



lintu

**KUSTANNUSTEHOKKAAT
KESKIKAITTEELLISET
TIEJÄRJESTELYT**



Kustannustehokkaat keskikaiteelliset tiejärjestelyt

LINTU-tutkimusohjelma
Yhteyshenkilö:
Juha Valtonen
Liikenne- ja viestintäministeriö
PL 31
00023 Valtioneuvosto
p. (09)16002

Koordinaattori:
Annu Korhonen
Linea Konsultit Oy
Ruoholahdenkatu 8
00180 HELSINKI
p. 09-72064264

ISBN 978-952-201-754-3 (painotuote)
ISBN 978-952-201-755-0 (verkkojulkaisu)
Edita Prima Oy
Helsinki 2007

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Olli Mäkelä, Christel Kautiala, Eija Hartikainen, Heimo Hättinen, Antti Levänen, Ville Pääkkönen ja Jussi Sipilä Destia, Heikki Seppänen ja Kyösti Sormunen Maanmittauslaitos ja Tobias Johansson Vägverket Konsult (Ruotsi)		Julkaisun laji Tutkimus	
		Toimeksiantaja LINTU-tutkimusohjelma	
		Toimielimen asettamispäivämäärä 28.8.2006	
Julkaisun nimi Kustannustehokkaat keskikaiteelliset tiejärjestelyt			
Tiivistelmä Keskikaideratkaisujen kustannustehokkuus muodostuu toisaalta hankkeella saatavasta mahdollisimman suuresta, erityisesti kuolemaan johtavien onnettomuuksien vähenemästä ja toisaalta mahdollisimman edullisesta hankkeen hinnasta. Kohtaamisonnettomuuksien riskiä kasvattavat suuri liikennemäärä, raskaan liikenteen suuri osuus ja korkea nopeustaso. Kohtaamisonnettomuuksien tiheys on suurin vilkasliikenteisillä päteillä tiiviin tienvarsi-asutuksen ulkopuolella. Keskikaiteen avulla vakavia onnettomuuksia saadaan voimakkaasti vähennettyä. Kohtaamisonnettomuudet häviävät lähes kokonaan. Lisäksi keskikaiteet vähentävät jossain määrin myös ohitusonnettomuuksia ja vasemmalle suistumisia. Suomessa toteutettujen keskikaidehankkeiden kustannukset ovat varsin korkeita 600 000 - 1 300 000 €/km. Päätien leventämisen, rakenteen parantamisen ja keskikaiteen osuus on 200 000 - 500 000 €/km. Suuri osa kustannuksista koostuu liittymäjärjestelyistä, rinnakkaisteistä ja kevyen liikenteen järjestelyistä, joiden osuus on usein yli puolet hankkeen kustannuksista. Mikäli tietä joudutaan keskikaiteen vuoksi leventämään, vähäisenkin leventämisen kynnyskustannus on suhteellisen suuri 300 000 - 500 000 €/km helpoissa olosuhteissa. Tämän perusteella kohteet, joissa keskikaide voidaan toteuttaa tietä leventämättä, ovat kustannusmielessä selvästi parhaita. Tällaisia on mm. pääosa nykyisistä keskikaiteettomista ohituskaidoista. Kustannustehokkuuden kannalta keskikaidehankkeet kannattaa suunnata vilkasliikenteisille päteille, joilla kohtaamisonnettomuuksien tiheys on suuri. Kun niukalla rahoituksella halutaan saada mahdollisimman runsaasti keskikaidepituutta, kannattaa yksittäisellä tiejaksolla ensimmäiseksi toteuttaa helpoimmat ja halvimmat osuudet. Runsaasti rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyjä vaativat tiheän tienvarsi-asutuksen kohdat ja järeät eritasoliittymät kannattaa jättää myöhempisiin ja käyttää tarvittaessa alempia nopeusrajoituksia. Keskikaidehankkeita voidaan keventää mm. tinkimällä nykyisten suunnitteluohjeiden poikkeileikkausmitoituksesta. Alikulkuja voidaan vähentää käyttämällä linja-autopysäkkien kohdalla turvasarekkeellisia tasoyli-tyksiä ja toteuttamalla tilusjärjestelyjä tiehankkeiden yhteydessä.			
Avainsanat (asiasanat) Keskikaide, liikenneturvallisuus, kohtaamisonnettomuus			
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero LINTU-julkaisuja 5/2007		ISBN ISBN 978-952-201-754-3 (painotuote) ISBN 978-952-201-755-0 (verkkajulkaisu)	
Kokonaissivumäärä 113	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja LINTU-tutkimusohjelma		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	

Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare)		Typ av publikation	
Olli Mäkelä, Christel Kautiala, Eija Hartikainen, Heimo Hättinen, Antti Levänen, Ville Pääkkönen och Jussi Sipilä Destia, Heikki Seppänen och Kyösti Sormunen Lantmätarverket och Tobias Johansson Vägverket Konsult (Sverige)		Forskning	
		Uppdragsgivare	
		LINTU-forskningsprogram	
		Datum för tillsättandet av organet	
		28.8.2006	
Publikation (även den finska titeln)			
Kostandseffektiva vägarrangemang med mitträcken (Kustannustehokkaat keskikaiteelliset tiejärjestelyt)			
Referat			
<p>Kostandseffektivitet vid mitträckesarrangemang uppstår vid kombinationen av så stor minskningen av speciellt dödsolyckor tillsammans med så låga projektkostnader som möjligt.</p> <p>Risken för mötesolyckor ökar vid stora trafikmängder, stor andel tung trafik och höga hastigheter. Olycks-tätheten är störst på livligt trafikerade huvudvägar utanför sträckor med tät bebyggelse längs vägen. Mitträcket minskar kraftigt allvarliga olyckor. Mötesolyckorna försvinner nästan totalt. Dessutom minskar mitträcken även på omkörnings- och singelolyckor till vänstra sidan av vägen.</p> <p>Kostnaderna för sträckor med mitträcken är rätt höga i Finland, ca 600 000 - 1 300 000 €/km. Breddning av körbanan, förbättring av vägkonstruktionen och mitträckets andel är 200 000 - 500 000 €/km. De största kostnaderna uppstår av arrangemangen vid anslutningarna, parallellvägarna och lätttrafiklederna, vars andel ofta är över hälften av projektets kostnader. Ifall breddning av vägen är nödvändig p.g.a. mitträcket är tröskelkostanden rätt så stor, ca 300 000 - 500 000 €/km i lätta förhållanden. Därför är de sträckor där mitträcke kan byggas utan breddning av körbanan de bästa ur kostandssynvinkeln. De flesta nuvarande vägsträckorna med omkörningsfält utan mitträcke är sådana.</p> <p>Med tanke på kostnadseffektivitet lönar det sig att bygga mitträcken på livligt trafikerade huvudvägar, där tätheten av mötesolyckor är stor. När man vill bygga så många mitträckeskilometer som möjligt med små resurser, lönar det sig att börja med de lättaste och billigaste sträckorna. Byggnad av de sträckor, som kräver långa parallellvägar och mycket anslutningsarrangemang vid tätt bebyggda vägavsnitt samt planskilda korsningar, lönar sig att flytta till en senare tidpunkt och sänka vid behov hastighetsgränserna på dessa. Mitträckesprojekten kan avlastas bl.a med hjälp av att pruta på de nuvarande planeringsrådets tvärsnitt. Antalet underfarter kan minskas, genom att använda säkerställda mittrefuger vid busshållplatser samt arrangera markbyte i samband med vägprojekten.</p>			
Nyckelord			
Mitträcke, trafiksäkerhet, mötesolycka			
Övriga uppgifter			
Seriens namn och nummer		ISBN	
LINTU utredningar 5/2007		ISBN 978-952-201-754-3 (trycksak)	
		ISBN 978-952-201-755-0 (nätpublikation)	
Sidoantal	Språk	Pris	Sekretessgrad
113	finska		Offentlig
Distribution		Förlag	
LINTU-forskningsprogram		Kommunikationsministeriet	

Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) Olli Mäkelä, Christel Kautiala, Eija Hartikainen, Heimo Hätiäinen, Antti Levänen, Ville Pääkkönen and Jussi Sipilä Destia, Heikki Seppänen and Kyösti Sormunen National Land Survey of Finland and Tobias Johansson Vägverket Konsult (Sweden)		Type of publication Research	
		Assigned by LINTU Research Programme	
		Date when body appointed 28.8.2006	
Name of the publication Cost-effective median barrier arrangements (Kustannustehokkaat keskikaiteelliset tiejärjestelyt)			
Abstract <p>The cost effectiveness of median barrier solutions is comprised of an as-large-as-possible reduction in especially fatal accidents achieved with a median barrier project on the one hand, and an as-low-as-possible cost of the project on the other hand.</p> <p>The risk of meeting accidents is increased by a large traffic volume, the share of heavy vehicle traffic and a high speed limit. The frequency of meeting accidents is highest on busy highways outside areas of dense roadside settlement. Median barriers significantly decrease the number of serious accidents. Meeting accidents are almost completely eliminated. To some degree, median barriers also lower the number of overtaking accidents and swerving off the road to the left.</p> <p>The costs of median barrier projects implemented in Finland are quite high, at €600,000 - €1,300,000 / km. Widening a main highway, improving its structure and installing a median barrier costs €200,000 - €500,000 / km. Most of the costs come from junction arrangements, parallel roads and pedestrian and bicycle path arrangements, which often account for over half of the cost of the project. If a road needs to be widened because of the median barrier, the threshold cost of even minor widening in good conditions is relatively high, at €300,000 - €500,000 / km. On this basis, sites where a median barrier can be installed without widening the road are clearly the best from the standpoint of cost. Such sites include most existing roads with an overtaking lane but no median barrier.</p> <p>Form the standpoint of cost efficiency, median barrier projects should be centred on busy main highways with a high frequency of meeting accidents. In order to build as many median barriers as possible with scanty funding, it is worth first concentrating on the easiest and least expensive sections of road. Sections with dense roadside settlement requiring a large number of parallel road and junction arrangements and massive grade-separated intersections should be left for a later time, and if necessary, lower speed limits should be used. Median barrier projects can be lightened by making compromises in the cross-sectional measurements of current design guidelines. The number of underpasses can be reduced by using same-grade crossings with centre islands at bus stops and land use arrangements in conjunction with road projects.</p>			
Keywords Median barrier, traffic safety, meeting accident			
Miscellaneous			
Serial name and number LINTU Reports 5/2007		ISBN ISBN 978-952-201-754-3 (printed version) ISBN 978-952-201-755-0 (electronic version)	
Pages, total 113	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed by LINTU Research Programme		Published by Ministry of Transport and Communications	

Esipuhe

Vakavia kohtaamisonnettomuuksia voidaan vähentää rakentamalla keskikaiteita yksiajorataisille pääteille. Tutkimuksessa on selvitetty, kuinka keskikaidehankkeet tulisi sijoittaa, jotta niillä saadaan mahdollisimman suuri vakavien kohtaamisonnettomuuksien vähenemä. Toisaalta on selvitetty keskikaidehankkeiden kustannuksia ja sitä, mistä kustannukset koostuvat. Kustannustarkastelun pohjalta on esitetty, kuinka keskikaidehankkeita voidaan keventää, ja millaisissa ympäristöissä hankkeita on mahdollista toteuttaa edullisimmin. Edelleen on esitetty suosituksia keskikaidehankkeiden vaiheittaisesta toteuttamisesta pyrittäessä päätteiden tavoitetasoon.

Tutkimus kuuluu Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelmaan (LINTU-ohjelma). Tutkimuksen ohjausryhmän puheenjohtajana on toiminut Petri Jalasto liikenne- ja viestintäministeriöstä ja jäseninä ovat olleet Juha Valtonen liikenne- ja viestintäministeriöstä sekä Saara Toivonen, Tommi Huttunen ja Pekka Ovaska Tiehallinnosta.

