

Tietoa tiensuunnitteluun nro 83

Julkaisija: Tiehallinto, Asiantuntijapalvelut 18.12.2006

1+1 -KESKIKAIDETEIDEN SUUNNITTELUPERIAATTEET

Käyttökohteita ja vaikutuksia

1+1 -keskikaidetiellä tarkoitetaan tietä, jolla on yksi ajokaista molempiin ajosuuntiin ja kaistojen välissä ajosuunnat erottaa keskikaide. Keskikaiteen on todettu olevan tehokkain keino estää vakavia kohtaamisonnettomuuksia ja tieltä vasemmalle, vastaan tulevan liikenteen puolelle suistumisia.

Keskikaiteellisia 1+1-tieosuuksia käytetään yleisimmin **osana ohituskaistajärjestelmää**. Ohituskaistajärjestelmällä tarkoitetaan tiejaksolle säännöllisin välein tai vuorotellen kumpaankin suuntaan rakennettujen ohituskaistojen muodostamaa kokonaisuutta.

Ohituskaistajärjestelmän ohella keskikaiteellisten 1+1 -tieosuuksien **muita käyttökohteita** voivat olla esimerkiksi:

- Tieosuudet, joilla ohittaminen on riskialtista tai, joilla ohittaminen halutaan kokonaan estää. Tällaisia ovat esim. tieosuudet, joissa näkemät ovat huonot, tiellä ohituskielto (sulkuviivat) tai liittymäväli lyhyt.
- Eritasoliittymien kohdat, joissa on liittyviä tai erkanevia kaistoja.
- Kohdat, joissa helposti saattaa syntyä väärinkäsityksiä siitä onko tieosuus yksi- vai kaksiajoratainen.

1+1-keskikaidetien käytöllä saavutetaan mm. seuraavia vaikutuksia.

- Liikenneturvallisuus paranee, kun kaidetta rakennetaan pidemmälle tiepituudelle esim. ohituskaistojen välialueille, ja kaiteiden alku- ja loppuviisteiden määrä vähenee tai ne voidaan sijoittaa turvallisempaan tienkohtaan.
- Keskikaiteellisen ohituskaistajärjestelmän rakennuskustannukset pienenevät, kun kalliit rakentamiskohdat, kuten sillat, korkeat penkeerit ja kallioleikkausten kohdat, voidaan rakentaa kapealla poikkileikkauksella.
- Keskikaide estää ohittamisen yksikaistaisilla osuuksilla. Tämä heikentää liikenteen sujuvuutta tilanteissa, joissa tieosuudella liikkuu muuta liikennettä selvästi hitaampia ajoneuvoja (työkoneita, tarktoreita, pysäkillä lähteviä linja-autoja tms.). Myös pitkät nousut, joissa raskaiden ajoneuvojen nopeus alenee, voivat olla ongelmallisia.
- Herkkyys liikennehäiriöille mm. rikkoutuneista ajoneuvoista, kunnosapitotöistä tai mahdollista onnettomuustilanteista johtuen on suurempi kuin ilman keskikaidetta tai leveämmässä poikkileikkauksessa.

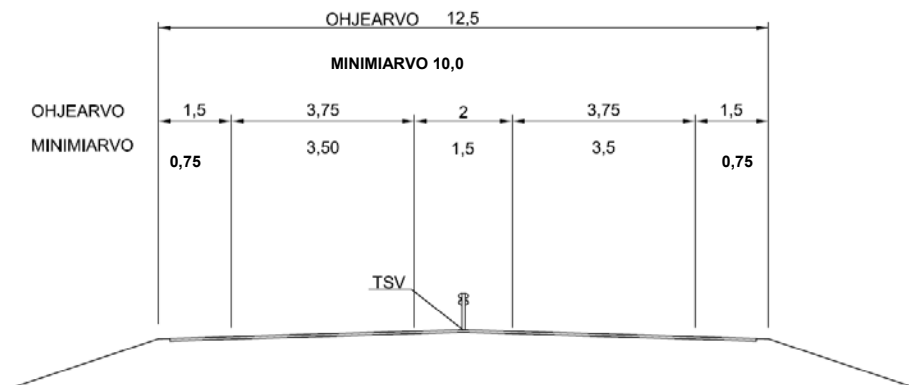
Poikkileikkaus

1+1 -keskikaidetien poikkileikkauksen ohjearvo ja minimiarvo on esitetty kuvassa 1.

