



---

## RASKAAT AJONEUVOT KIERTOLIITTYMISSÄ

Tässä tiedotteessa kuvataan kiertoliittymissä tehdyn raskaiden ajoneuvojen tutkimuksen tuloksia ja annetaan ohjeita siitä, miten raskas liikenne tulisi ottaa huomioon kiertoliittymien suunnittelussa.

Raskaiden ajoneuvojen kuljettajilla on ollut eräissä kiertoliittymissä ongelmia. Näiden tunnistamiseksi sekä ratkaisujen löytämiseksi ongelmiin on tehty tutkimus, jossa tarkasteltiin raskaiden ajoneuvojen toimintaa kiertoliittymissä. Tutkimukseen valittiin kymmenen kiertoliittymää Suomen yleiseltä tieverkolta, suurin osa näistä päätieliverkolta. Tutkimustietoja kerättiin sekä talvi- että kesäolosuhteissa. Tietojen kerääminen tapahtui ajonopeuksia mittaamalla, ajolinjoja ja liittymän geometriatietoja mittaamalla ja kuvaamalla yksittäisiä ajoneuvoja videolla. Tallennettujen tietojen ja liittymän mitoituksen yhteyksiä tutkittiin tilastollisilla analyyseillä. Tutkimuksessa selvitettiin lisäksi raskaan ajoneuvon kuljettajien ajotapoja ja asenteita neljällä paikkakunnalla tehdyllä haastattelututkimuksella.

Tutkimuksen keskeiset tulokset ja johtopäätökset olivat seuraavat:

### Lähestymisnopeus

Keskimääräiset kuorma- ja linja-autojen lähestymisnopeudet 50 metriä ennen kiertoliittymän reunaa vaihtelivat 37 – 45 km/h, ja vastaavat arvot perävaunullisille kuorma-autoille olivat 35 – 41 km/h. Nopeudet kiertoliittymän reunaan saavuttaessa laskivat noin puoleen lähestymisnopeuksista.

Kiertoliittymän lähestymisnopeuksiin voidaan vaikuttaa tulosuunnan taivutuksella. Tulonopeudet alenevat tulosuunnan taivutuksen kasvaessa. Tulosuunnan taivutuksen vaikutus on voimakkaampi kesällä kuin talvella.

### Nopeus kiertotilassa

Kiertotilassa ajoneuvojen nopeudet olivat 20 – 26 km/h linja- ja kuorma-autoilla ja 14 – 22 km/h perävaunullisilla kuorma-autoilla.

Kiertotilassa käytetty nopeus on suoraan verrannollinen kiertotilan leveyteen ja kiertoliittymän läpiajosäteeseen. Tutkituissa kiertoliittymissä kiertosaarekkeen halkaisijat olivat 16 – 40 metriä. Kun kiertosaarekkeen halkaisija kasvaa, laskee kuorma- ja linja-autojen sekä ajoneuvoyhdistelmien nopeus kiertotilassa sekä talvella että kesällä.

Kun kiertoliittymän kautta suoraan eteenpäin ajavien raskaiden ajoneuvojen keskimääräiset ajonopeudet kiertotilassa jäävät alle 20 km/h, kiertoliittymän geometriaa voidaan pitää raskaille ajoneuvoille epäsopivana.

## Nopeus poistumiskohdassa

Kiertoliittymästä poistuttaessa kohdassa, jossa ajoneuvot normaalisti alkavat kiihdyttää, havaitut nopeudet riippuivat kiertotilassa käytetyistä nopeuksista. Keskinopeudet poistumispaikassa olivat yleensä 2 - 5 km/h korkeampia kuin keskinopeudet kiertotilassa.

## Ajolinjat

Ajolinjat eroavat huomattavasti kesä- ja talviolosuhteissa. Talvisin kiertoliittymässä ajetaan lähempänä kiertosaarekkeen reunatukea kuin kesällä. Ajolinja riippuu kiertotilan leveydestä ja läpiajosäteestä. Läpiajosäteen ja kiertotilan leveyden pienentyessä siirtyy raskaan ajoneuvon ajolinja lähemmäs kiertosaarekettä.