Tutkimustyöryhmään ovat kuuluneet Olli Mäkelä, Christel Kautiala, Eija Hartikainen, Heimo Hättinen, Antti Levänen, Ville Pääkkönen ja Jussi Sipilä Destian Konsulttipalveluista, Heikki Seppänen Maanmittauslaitoksesta, Kyösti Sormunen Pohjois-Savon maanmittaustoimistosta ja Tobias Johansson Ruotsin Vägverket Konsultista.

Tämän tutkimusraportin ohella tuloksista on laadittu opinnäyte-työ Tampereen ammattikorkeakoulun Rakennustekniikan koulutusohjelmaan (Antti Levänen: Keskikaidehankkeiden sisältö ja kustannukset esimerkkikohteiden perusteella) sekä Jussi Sipilän erillisarjotti ”Onnettomuustarkastelu vuosina 2000–2003 valmistuneista keskikaidehankkeista”.

Tutkimushankkeeseen liittyen on huhtikuussa 2007 tehty opintomatka Etelä-Ruotsiin, jolloin on tutustuttu Skånen alueen keskikaideratkaisuihin ja Ruotsin tielaitoksen suunnitteluperiaatteisiin.

Helsingissä joulukuussa 2007

Petri Jalasto

Ohjausryhmän puheenjohtaja

Sisällysluettelo

Esipuhe	7
1 Johdanto	11
2 Keskikaideratkaisujen turvallisuusvaikutukset	15
2.1 Turvallisuusvaikutukset Suomessa tehtyjen tutkimusten perusteella	15
2.2 Turvallisuusvaikutukset Ruotsissa tehtyjen tutkimusten perusteella	17
2.3 Seuranta Suomen keskikaidekohteista	17
2.4 Missä ja miten kohtaamisonnettomuuksia sattuu.....	21
2.5 Kohtaamisonnettomuudet pääteillä	26
2.6 Yhteenveto ja johtopäätökset	28
3 Keskikaidehankkeiden kustannukset	30
3.1 Kustannukset Suomessa	30
3.1.1 Osatutkimuksen sisältö ja toteutus.....	30
3.1.2 Esimerkkikohteiden kuvaukset.....	31
3.1.3 Hankkeiden kustannukset	38
3.2 Tien leventämiskustannukset eri poikkileikkaustilanteissa	40
3.3 Yhteenveto ja johtopäätökset keskikaidehankkeiden kustannuksista	43
4 Esimerkkejä Ruotsin keskikaidetieratkaisuista	44
4.1 Keskikaiteiden määrä ja toimintapolitiikka	44
4.2 Keskikaideteiden poikkileikkausmitoitus	46
4.3 Esimerkkiratkaisuja.....	49
4.3.1 Kevennetyt liittymäjärjestelyt.....	49
4.3.2 Kevyen liikenteen järjestelyt	53
4.3.3 Valaistus	55
5 Keskikaidehankkeiden keventämismahdollisuudet	56
5.1 Hankekokonaisuuden keventäminen.....	56
5.2 Miten keskikaideteiden ratkaisuja voidaan keventää.....	57
5.3 Ratkaisut erikoiskuljetusreiteillä.....	59
5.4 Tilusjärjestelyt keskikaidehankkeissa	61
5.4.1 Tilusjärjestelyjä koskevat säännökset ja käsitteet.....	61
5.4.2 Esimerkkikohteena valtatie 4 parantaminen välillä Haaransilta–Kempele.....	65
5.4.3 Esimerkkikohteina valtatie 5 parantaminen väleillä Joroinen–Varkaus ja Leppävirta–Palokangas.....	68
5.4.4 Johtopäätökset ja suositukset.....	69

6 Kokemuksia keskikaidehankkeiden suunnittelusta	70
6.1 Keskikaidesuunnitelma valtatielle 6 välillä Raatekangas– Uuro	70
6.2 Yhteenveto suunnittelukokemuksista.....	82
7 Keskikaideratkaisujen toteutusmalleja	84
8 Yhteenveto ja johtopäätökset.....	86