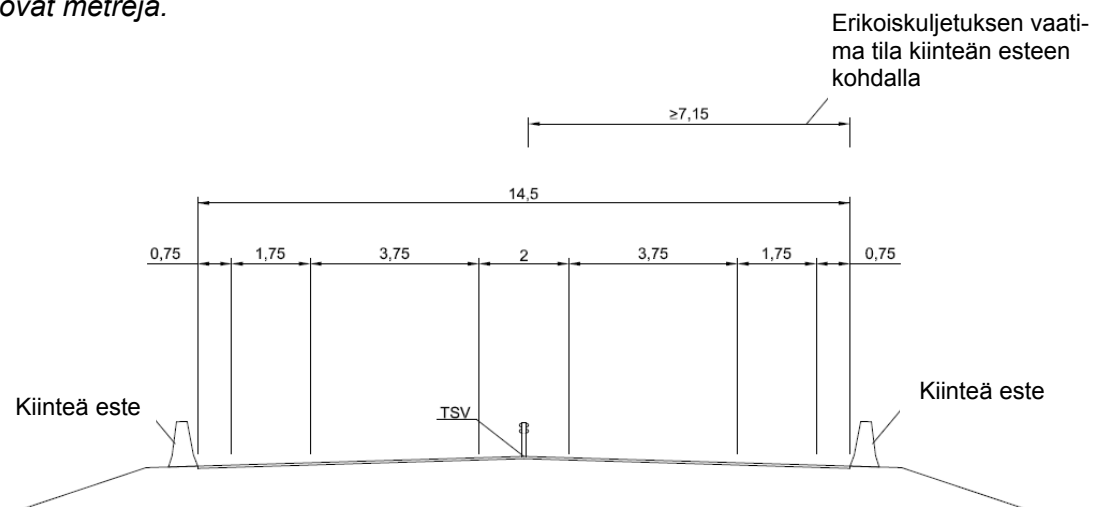
Minimipoikkileikkaus on sallittu vain nykyistä tietä paikallaan parannettaessa ja raskaan liikenteen määrän ollessa vähäinen (≤ 350 ajon./vrk). Minimipoikkileikkaus ei mahdollista kaikissa tilanteissa osuudelle rikkoutuneen ja pientareelle pysäköidyn kuorma-auton ohittamista toisella kuorma-autolla, vaan tällainen tilanne voi tukkia tien. Jos tietä joudutaan nykyisestä levenyttämään, lisälevennys ohjearvoon voi olla kustannustehokas.

Erikoiskuljetusten läpipääsy tulee ottaa huomioon, kun osuudella on keskikaiteen lisäksi reunakaide tai jokin muu kiinteä reunaeste. Poikkileikkauksen mitoitus tehdään erikoiskuljetusreitit merkittävyyden ja valitun standarditason perusteella *Tietoa tiensuunnitteluun tiedotteessa nro 72 (7.1.2004)* esitetyn mukaisesti. Leveille erikoiskuljetuksille voidaan järjestää ko. osuuden kohdalla myös vaihtoehtoinen reitti. Olemassa olevat kapeat esim. siltojen kohdat, joiden levenyttäminen keskikaiteellisena erikoiskuljetusten vaatimaan leveyteen on kallista, voidaan jättää myös ilman keskikaidetta.

1+1 -keskikaidetielle tehdään yleensä täristävä reunaviiva. Täristävästä viivasta on hyötyä myös kaistan vasemmassa reunassa keskikaiteen vieressä. Täristävät viivat toteutetaan näistä annettavien ohjeiden mukaisesti.



Kuva 1. 1+1 -keskikaidetien ohje- ja minimiarvot. Kuvan mitat ovat metrejä.



Kuva 2. Erikoiskuljetusten vaatima vapaa tila kiinteän reunaesteiden kohdalla on $\geq 7,15$ m, joka on huomioitava suurten erikoiskuljetusten tavoitettieverkolla. Kuvan mitat ovat metrejä.