Tutkittujen kiertoliittymien perusteella alle 35 metrin läpiajosäde voi aiheuttaa vaikeuksia perävaunullisille kuorma-autoille.

## Pysähtymiset kiertoliittymässä

Kiertoliittymien toimivuus on hyvä. Ajoneuvot joutuvat harvoin pysäyttämään ennen kiertoliittymää. Tutkimuksessa tutkitusta 881 raskaasta ajoneuvosta ainoastaan 68 joutui pysäyttämään ja 104 joutui hidastamaan nopeuden alle 14 km/h kiertoliittymään tultaessa.

## Kiertoliittymien mitoitus

Osa kiertoliittymistä ei ole voimassa olevien suunnitteluohjeiden mukaisia. Ongelmana on yleensä kiertoliittymien kiertotilan leveys, joka eräissä tapauksissa on suunnitteluohjeissa annettua pienempi.

## Kiertoliittymän kiveykset

Kiertotilan kavennuksen kiveys on eräissä kiertoliittymissä sellainen, että se ei ole raskaalle liikenteelle riittävän helposti yliajettavissa. Ongelmana on yleensä se, että kavennuksen kiveys on liian korkea tai kalteva, teräväreunainen tai epätasainen.

## Kuljettajien ajotapa ja asenne

Raskaiden ajoneuvojen kuljettajat suhtautuvat kiertoliittymiin pääosin positiivisesti. Suurin osa kuljettajista piti kiertoliittymää parempana vaihtoehtona kuin valo-ohjattua liittymää. Asenne kiertoliittymiä kohtaan muuttuu hieman positiivisemmaksi kokemuksen lisääntyessä.

Linja-auton kuljettajat pitivät muiden kuljettajien käyttäytymistä kiertoliittymissä ongelmallisimpana. Perävaunuttomille kuorma-autoille tuotti eniten hankaluuksia liittymien liukkaus talvella. Kiertoliittymän geometriasta johtuvat seikat, kuten liittymän ahtaus tai reunatuet, olivat moduulirekkojen sekä muiden perävaunullisten kuorma-autojen kuljettajien suurimpia ongelmia kiertoliittymissä.

## Kiertoliittymien suunnittelu ja toteutus

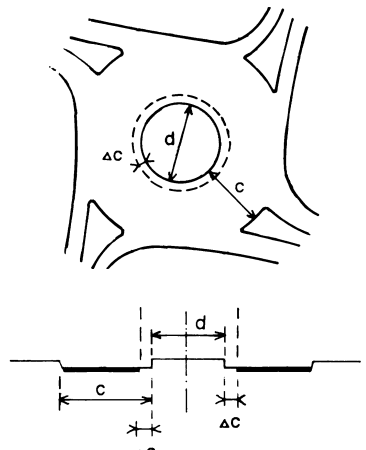
### Kiertotilan ja tulo- ja poistumissuunnan leveys

Kiertoliittymän kiertotilan ja tulo- ja poistumissuunnan mitoitusta muutettiin moduulirekkojen käyttöönoton vuoksi syksyllä 1996. Tämän jälkeen 2-kaistaisten kiertoliittymien mitoitusta on tarkistettu tasoliittymäohjeen uusimistyön yhteydessä siten, että kiertotilan leveys vaihtelee ajokais-tamerkinnän mukaan.

Voimassa olevat kiertotilan mitoitusta koskevat ohjeet on esitetty taulukossa 1. Tulo- ja poistumissuuntien mitoitusta koskevat mitat on esitetty taulukossa 2.

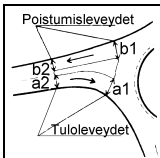
Taulukko 1: Kiertotilan leveys (c).