Lähdeluettelo

Liitteet

1 Johdanto

Taustaa

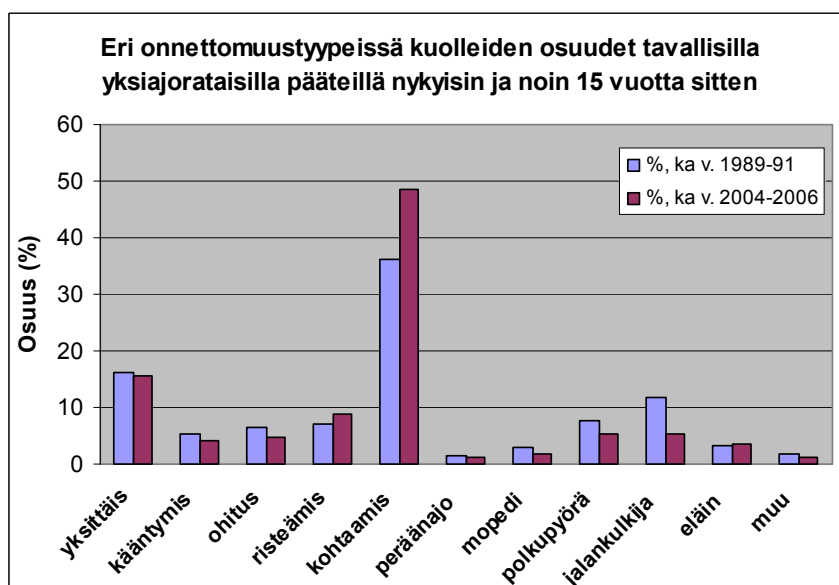
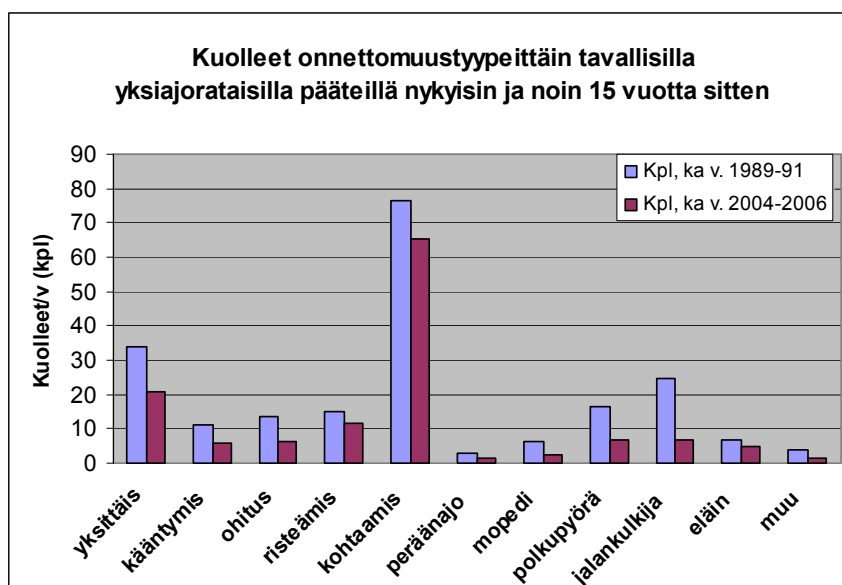
Liikenneonnettomuuksissa kuolee Suomessa vuosittain lähes 400 henkeä. Näistä 60–70 henkeä saa surmansa tavallisten pääteiden kohtaamisonnettomuuksissa, mikä on yksiajorataisten pääteiden suurin turvallisuusongelma. Valtakunnalliseen liikenneturvallisuus-suunnitelmaan 2006–2010 (Liikenne- ja viestintäministeriö 2006) liittyvän valtioneuvoston periaatepäätöksen 9.3.2006 mukaan pääteiden kehittämistä on jatkettava erityisesti vilkkaiden kaksikaististen teiden kohtaamisonnettomuuksien vähentämiseksi. Ajosuuntien erottaminen toisistaan keskikaiteilla estää tehokkaasti kohtaamisonnettomuuksia.

Liikenneväyläpoliittisen ministerityöryhmän mietinnössä on esitetty tärkeimmät päätiehankkeet vuosille 2005–2013 sekä pääteiden turvallisuutta parantava teemapaketti. Valtakunnallisessa liikenneturvallisuussuunnitelmassa on nähty vastakkaisten ajosuuntien rakenteellinen erottelu pääteillä tärkeänä ja esitetty ministerityöryhmän hankkeiden lisäksi tavoitteeksi erottelun rakentamista 450–600 tiekilometrille vuoteen 2010 mennessä.

Keskikaiteelliset ohituskaistatiet ja nelikaistaiset tiet parantavat tehokkaasti turvallisuutta. Ongelmana ovat kuitenkin yleensä suuret investointikustannukset etenkin tilanteissa, joissa tien lähiympäristön maankäytön vuoksi tarvitaan kattavat rinnakkaistiejärjestelyt. Kustannuksia nostaa osaltaan se, että liittyminen ja risteäminen hoidetaan korkealuokkaisissa ratkaisuisa eritasoliittymien, -risteyksien ja alikulujen.

Kohtaamisonnettomuuksien osuus lisääntynyt

Tavallisten yksiajorataisten pääteiden liikennekuolemat ovat vähentyneet 1990-luvun alusta lähtien liki kolmanneksen. Kun samaan aikaan kohtaamiskuolemat ovat vähentyneet vain alle 15 prosenttia, on kohtaamiskuolemien osuus kuolemaan johtavista onnettomuuksista kasvanut lähes puoleen kuolemaan johtaneista onnettomuuksista, kun tarkastellaan yksiajorataisia päätteitä kokonaisuutena (kuva 1-1). Yleisen positiivisen kehityksen taustalla on monia tekijöitä: tieverkon kehittämistoimia, erilaisia pienempiä turvallisuutta parantavia investointeja, nopeusrajoitusjärjestelmän ja valvonnan kehittämistoimia sekä ajoneuvojen ja turvalaitteiden kehittymistä. Liikennemäärien kasvun voi arvioida osaltaan olevan kohtaamiskuolemien keskimääräistä huonomman kehityksen takana. Kohtaamisonnettomuuksien suuren osuuden ja heikon kehityksen vuoksi niiden torjuminen on noussut entistä tärkeämmäksi.



Kuva 1-1. Erityyppisissä onnettomuksissa kuolleiden määrät ja osuudet nykyisin ja noin 15 vuotta sitten.

Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on

- hakea periaatteellisia, liikennekuolemien poistamisessa entistä kustannustehokkaampia malleja päätieratkaisuille kohtaamisonnettomuuksien rakenteelliseen torjuntaan sekä
- pohtia mallien soveltamista ja vaikutuksia päätien liikenteeseen sekä paikalliseen liikkumiseen ja liikenteeseen erilaisissa toimintaympäristöissä.

Hankkeen kustannus- tehokkuus	=	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> Onnettomuusvähenemä </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"> Hankkeen hinta </td> </tr> </table>	Onnettomuusvähenemä	Hankkeen hinta
Onnettomuusvähenemä				
Hankkeen hinta				

Kuva 1-2. Hankkeen kustannustehokkuus muodostuu hankkeella saatavan turvallisuusvaikutuksen (kuolemien vähenemä) ja hankkeen hinnan suhteena.

Hankkeen kustannustehokkuus eli tavoitellut vaikutukset suhteessa hankkeen hintaan muodostuu (kuva 1-2)

- hankkeen vaikutusten suuruudesta eli saatavasta onnettomuusvähenemästä (erityisesti liikennekuolemat)
- hankkeen halvasta hinnasta.

Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu kustannustehokkuuden molempia elementtejä. Vastaavanlaista lähestymistapaa kustannustehokkuuteen on sovellettu aiemmin muun muassa pääteiden yhteysvälikohtaisten kehittämiselvitysten yhteydessä (Tiehallinto 2004c). Tämän työn tuloksista on esimerkki liitteenä 1.

Keskikaidehankkeet kannattaa valita siten, että käytettävissä olevalla rahoituksella saadaan mahdollisimman suuri vaikutus onnettomuuksien vähentymiseen. Hankkeet kannattaa sijoittaa tieosuuksille, joilla vakavien kohtaamisonnettomuuksien määrä on suuri ja/tai joissa hankkeet voidaan toteuttaa mahdollisimman edullisesti. Tutkimuksen yhtenä tavoitteena on selvittää, millaisilla tieosuuksilla tämä parhaiten toteutuu.

Kustannustehokkuus paranee, mikäli hankkeen hintaa pystytään alentamaan ilman, että turvallisuusvaikutuksissa tapahtuu vastaavaa heikennystä. Tutkimuksen yhtenä tavoitteena on ollut löytää ratkaisuja hankkeiden keventämiseksi turvallisuusvaikutuksista merkittävästi tinkimättä. Hankkeiden keventämismahdollisuuksia on selvitetty

- päätien mitoituksessa ja käytettävissä tie- ja liikenneteknisissä ratkaisuissa, kuten tien leveys ja liittymäjärjestelyt
- rinnakkaisväylien ja alikulkujen vähentämis- ja keventämismahdollisuuksien kannalta.

Hankkeitten keventämistä on tarkasteltu myös vaiheittain rakentamisen suhteen, jolloin turvallisuusvaikutukset pyritään saamaan etupainotteisesti siten, että ratkaisut ovat jo välivaiheessa toivuudeltaan kohtuullisia edettäessä kohti pääteille määriteltyä tavoitetilaa. Tavoitteena on, että tutkimuksen tulokset palvelevat sekä hankkeiden valintaa että niiden sisällön suunnittelua.

Tutkimuksen näkökulmana painottuu erityisesti vakavien onnettomuuksien vähentäminen. Tarkastelu rajattiin tässä selvityksessä tarkoituksellisesti turvallisuuspainotteiseksi. Erityisesti pääteiden

kehittämisessä on liikenneturvallisuuden lisäksi muitakin tavoitteita ja lähtökohtia, mikä vaikuttaa hankkeiden valintaan ja sisältöön.

Tarkoituksena ei ole laatia suunnitteluohjeita, vaan hakea erilaisia ja eritasoisia toteuttamismalleja ja arvioida niiden soveltuvuutta erityyppisiin tieympäristöihin, erityisesti pääteiden kehittämisspolkujen välivaiheita ajatellen.

2 Keskikaideratkaisujen turvallisuusvaikutukset

2.1 Turvallisuusvaikutukset Suomessa tehtyjen tutkimusten perusteella

Seuraavaan on koottu tuloksia joistakin Suomessa aikaisemmin tehdyistä selvityksistä. Tuloksista on pyritty poimimaan kohtamisonnettomuuksien syihin ja sijoittumiseen sekä keskikaiteiden turvallisuusvaikutuksiin kohdistuvia tietoja ja arvioita.

Ohituskaistoilla varustetut tiejaksot

Vuonna 2002 tehdyssä selvityksessä (Tiehallinto 2002a) on tarkasteltu tieosuuksia, joilla on pitemmällä jaksolla useampia ohituskaistoja. Selvityksessä on todettu, että ohituskaistoilla vakavien onnettomuuksien riski on suurempi kuin ohituskaistojen välisillä kaksikaistaisilla osuuksilla. Ohituskaistoilla henkilövahinko-onnettomuusriski on 10,4 henkilövahinko-onnettomuutta 100 miljoonaa ajoneuvokilometriä kohden. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien riski on 1,4 onn./100 milj. ajon.km. Vastaavat luvut kaksikaistaisilla ohituskaistojen välisuuksilla ovat 9,8 heva-onn./ 100 milj. ajon.km ja 1,0 kuolemaan johtanutta onn./ 100 milj. ajon.km. Suurempaan onnettomuusalttiuteen vaikuttanevat ohitusten keskittyminen ohituskaistoille ja ohituskaistoilla käytettävät suuremmat nopeudet.

Selvityksessä on arvioitu, että ohituskaistoilla tapahtuneista henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista 30 prosenttia ja kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 60 prosenttia on sellaisia, joiden seurauksiin olisi voitu vaikuttaa keskikaiteella.

Koska onnettomuusriski ohituskaistoilla on korkeampi kuin muulla tiejaksolla, keskikaiteella saataneen ohituskaistaosuuksilla suurempi onnettomuusvähenemä kuin muilla tieosuuksilla. Toisaalta ohituskaistaosuuksilla keskikaide on yleensä tehtävissä keskimääräistä halvemmalla, koska ohituskaistat on yleensä järjestetty liittymävapaiksi ja keskikaide on toteutettavissa tietä juurikaan leventämättä. Selvityksen tuloksista on kuitenkin pääteltävissä, että keskikaiteet pelkästään ohituskaistoilla eivät ole riittävä ratkaisu tiejakson kohtaamisonnettomuuksien poistamiseksi.