Osuuden käyttöalueen ja maksimipituuden määrittäminen

Ajoneuvojen kohtaamisten määrä kasvaa jyrkästi liikennemäärän kasvaessa. Keskikaiteellinen kaksikaistainen poikkileikkaus soveltuu lyhyenä osuutena melko suurillekin liikennemäärille, kun turvallinen ohitusmahdollisuus tarjotaan heti osuuden jälkeen. Yli kilometrin mittaisena osuutena sen käyttöalue rajoittuu KVL -arvoille alle 12 000 ajon./vrk. Ajosuuntien erottelu on perusteltua liikennemäärän ylittäessä 4 000 ajon./h.

1+1-keskikaidetietä tulee tarkastella sitä edeltävän ja sen jälkeisen osuuden ominaisuudet ohitusmahdollisuuksineen huomioiden. Keskikaideosuuden enimmäispituuden määrittämisessä käytetään tarkasteluosuutena tiepituutta, jolla ohittaminen ei ole mahdollista. Tähän sisältyvät itse keskikaideosuuden lisäksi myös liittymäalueet, huonon tiegeometrian osuudet tai sulkuviivoin varustetut osuudet välittömästi keskikaideosuuden ulkopuolella. Tieosuuden, jolla ohittaminen ei ole mahdollista, enimmäispituus on 5 km.

1+1 -keskikaidetien ja tämän osana muodostuvan sellaisen tieosuuden, jolla ohittaminen ei ole mahdollista, palvelutason ja sujuvuuden mitoittavana liikennemääränä tulee tarkastella ajosuunnan tuntiliikennettä.

Tasaisessa maastossa ($\leq 1\%$ pituuskaltevuus) tieosuuden, jolla ohittaminen ei ole mahdollista, enimmäispituus määräytyy liikennemäärän ja jonossa ajavien osuuden perusteella. Keskinopeuden aleneminen esim. kuorma-autoliikenteen vaikutuksesta, ei hyvällä tiegeometrialla laske palvelutasoa yhtä nopeasti kuin jonossa ajavien osuus. *Taulukossa 1* on esitetty sellaisen tieosuuden, jolla ohittaminen ei ole mahdollista, pituus ja liikennemäärä tasaisessa maastossa niin, että tieosuuden palvelutaso säilyy joko hyvällä tai tyydyttävällä palvelutasolla. Mitoittava tuntiliikenne on taulukossa muutettu keskimääräiseksi KVL-vaihteluväliksi olettaen, että mitoittavan tuntiliikenteen osuus on 10 % KVL:stä.

Taulukon **hyvän tason** suunnitteluarvoja käytetään pääteiden runkoverkolla, muulla päätieverkolla sallittuja ovat myös **tyydyttävän tason** arvot.

Taulukko 1. Tieosuuden, jolla ohittaminen ei ole mahdollista, maksimipituudet eri liikennemäärillä pituuskaltevuuden ollessa $\leq 1\%$ ja nopeusrajoituksen 100 km/h.