Tyyppi	Kiertosaarekkeen halkaisija d (m)	1-ajokaistainen kiertoliittymä		2-ajokaistainen kiertoliittymä	
		c (m)	Kavennus $\Delta c$ (m)	c (m)	
				Ei ajokaistaviivaa	Ajokaistaviiva
Mini	< 4	10,0	Yliajettava kiertosaareke		
Pieni	4 - 8 9 - 12	10,0 10,0	Yliajettava $\leq 2,5$		
Normaali	13 - 15	9,0	$\leq 2,0$	12,0	
	16 - 20	8,5	$\leq 2,0$	11,0	
	21 - 25	8,0	$\leq 2,0$	10,5	12,0
	26 - 30	7,5	$\leq 1,5$	10,0	11,5
	31 - 40	7,0	$\leq 1,5$		
Suuri	41 - 50	6,5	$\leq 1,0$		10,5
	51 - 60	6,0	0		10,0



c = kiertotilan leveys  
 $\Delta c$  = kiertotilan kavennus  
d = kiertosaarekkeen halkaisija

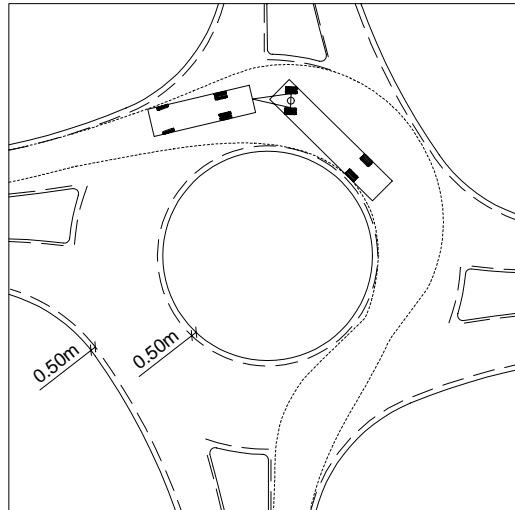
Taulukko 2: Kiertoliittymän tulo- ja poistumissuunnan leveydet.

	Tulo- ja poistumissuunnan leveydet (m)					
	1-ajokaistainen				2-ajokaistainen	
	Kokoojäväylät		Pääväylät		Pääväylät	
Tuloleveydet	a2 4,0	a1 6,0	a2 4,5	a1 6,5	a2 7,5	a1 10,0
Poistumisleveydet	b1 5,0	b2 4,0	b1 5,5	b2 4,5	b1 7,5	b2 7,5

## Liikkumisvarat

Kiertoliittymän mitoitus tarkistetaan usein ajourasimuloinneilla. Simuloinneissa on otettava huomioon, että simuloituihin ajouriin ei sisälly tarvittavia liikkumisvaroja.

Simuloinnin yhteydessä on tarkistettava, että ajouran sisä- ja ulkoreunalle jää tarvittavat liikkumisvarat. Kiertotilassa tarvitaan reunatukeen vähintään 0,5 metrin liikkumisvarat *kuvan 1* mukaisesti. Ajoneuvoetäisyyden kiinteisiin rakenteisiin, esimerkiksi kaiteeseen, tulee olla tulo- ja poistumissuunnan sekä kiertotilan kohdalla vähintään 1,0 metriä.



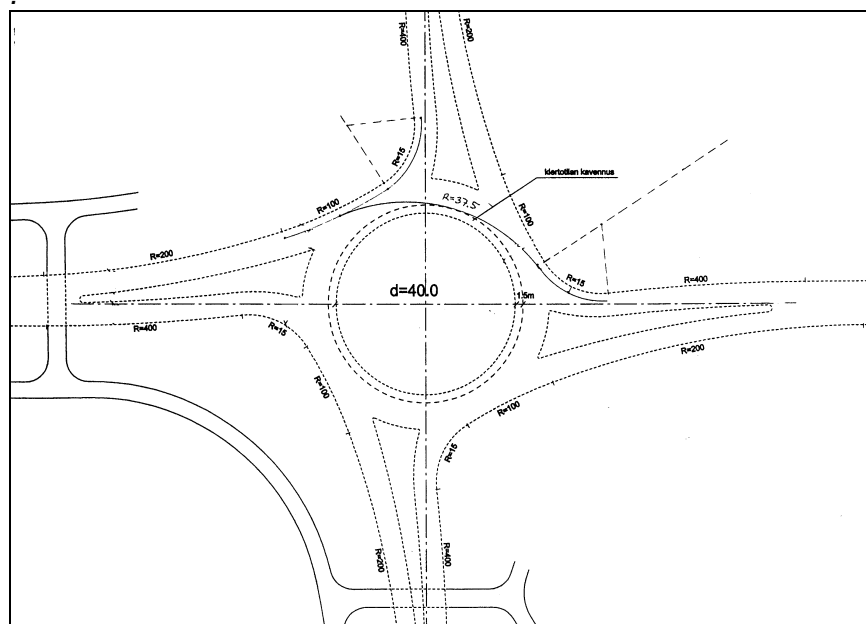
*Kuva 1: Liikkumisvarat kiertoliittymässä.*