Kohtaamisonnettomuuksien vähentäminen tienpidoin keinoin

Kohtaamisonnettomuuksien vähentämismahdollisuudet tienpidoin keinoin -tutkimuksessa analysoitiin tutkijalautakuntien onnettomuusaineistoa vuosina 2002–2004 tapahtuneista kuolemaan johta-

neista kohtaamisonnettomuuksista (Kautiala ym. 2006). Tutkimuksen mukaan keskikaiteen avulla olisi voitu poistaa lähes kaikki maanteiden kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet (vv. 2002–2004 yhteensä 274 kappaletta). Kohtaamisonnettomuuksista 31 prosenttia tapahtui pääteillä (valta- ja kantatiet), joiden liikennemäärä (KVL) on yli 6000 ajon./vrk ja 17 prosenttia pääteillä (KVL 4000–6000 ajon/vrk). Keskikaiteiden rakentaminen kannattaa ensisijaisesti keskittää näille vilkkaasti liikennöidyille päteille. Tutkimuksessa etsittiin myös muita tienpidon toimenpiteitä, joilla kohtaamisonnettomuuksia olisi voitu välttää. Tärisevällä keskivivalla olisi todennäköisesti voitu välttää noin kahdeksan prosenttia (KVL>3000 ajon/vrk) ja kunnossapidon tasoa nostamalla noin kolme prosenttia kuolemaan johtaneista onnettomuuksista. Keski-kaide on siten ainoa tienpidon toimenpide, jolla voidaan huomattavasti vähentää kuolemaan johtaneita kohtaamisonnettomuuksia.

Liikennejärjestelmän kolariväkivalta

Liikennejärjestelmän kolariväkivalta -tutkimuksessa tarkasteltiin kuolemanriskejä ja niiden vähentämistä autoliikenteessä yksiajorataisella pääteillä (Kelkka ym. 2006). Aineistona olivat liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat, kuolemaan johtaneet autojen keskinäiset ja yksittäisonnettomuudet, jotka tapahtuivat taajamien ulkopuolisilla tavallisilla yksiajorataisilla valta- ja kantateillä vuosina 1996–2003. Tutkimuksesta oli rajattu pois rattijuopumukset, turvavyötä käyttämättömät sekä huomattavaa ylinopeutta ajaneet. Lisäksi aineistosta poistettiin ne onnettomuudet, joissa kuolema aiheutui sairaskohtauksesta tai itsetuhotarkoituksessa. Kohtaamisonnettomuudet olivat tutkimusaineiston selvästi yleisin onnettomuustyyppi: niissä menehtyi 58 prosenttia kaikista kuolleista. Mahdollisuudet selviytyä hengissä 80 km/h -törmäysnopeudessa ovat merkittävästi heikommat kuin 60 km/h -törmäysnopeudessa. Vakavien onnettomuuksien vähentäminen edellyttää ennen kaikkea ajosuuntien fyysistä erottamista sekä sellaisia liittymäjärjestelyjä, joilla estetään suurella nopeudella tapahtuvat kylkikolarit. Keski-kaiteelliset tiettyypit ovat tehokkain tapa vähentää kohtaamis- ja ohitusonnettomuuksia ja siten myös suuri osa liikennekuolemista. Tulokset tukevat keskikaiteiden asentamista yksiajorataisille teille erityisesti silloin, kun ajonopeudet ylittävät 80 km/h, tai vaihtoehtoisesti 70 km/h nopeusrajoitusten käytön lisäämistä.

2.2 Turvallisuusvaikutukset Ruotsissa tehtyjen tutkimusten perusteella

Ruotsissa on vuosina 1998–2005 keskikaideteitä toteutettu yhteensä runsas 1100 km jakautuen seuraavasti:

- 450 km 2+1-kaistaisia moottoriliikenneteitä, joilla 350 km:llä on 110 km/h nopeusrajoitus
- 650 km 2+1-kaistaisia ohituskaistateitä, joilla 160 km:llä on 110 km/h nopeusrajoitus
- 25 km 2+2-kaistaisia teitä (leveys 15,5–16,5 m), joiden liittymät on toteutettu tasoliittyminä (90 km/h nopeusrajoitus)
- 85 km 2+2-kaistaisia teitä (leveys 18,5 m) eritasoliittymillä (110 km/h nopeusrajoitus).

Toimenpiteiden turvallisuusvaikutuksia on arvioitu Ruotsissa kuolten ja vaikeasti loukkaantuneiden määrän muutoksena miljoonaa akseliparikilometriä kohti (onnettomuusaste) verrattuna odotettuun arvoon normaaleilla teillä (leveys 13 m) vastaavilla nopeusrajoituksilla. (Carlsson 2006)

Todellinen tähänastinen vakavien onnettomuuksien vähenemä 110 km/h teillä on ollut 40–55 prosenttia ja 90 km/h teillä noin 60–70 prosenttia. Kuolten määrä on vähentynyt jopa 80 prosenttia. Keskikaiteen avulla voidaan parhaiten ehkäistä kuolemaan johtavia onnettomuuksia. Nopeudella on suuri vaikutus turvallisuuteen; 110 km/h:n väylillä onnettomuusasteet ovat kauttaaltaan korkeammat (jopa 50 prosenttia) kuin 90 km/h:n väylillä.

Kohtaamisonnettomuudet ovat loppuneet lähes tyystin. Myös muun tyyppiset onnettomuudet ovat vähentyneet lukuun ottamatta peräänajo-onnettomuuksia, jotka eivät yleensä johda vakaviin seurauksiin. Tasoliittymäonnettomuuksien määrät ovat pysyneet ennallaan, mutta niiden osuus kaikista onnettomuuksista on kasvanut linjaonnettomuuksien vähennyttä.