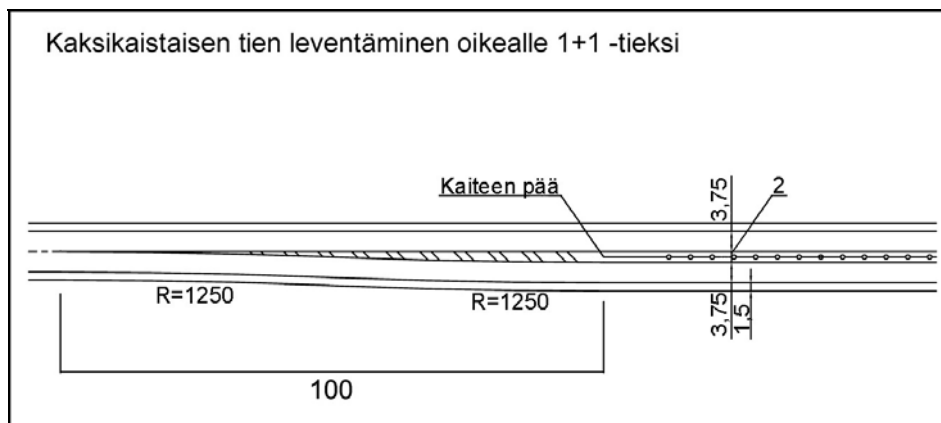
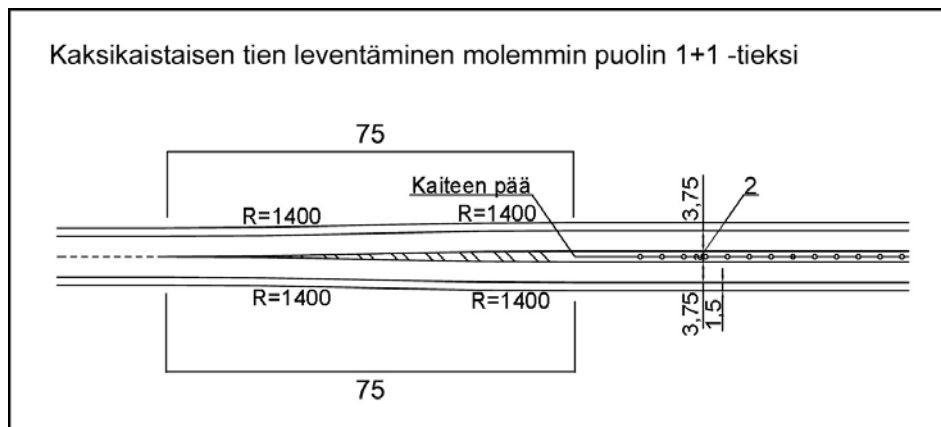
Tuntiliikenne [ajon./h] (mitoittava suunta)	KVL [ajon./vrk] (suuntajakauilla 60/40 - 50/50)	Hyvä	Tyydyttävä
		Pituuskaltevuus $\leq 1\%$	
300	5 000 - 6 000	4,5	< 5,0
400	7 000 - 8 000	3,0	< 5,0
500	8 000 - 10 000	2,0	4,5
600	10 000 - 12 000	1,5	3,0
700	12 000 - 14 000	1,0	2,5
800	14 000 - 16 000	-	2,0

Liikennemäärän ohella palvelutasoon, ts. liikennevirran keskinopeuteen ja joutumiseen, vaikuttavat osuuden pituuskaltevuus sekä nousukorkeus/nousun pituus. Keskikaiteellisia yksikaistaisia osuuksia tulee välttää jyrkissä tai pitkissä loivissa nousuissa, joissa raskaiden ajoneuvojen nopeudet hidastuvat merkittävästi. Jo yli 1 % pituuskaltevuuksilla nousun pituus alkaa vaikuttaa raskaan liikenteen keskinopeuksiin ja sitä kautta myös tieosuuden joutumiseen. Yli 3 % pituuskaltevuuksien vaikutus nopeuksiin ja palvelutasoon tulee tarkastella aina tapauskohtaisesti. Nousun vaikutusta raskaiden ajoneuvojen nopeuksiin voidaan likimääräisesti tarkastella *Ohituskaistojen suunnittelu* (TIEH 2100021-3) ohjeessa esitettyä raskaan ajoneuvon nopeusprofiilia käyttäen tai yksityiskohtaisemmin simulointiohjelmilla.

Tiegeometria sekä keskikaideosuuden aloitus- ja lopetuskohdat

Osuuden aloittaminen ja päättäminen

Keskikaide aloitetaan kaksikaistaisella tiellä *kuvan 3* mukaisesti. Keskikaiteen alkamiskohta tulee sijoittaa suoralle, hyvän näkemän omaavalle tieosuudelle. Alkamiskohtaa ei saa sijoittaa kuperan taitteen taakse. Tien tulee leventyä halluttuun poikkileikkausleveyteen oikeaa ajolinjaa luontevasti ohjaten. Sulkualueen reunassa käytetään täristävää viivaa. Kaiteen aloituskohta erityisesti oikealle kaartuvassa, loivassakin kaarteessa saattaa ohjata ajoneuvon joissakin tapauksissa kohti kaiteen päätä tai vastakkaisen ajosuunnan ajokaistaa. Tasoliittymä on usein luonteva ja selkeä keskikaiteen aloittamiskohta. Eritasoliittymän kohdalla kaiteen aloitus sijoitetaan niin, että kuljettajalle ei aiheudu väärintäytystä oikeasta ajolinjasta tai ohjautumista vastaan tulevan ajokaistalle. Keskikaiteen alkuviiste korvataan 1+1-keskikaideteillä kokoonpainuvalla kaiteen päällä.