## Mitoituksen tarkistaminen läpiajosäteen avulla

Kiertoliittymä suunnitellaan siten, ettei liittymän läpi pääse oikaisemallaan ajamaan liian lujaa. Ajoneuvouran (leveys 2 m) suurin säde liittymän kohdalla saa olla enintään 70 m. Ajoneuvouran säde voi olla enintään 100 m, jos liittymässä on paljon raskasta liikennettä tai liittymän läpi kulkee erikoiskuljetuksia tai henkilöautoille voidaan sallia 40 - 50 km/h ajonopeudet kiertotilassa eikä kevyt liikenne ole samassa tasossa auto liikenteen kanssa. Suunnitteluohjeen mukaan toteutetuissa kiertoliittymissä tämä ns. läpiajosädevaatimus yleensä täyttyy.

Kiertoliittymien raskaan liikenteen tutkimuksen perusteella osa kiertoliittymistä on suunniteltu geometrialtaan liian tiukaksi. Liian tiukka mitoitus voi aiheuttaa vaikeuksia perävaunullisille kuorma-autoille.

Kiertoliittymissä, joissa liikennöi raskasta liikennettä, tulee mitoitus tarkistaa läpiajosäteen avulla (*kuva 2*). Läpiajosäteellä tarkoitetaan suurinta mahdollista sädettä henkilöauton ajolinjassa sen ajaessa suoraan eteenpäin kiertoliittymän kautta. Läpiajosäteen tulee olla vähintään 35 metriä.



Kuva 2: Kiertoliittymän läpiajosäde.

Läpiajosäde määritetään seuraavasti:

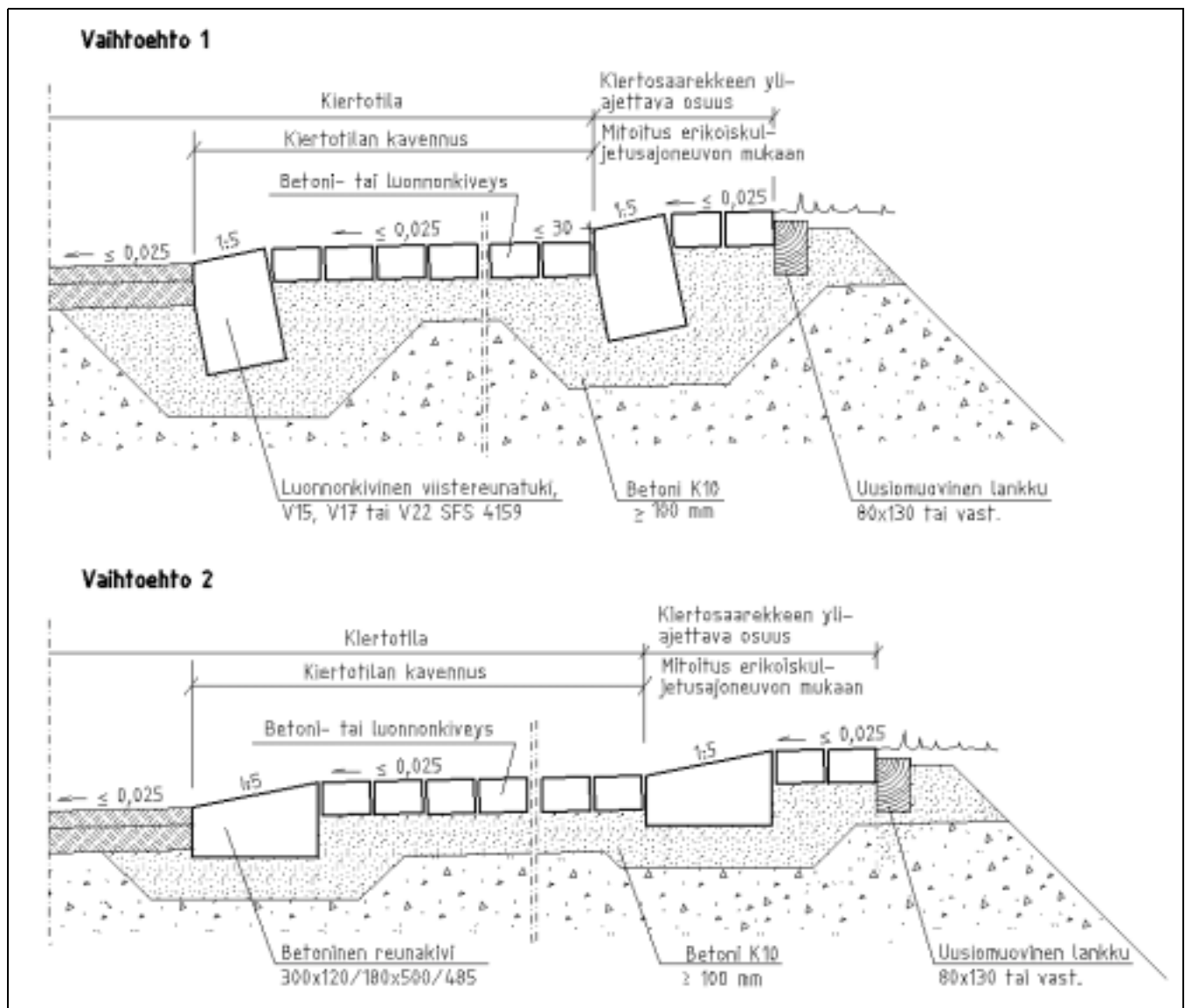
1. Piirretään tulo- ja poistumissuunnille liittymäkaariyhdistelmän keskipisteet ja niiden avulla apukaaret, joiden säde on  $R+1,5$  m.
2. Etsitään kaari, joka tangentoi tulo- ja poistumissuunnan apukaaria ja jonka lyhin etäisyys kiertosaarekkeen reunasta on 1,5 m. Tämän kaaren säde on etsitty henkilöauton ajoneuvouran suurin säde liittymän kohdalla. Esimerkissä ajoneuvouran säde on noin 37,5 m.

### Kiertoliittymän kiveykset

Kiertotilan kavennuksien toteutuksissa on puutteita. Kiertotilan kavennuksen kiveys on eräissä kiertoliittymissä sellainen, ettei raskas liikenne pysty ajamaan sen ylitse. Ongelmana on yleensä se, että kavennuksen reunatuki tai kiveys on liian korkea tai kalteva, teräväreunainen tai epätasaisuutta on liikaa.

Kiertotilan kavennuksen kiveykset tulee suunnitella ja toteuttaa huolellisesti ja olemassa olevia kiveyksiä tulee tarvittaessa parantaa. Kiertotilan kavennus toimii kiertotilan lisäalueena siten, että erikoiskuljetukset ja muut pitkät ajoneuvot pääsevät liittymän läpi.