2.3 Seuranta Suomen keskikaidekohteista

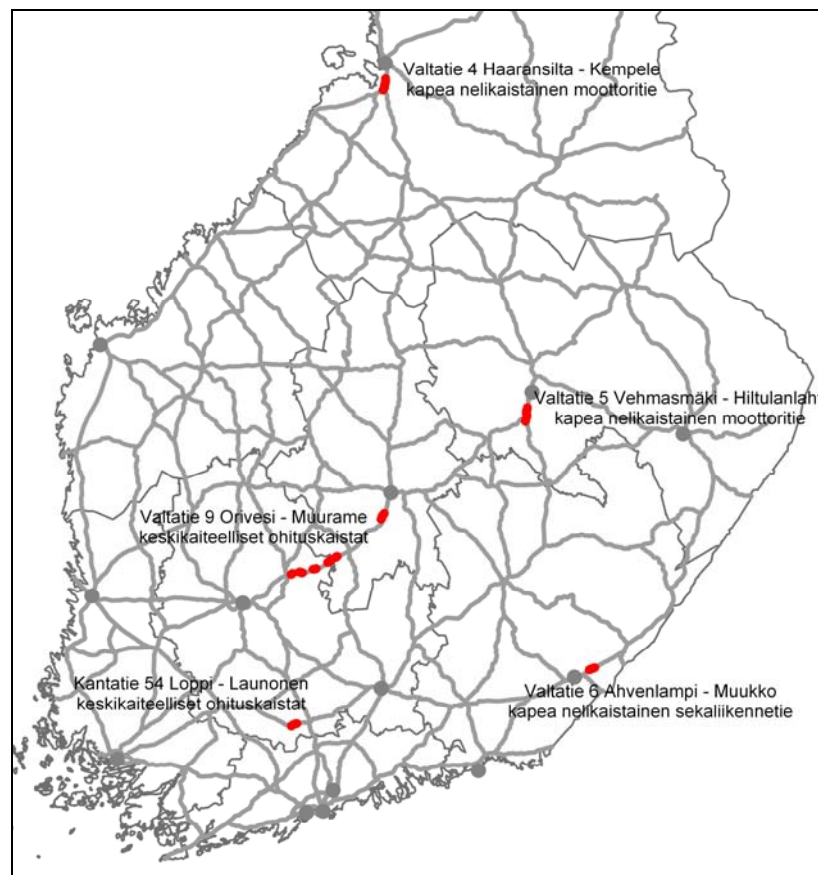
Seurantakohteet ja tarkastelun toteuttaminen

Suomessa valmistuneista keskikaideteistä on tehty kattavaa keskikaideaurioiden seuranta. (Tiehallinto 2005b ja Tiehallinto 2006a). Seuranta-aineistosta on tässä osatutkimuksessa tarkasteltu vuosina 2000–2003 liikenteelle avattujen keskikaiteellisten tieosuuksien liikenneonnettomuuksia. Liikenneonnettomuuksien määrän muutosta on analysoitu kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osalta onnettomuustyypeittäin. Tutkimus on tehty ennen–jälkeen-tarkasteluna.

Onnettomuusmäärät on selvitetty tieosuudelta viiden vuoden ajalta ennen keskikaiteen rakentamista ja rakentamisen jälkeen vuoteen 2005. Tarkastelu on tehty vertaamalla rakentamista edeltävien viiden vuoden onnettomuuksien vuosikeskiarvoa rakentamisen jälkeiseen vuosikeskiarvoon. Viimeksi mainittu keskiarvo on laskettu 2–5 vuodelta keskikaiteiden käytössäoloajan mukaan. Liikenteelle avausvuotta ei ole otettu mukaan tarkasteluun, jotta tien rakentamisajan vaikutus onnettomuusmäärään saadaan eliminoitua.

Tarkastelussa mukana olevat tiejaksot ovat kapeita nelikaistaisia teitä ja keskikaiteellisia ohituskaistaosuuksia (kuva 2-1):

- valtatie 4 Haaransilta–Kempele, kapea nelikaistainen moottoritie, avausvuosi 2003
- valtatie 5 Vehmassmäki–Hiltulanlahti, kapea nelikaistainen moottoritie, avausvuosi 2000
- valtatie 6 Ahvenlampi–Muukko, kapea nelikaistainen sekaliikennetie, avausvuosi 2003
- valtatie 9 Orivesi–Muurame, keskikaiteelliset ohituskaistat, avausvuosi 2003
- kantatie 54 Loppi–Launonen, keskikaiteelliset ohituskaistat avausvuosi 2002–2003



Kuva 2-1. Tarkastelussa mukana olevat tiejaksot.

Hankkeissa vt 4 Haaransilta–Kempele ja vt 5 Vehmasmäki–Hiltulanlahti mukana tarkastelussa on myös moottoritien rinnakkaistieksi jäänyt vanha tie.

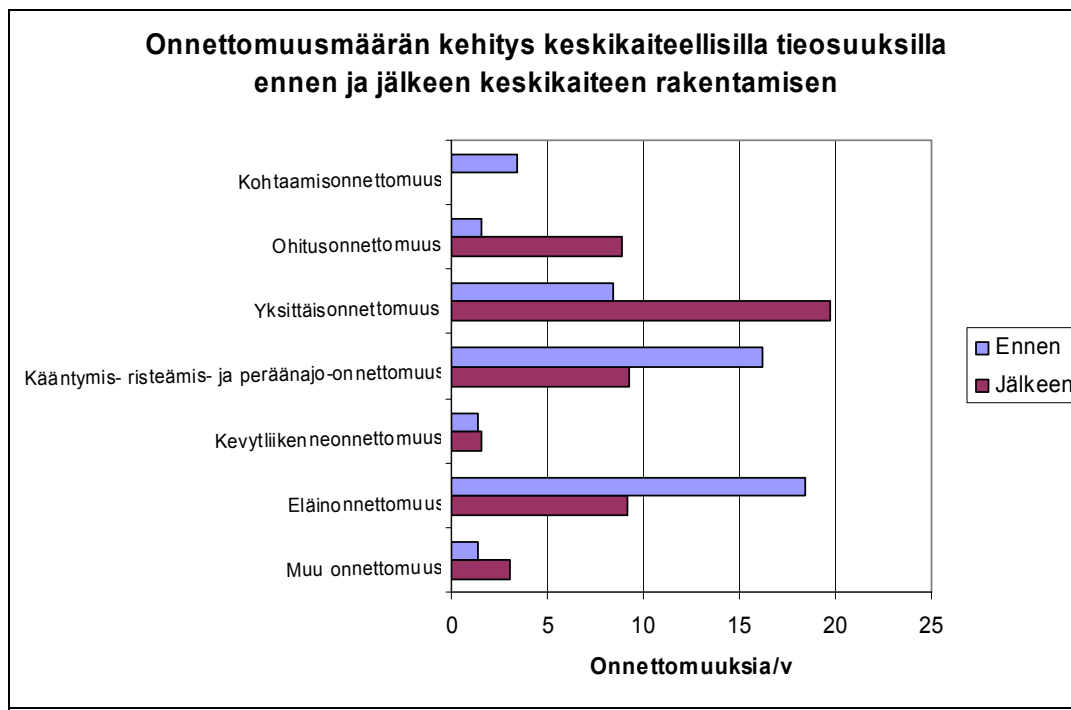
Tarkastelussa olevien tiejaksojen yhteispituus on 85,6 km ja keskikaidetta niillä on yhteensä 46,7 km. Kahdessa viimeisessä kohteessa tarkastelussa ovat mukana myös keskikaiteiden väliosuudet. Muissa kohteissa on yhtenäinen keskikaide.