Kuva 3. 1+1 -keskikaidetien aloituskohta kaiteettoman osuuden jälkeen.

Liikenteen ohjaus poikkileikkauksen muutoskohdissa, kuten keskikaideosuu- den alkamis- ja päättymiskohdissa, toteutetaan liikennemerkkien käytöstä an- nettujen ohjeiden mukaisesti. Muutoskohtien mitoituspituudet keskikaiteellisel- ta 2+1-tieltä ja 2+2-tieltä 1+1-tieksi on esitetty *liitteessä 1*.

Tien linja ja tasausviiva

Keskikaide voi muodostaa vasemmalle kaartuvassa kaarteessa näkemäes- teen, mikä vaikuttaa kaarreosuuksien mitoitukseen. Kaarresäteen minimiarvot 1+1-keskikaideteillä eri suunnittelunopeuksilla on esitetty *taulukossa 2*. Vä- himmäisarvot ovat sallittuja vain parannettaessa tietä nykyisellä tielinjalla.

Taulukko 2. Kaarresäteen minimiarvot 1+1-keskikaideteillä, kun kaarreosuu- den pituus ylittää vaadittavan pysähtymismatkan. Kuljettajan silmäpiste sijait- see 2 m etäisyydellä ajoradan sisäreunasta eli ohjearvon mukaisen poikkileik- kauksen yhteydessä 3 m etäisyydellä esteestä (keskikaiteesta).

Suunnitte- lunopeus [km/h]	Pysähtymisnäkemän vaatima pysähtymismatka [m]		Minimikaarresäde [m]	
	Ohjearvo	Vähimmäisarvo	Ohjearvo	Vähimmäisarvo
80	160	120	1100	600
100	215	180	2000	1400

Kun 1+1 -keskikaidetie rakennetaan nykyiselle tielinjalle runkoverkon ulkopuo- lelle, voidaan nopeusrajoitusta alentamalla saavuttaa riittävä näkemä.

Keskialuetta voidaan myös leventää vasemmalle kaartuvan kaarteeseen kohdalla niin, että keskikaide on riittävän etäällä kuljettajan silmäpisteen paikasta ja suunnittelunopeuden vaatima pysähtymisnäkemä saavutetaan. Keskialueen leveyden muutos sijoitetaan tällöin ajosuunnassa tien vasemmalle kaartuvan ajoradan puolelle.

Keskialuetta voidaan kaarteeseen kohdalla leventää ohjeleveydestä enintään 2 metriä, jolloin keskikaiteen ja ajokaistan välinen sulkualue on enintään 3 met- riä leveä. Levennetyn keskialueen sulkualueen reunassa käytetään tärisevää viivaa, joka tukee oikean ajolinjan käyttöä kaarteessa.

Sulkualueen maksimilevityksellä näkemäesteen (keskikaiteen) etäisyys silmäpisteen paikasta 1+1-keskikaidetien poikkileikkauksessa on 5 metriä. Minimikaarresäteen vähimmäisarvo on tällöin suunnittelunopeudella 100 km/h $minR_{väh} = 800$ m ja suunnittelunopeudella 80 km/h $minR_{väh} = 400$ m. Kaarteeseen vaatima levitystarve pysähtymisnäkemän vä- himmäisarvojen saavuttamiseksi voidaan selvittää liitteen 2 nomogrammin perusteella. Vähimmäisarvojen käyttö on sallittu vain tietä nykyisellä tielin- jalla parannettaessa.

Keskikaistan leveyden muutos on voitava tehdä tien ulkonäön kärsimättä ja si- ten, että autoilijat osaavat huonoissakin keliolosuhteissa ajaa oikein. Leven- täminen on tien ulkonäön ja optisen ohjauksen kannalta haastava varsinkin suoran tieosuuden edeltäessä keskikaiteellista kaarretta. Tien ulkonäkö kärsii myös, jos keskialueen leventäminen joudutaan tekemään lyhyellä matkalla (lyhyehkö kaari). Parhaiten leventäminen onnistuu, kun jyrkkää kaarretta edel- tää loiva kaarreosuus, jolla tien leventäminen noin suhteessa 1:100 tehdään.

