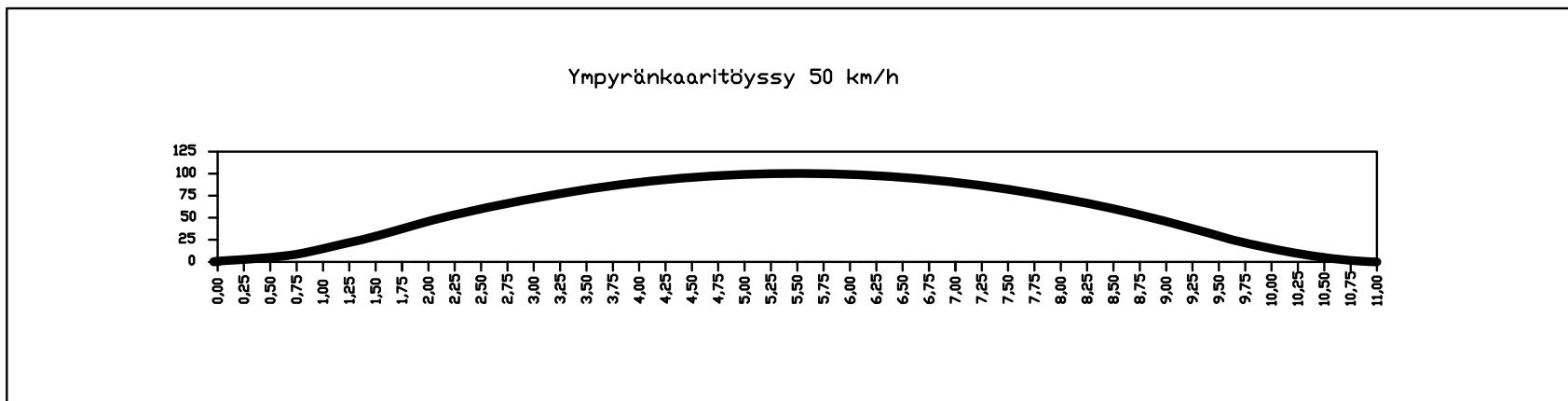
Henkilöauton mitoitussnopeus	40 km/h	Raskaan ajoneuvon mitoitussnopeus	25 km/h	Tyyppi	L5
---------------------------------	---------	--------------------------------------	---------	--------	----



Pituus (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
korkeus (mm)	0	4	10	19	29	41	52	62	71	79	85	91	95	98	99	100	99
Sallittu poikkeama (+ mm)	+10	+10	+9	+9	+9	+8	+8	+8	+7	+7	+7	+6	+6	+6	+5	+5	+5
Sallittu poikkeama (- mm)	0	-1	-1	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6	-7	-7	-8	-9	-9	-10	-9
Pituus (m)	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50			
korkeus (mm)	98	95	91	85	79	71	62	52	41	29	19	10	4	0			
Sallittu poikkeama (+ mm)	+6	+6	+6	+7	+7	+7	+8	+8	+8	+9	+9	+9	+10	+10			
Sallittu poikkeama (- mm)	-9	-8	-7	-7	-6	-5	-5	-4	-3	-3	-2	-1	-1	0			

Hidasteiden suunnittelu

Henkilöauton mitoitusnopeus	50 km/h	Raskaan ajoneuvon mitoitusnopeus	35 km/h	Tyyppi	L7
--------------------------------	---------	-------------------------------------	---------	--------	----