Kiertotilan kavennuksen kiveyksen tulee olla yliajettavissa raskaalla ajoneuvolla, toisaalta kiveyksen tulee rajoittaa henkilöautojen nopeuksia estämällä liittymän läpiajo oikomalla. Yliajettavuus tarkoittaa, että kiveykset eivät saa olla liian korkeita tai kaltevia, teräväreunaisia eivätkä liian epätasaisia. Liian korkea ja kalteva kiveys estää kiveyksen yliajettavuuden. Korkea ja kalteva kiertotilan kavennuksen reuna lisää myös renkaiden luistamisen riskiä talvella ja siten vaikeuttaa ajoneuvon hallintaa kiertotilassa. Teräväreunaiset kiveykset estävät kiertotilan kavennuksen yliajettavuuden ja rikkovat renkaita. Epätasainen kiveys vaikeuttaa kiertotilan kunnossapitoa, lisää lumen kertymistä ja siten pienentää kiertotilan leveyttä. Epätasainen kiveys on talvella myös liukkaampi. Esimerkkejä kiertotilan kavennuksista on kuvassa 3 ja toteutetuista kohteista kuvissa 4 ja 5.



Kuva 3: Esimerkki kiertotilan kavennuksesta luonnon- ja betonireunakivellä.



*Kuva 4: Kiertotilan kavennus Kulhon kiertoliittymässä Joensuussa. Viistettyä reunatukea valmistaa mm. Lujabetonin Joensuun tehdas.*



*Kuva 5: Tanskalaisia yliajettavaksi tarkoitettuja kiveyksiä.*

**Edellisiä numeroita\*:**

- v.1997**
- 27. Kasvillisuuden ja linnuston seuranta tiehankkeissa
  - 29. Tienpito arvoympäristöissä
  - 30. Läpinäkyvien melusteiden käyttö
  - 31. Liikennejärjestelmäsuunnittelu: kokemuksia, yhteydet maankäytön suunnitteluun
  - 32. Kevyttä liikennettä koskevat säädösmuutokset 1.6.1997
  - 33. Ohituskaistojen turvallisuus
- v.1998**
- 35. KLOTS – paikallisen liikenneturvallisuustyön tietotuki
  - 36. Taajamateiden suunnittelun kehittäminen
  - 37. Tiedote tiensuunnitteluasioista
  - 39. Ekologinen ympäristöluokitus tiensuunnittelussa: Menetelmän käytön ja käyttökelpoisuuden arviointi
- v.1999**
- 40. Tien häikäisysoijat
  - 41. Tiehankkeen vuoropuhelun suunnittelu ja arviointi
  - 42. Tien reunaympäristön pehmentäminen vanhoilla teillä
  - 43. Loivaluiskaisten teiden kuivatus
  - 44. Esimerkki ketomaisen kasvuston perustamisesta tienvarsialueella
  - 45. Asiakastytyväisysselvitys suunnitteluprosessista: Valtatien 4 yleissuunnitelma Kemin kohdalla
  - 46. Ohitusnäkemät tiensuunnittelussa
- v.2000**
- 47. Perusverkon eritasoliittymien turvallisuus
  - 48. Liikennemerkkien ja opastustaulujen törmäysturvallisuus ja mitoituskuormat
  - 49B Teiden suunnittelua koskevat ohjeet vuoden 2000 alussa
  - 50. Kaiteen pituus ja joustovara sekä kaidetyypin valinta

\* Numerot 28, 34 38 ja 49A on vanhentuneina poistettu

---

**Tietoa tiensuunnitteluun nro 51**

**Raskaat ajoneuvot kiertoliittymissä**

**Kohderyhmä:** Tiensuunnittelijat

**Jakelu:** Tiepiirit, keskushallinnon yksiköt, kirjasto, Tpk, tuotantoalueet, Tk, tiekonsultit, oppilaitokset, Suomen Kuntaliitto

**Lisäjakelu:** Kopioimalla, <http://www.tielaitos.fi/tlohje>

**Lisätietoja:** *Raskaat ajoneuvot kiertoliittymissä, Tielaitoksen selvityksiä 12/2000, TIEL 3200602*

*Roundabouts and heavy vehicles, Finnra Reports 13/2000 TIEL 3200602E*

*Ari Liimatainen, Tielaitos/ tie- ja liikennetekniikka  
puh. 0204 44 2334, E-mail: ari.liimatainen@tielaitos.fi,  
faksi 0204 44 2395*