Tasausviivan suunnittelussa 1+1-keskikaideteillä noudatetaan kaksikaistaisen tien suuntauksesta annettuja ohjeita. Jos 1+1-keskikaidetiellä ei liiku kevyttä liikennettä, se on eroteltu omalle väylälleen tai käyttää rinnakkaistietä, tien kuperan pyörityssäteen osalta voidaan noudattaa *taulukossa 3* esitettyjä kaksiajorataisen tien kuperan pyörityssäteiden arvoja. Muussa tapauksessa noudatetaan tavallisen yksiajorataisen tien mitoitussädearvoja.

Taulukko 3. Kuperan pyörityssäteiden minimiarvot tielinjalla.

Suunnittelu- nopeus [km/h]	Kupera pyörityssäde (m)			
	Tavallinen yksiajoratainen tie		Kaksiajoratainen, ajosuunnat rakenteellisesti erotettu tie ⁽¹⁾	
	Ohjearvo	Vähimmäisarvo	Ohjearvo	Vähimmäisarvo
80	6200	3700	4800	3000
100	11500	8000	8800	6100

⁽¹⁾ Jos tieosuudella kevyttä liikennettä, mitoitus yksiajorataisen tien mukaan

Liittymät ja rinnakkaistieyhteydet

1+1 -keskikaidetiet pyritään rakentamaan liittymävapaiksi. Poikkeustapauksessa suuntaisliittymät ovat mahdollisia. Osuuksien päissä sijaitsevien liittymien osalta noudatetaan samoja suunnitteluperiaatteita kuin muillakin keskikaideteillisilla teillä. Tasoliittymän kohdalla kaide päätetään ennen liittymää ja aloitetaan liittymän jälkeen. Eritasoliittymien kohdalla kaide jatkuu eritasoliittymän läpi.

Koska 1+1 -keskikaideteiden kohdalla liittymien määrä pyritään saamaan mahdollisimman vähäiseksi, osuudet edellyttävät usein rinnakkaista tieyhteyttä. Erityisesti osuuksilla, joilla liikkuu paljon hidasta ajoneuvoliikennettä (≤ 50 km/h ajavien osuus $\geq 0,5$ %) rakennetaan joko rinnakkaistie tai pysähtymislevikkeitä näistä syntyvän haitan pienentämiseksi.

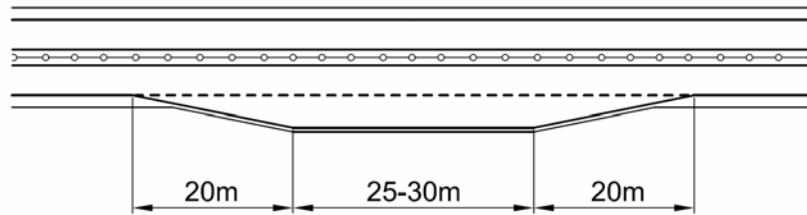
Myös laajoissa onnettomuus- ja häiriötilanteissa liikenne tulisi olla ohjattavissa vaihtoehtoiselle reitille. Vaihtoehtoinen reitti voi tällöin sijaita kauempana päätiestä, kuitenkin kohtuullisen kiertomatkan päässä. Varareittimahdollisuus ja sen käyttöönotto häiriötilanteissa on tarkasteltava keskikaideteiden suunnittelun yhteydessä.

Pysähtymislevikkeet

Pienten häiriötilanteiden varalta, kuten kunnossapitokaluston tai hitaan maatalousajoneuvon synnyttämän jonon purkamiseksi, rakennetaan osuudelle pysähtymislevikkeitä. Pysähtymislevike tarjoaa hitaalle ajoneuville paikan siirtyä tien sivuun.

Pysähtymislevikkeitä rakennetaan, mikäli osuus, jolla ohittaminen ei ole mahdollista, on pituudeltaan $> 1,5$ km tai osuudella muutoin liikkuu paljon hidasta liikennettä. Hyvällä palvelutasolla pysähtymislevikkeitä rakennetaan noin 1,0 km:n välein ja tyydyttävällä palvelutasolla noin 1,5 km:n välein.