Pituus (m)	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
korkeus (mm)	0	2	5	10	15	22	29	38	46	53	60	67	72	78	82	86	90
Sallittu poikkeama (+ mm)	+10	+10	+10	+9	+9	+9	+9	+8	+8	+8	+8	+8	+7	+7	+7	+7	+6
Sallittu poikkeama (- mm)	0	0	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-4	-5	-5	-5	-6	-6	-7	-7
Pituus (m)	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25
korkeus (mm)	93	96	98	99	100	100	100	99	98	96	93	90	86	82	78	72	67
Sallittu poikkeama (+ mm)	+6	+6	+6	+5	+5	+5	+5	+5	+6	+6	+6	+6	+7	+7	+7	+7	+8
Sallittu poikkeama (- mm)	-8	-8	-9	-9	-10	-10	-10	-9	-9	-8	-8	-7	-7	-6	-6	-5	-5
Pituus (m)	8,50	8,75	9,00	9,25	9,50	9,75	10,00	10,25	10,50	10,75	11,00						
korkeus (mm)	60	53	46	38	29	22	15	10	5	2	0						
Sallittu poikkeama (+ mm)	+8	+8	+8	+8	+9	+9	+9	+9	+10	+10	+10						
Sallittu poikkeama (- mm)	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	0	0						





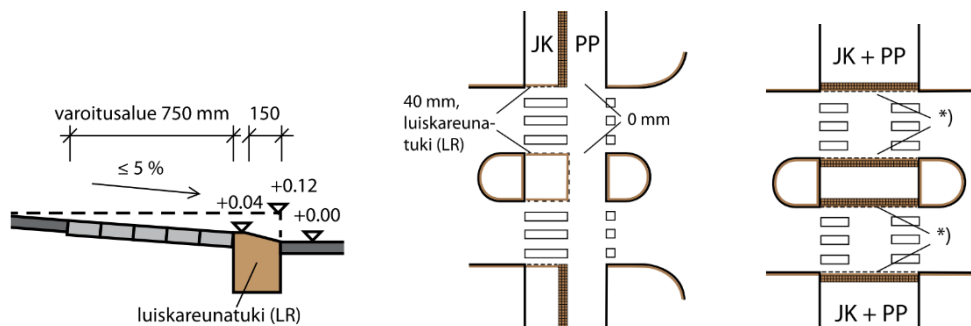


## Suojatien ja pyörätien jatkeen reunatukijärjestelyt

Suojatien kohdalla olevan ajoradan reunatuen tai vastaavan tulee olla viistetty 150 mm:n matkalla 40 mm pyörätuolilla ja rollaattorin avulla liikkumisen, lastenrattaiden ja lastenvaunujen käytön sekä lumen aurauksen helpottamiseksi. Reunatukena käytetään luiskareunatukea. Suojatien viistetyn reunatuen jälkeen tarvittava nousuosuus jalkakäytävälle tehdään enintään 5 % kaltevuuteen (poikkeuksellinen maksimiarvo esteettömyysvaatimuksen perustasolla 8 %). Mikäli suojatie on kaapeampi kuin 4,00 m, koko leveydellä käytetään luiskareunatukea.

Näkövammaisten suunnistautumisen helpottamiseksi suojatie merkitään ja reunatukijärjestelyt toteutetaan kohtisuorana ajorataan nähden. Päälysteeseen voidaan tehdä jalkakäytävälle ennen reunatukea varoittava pinta, joka erottuu selkeästi ympäröivästä pintamateriaalista.

Ajorataa risteävän pyörätien jatkeen reunassa ei saa olla pyöräilijälle tasoeroa. Tasoeroa ei saa myöskään olla yhdistetyn pyörätien ja jalkakäytävän ajoradan ylityskohdassa. Kyseisessä kohdassa reunatuen kanssa käytetään kuvan mukaisesti vähintään kahden noppakiven varoitusraitaa. Mikäli suojatie tai pyörätien jatke alkaa kaarekohdasta, tulee näkövammaisten ohjaus hoitaa tarkoituksenmukaisesti ohjauslaatoilla tms.



\*) tasoon upotettu luiskareunatuki (LR), jonka takana on 2 noppakiven raita

Kuva Suojatien reunatuen ja luiskan suunnittelu RT-kortin mukaisesti.



ISSN-L 1798-663X  
ISSN 1798-6648  
ISBN 978-952-317-437-5  
[www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi)

Liik  
enne  
vira  
sto

# Tämä asiakirja on allekirjoitettu

Lista allekirjoittajista

Allekirjoittaja

Todennus