Pysähtymislevikkeen mitoitus on esitetty *kuvassa 4*. Levennys on yleensä päällystetty. Levikettä ei osoiteta erikseen liikennemerkkein. Levikkeet pidetään kunnossa myös talvisin.



Kuva 4. Pysähtymislevikkeen mitoitus yli 1,5 km pitkillä 1+1-keskikaideteillä. Levikkeen leveys ajoradan reunasta on 3 m.

Muut näkökohdat

- 1+1 -keskikaidetien nopeusrajoitus voi olla 100 km/h tai 80 km/h, tapauskohtaisesti myös alempi.
- 1+1 -keskikaidetiet suunnitellaan mahdollisuuksien mukaan siten, että reunakaidetta ei tarvita. Mikäli luiskia ei ole mahdollista tai kustannustehokasta loiventaa ohjearvoja vastaaviksi, käytetään reunakaidetta. Reunakaide sijoitetaan suurten erikoiskuljetusten verkon teillä ohjearvoja käytettäessä vähintään 1,25 m etäisyydelle päällysteen reunasta, minimiarvoja käytettäessä soveltuva etäisyys on tarkasteltava aina tapauskohtaisesti. Muilla kuin suurten erikoiskuljetusten verkon teillä reunakaide sijoitetaan vähintään 0,5 m etäisyydelle päällysteen reunasta. Reunakaide on mahdollista rakentaa myös luiskaan (luiskakaide) tarvittavan poikkileikkauksen vapaan tilan edellyttämälle etäisyydelle. Tällöin on selvitettävä, mikä markkinoilla oleva kaidetyyppi soveltuu luiskakaiteeksi.
- 1+1 -keskikaideteille ei suositella rakennettavaksi levähdys- tai pysäköimisalueita (muita kuin em. pysähtymislevikkeitä). Osuudelle suositellaan sijoitettavaksi mahdollisimman vähän tieosuuden tasaista nopeustasoa häiritseviä tekijöitä.
- Vähäinen (satunnainen) kevyt liikenne voidaan osuudella sallia. Tien linjaosuuksilla kevyen liikenteen tien ylityskohdat, kuten yhteydet linja-autopysäkeille, rakennetaan yleensä eri tasoon. Poikkeustapauksessa kaiteeseen voidaan jättää 1,5 m leveä vapaa aukko kevyen liikenteen tienylitystä varten. Kaiteen päät varustetaan tällöin kokoonpainuvilla kaiteen päillä.
- 1+1 -keskikaidetien poikkileikkaus ei edellytä valaistusta. Aloituskohdat voidaan valaista, jos valaistusta on lähialueella esim. liittymän kohdalla. Keskikaideteeseen sijoitetaan heijastimet/reunapaalut, myös tien reunassa käytetään reunapaaluja.

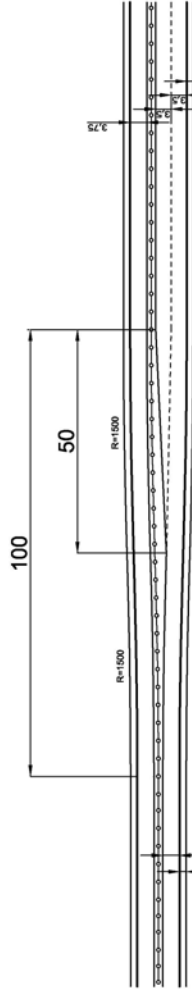
Tietoa tiensuunnitteluun nro 83

1+1 -keskikaideteiden suunnitteluperiaatteet

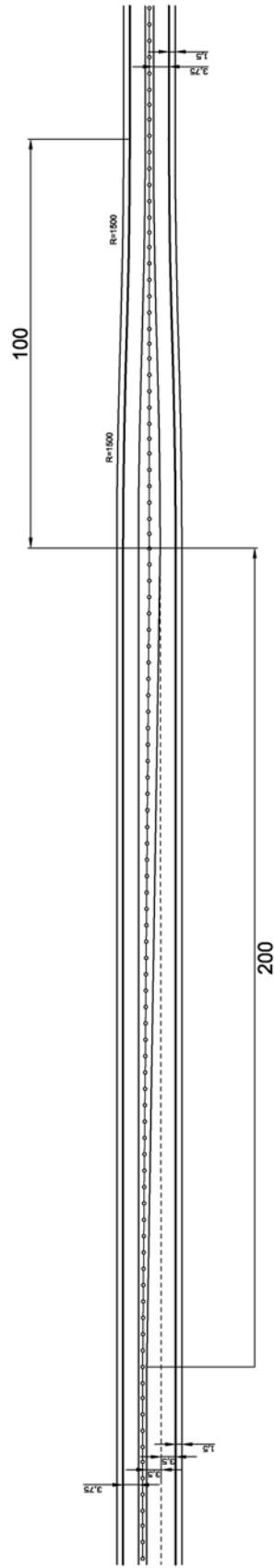
- Kohderyhmä:** Teiden suunnittelijat ja rakentajat
- Jakelu:** Tiepiirit (tienpidon suunnittelu ja teettäminen), S, H, TP, kirjasto, tiekonsultit, oppilaitokset
- Lisäjakelu** Kopioimalla, www.tiehallinto.fi/thohje (pdf)
- Lisätietoja:** Päivi Nuutinen, Tiehallinto/Asiantuntijapalvelut, puh. 0204 22 2338, E-mail: paivi.nuutinen@tiehallinto.fi, faksi 0204 22 2418
Pauli Velhonoja, Tiehallinto/Asiantuntijapalvelut, puh. 0204 22 2315, E-mail: pauli.velhonoja@tiehallinto.fi, faksi 0204 22 2418

LIITE 1. Esimerkkejä poikkileikkauksen muutoskohdista 1+1-keskikaidetiellä.

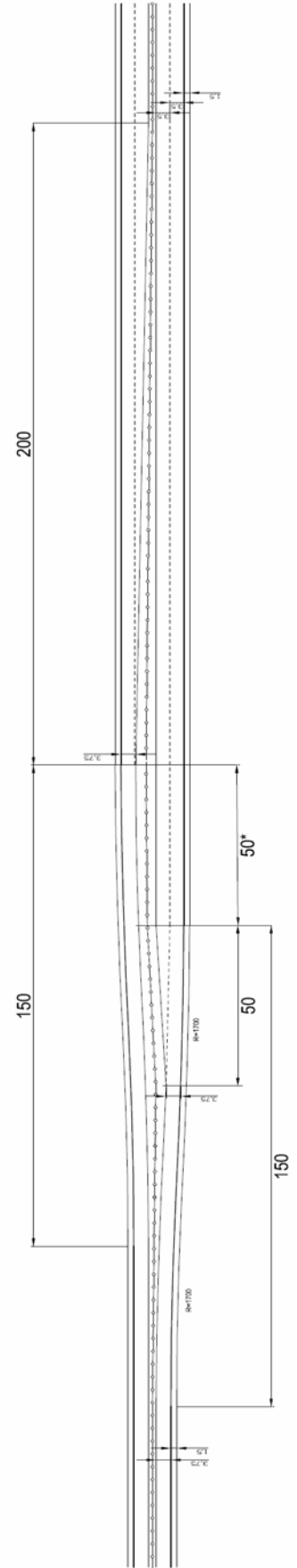
1+1 TIEN MUUTTAMINEN 2+1 TIEKSI
LEVENTÄMÄLLÄ MOLEMMILLE PUOLELLE



2+1 TIEN MUUTTAMINEN 1+1 TIEKSI
LEVENTÄMÄLLÄ MOLEMMILLE PUOLELLE



2+2 TIEN MUUTTAMINEN 1+1 TIEKSI
LEVENTÄMÄLLÄ MOLEMMILLE PUOLELLE



*RIITTÄVÄN TILAN PUUTTUessa VOIDAAN
KÄYTTÄÄ MITTAA 0...50m

LIITE 2. Pysähtymisnäkemän vähimmäisarvoja vastaavat kaarresäteet eri suunnittelunopeuksilla ja näkemäesteen etäisyyksillä.