Tulokset

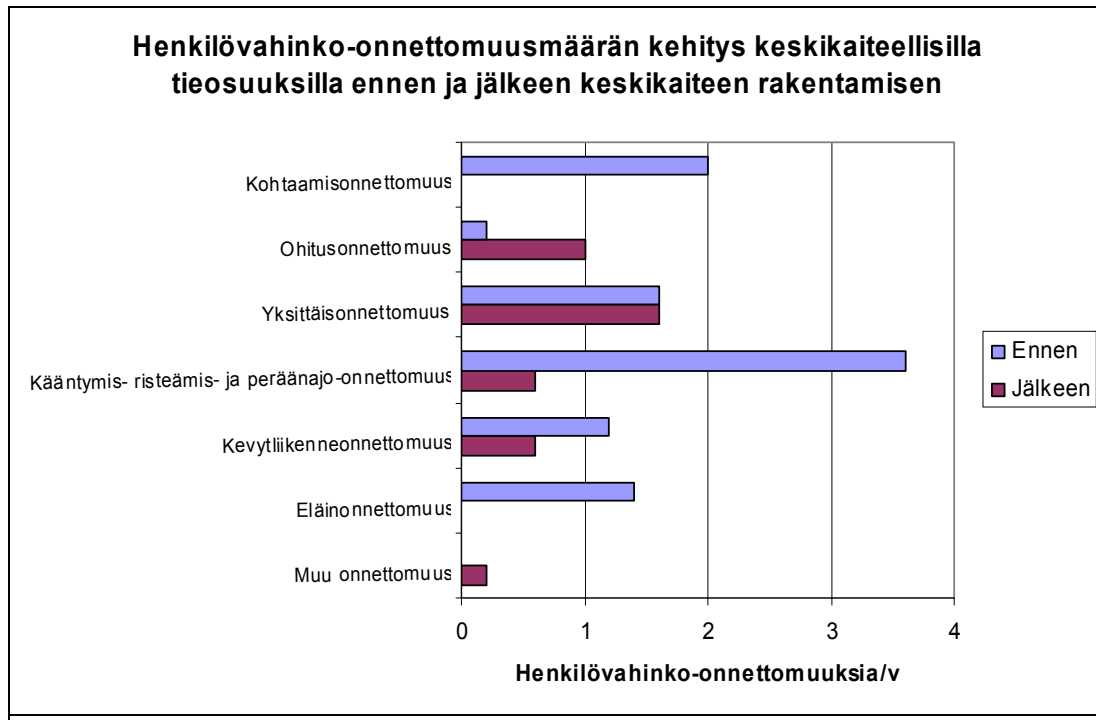
Tarkasteltavilla tieosuuksilla tapahtuu vuosittain yhteensä noin 50 onnettomuutta, joista noin 10 on henkilövahinko-onnettomuuksia. Onnettomuusaineisto on siten suppea. Koska keskikaiteen valmistamisen jälkeen on käytettävissä vain 2–5 vuoden onnettomuusaineisto hankkeesta riippuen, tulokset ovat varsinkin henkilövahinko-onnettomuuksien osalta vasta enintään suuntaa antavia.

Liikennemäärät ovat rakentamisen jälkeen huomattavasti suuremmat kuin rakentamista edeltävässä tilanteessa (5–10 vuoden liikenteen kasvu), mutta tätä ei ole otettu huomioon vertailussa.

Kuvissa 2-2 ja 2-3 on esitetty kaikkien kohteiden yhdistetystä aineistosta lasketut muutokset eri onnettomuustyypeissä.



Kuva 2-2. Onnettomuuksien vuosikeskiarvo onnettomuustyypeittäin ennen ja jälkeen keskikaiteen rakentamisen.



Kuva 2-3. Henkilövahinko-onnettomuuksien vuosikeskiarvo onnettomuustyypeittäin ennen ja jälkeen keskikaiteen rakentamisen.

Kaikkien onnettomuuksien määrä on ennen ja jälkeen-tilanteissa suunnilleen sama, mutta henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia on selvästi vähemmän rakentamisen jälkeen. Kohtaamisonnettomuuksia ei ole keskikaiteen rakentamisen jälkeen sattunut lainkaan, kun niitä aikaisemmin on ollut keskimäärin noin neljä vuodessa (n. 2 heva-onn./v.). Tältä osin keskikaideratkaisut toimivat odotetulla tavalla.

Ohitusonnettomuudet puolestaan ovat voimakkaasti lisääntyneet. Sekä kapeat nelikaistatiet että 2+1 -kaistaisten keskikaideteiden kaksikaistainen suunta mahdollistavat ohitusten lisääntymisen, mikä lisää myös ohitusonnettomuuksia.

Peltivaurioihin johtaneet yksittäisonnettomuudet ovat huomattavasti lisääntyneet, mikä johtuu kasvaneista nopeuksista ja myös törmäyksistä keskikaiteisiin.

Etenkin vakavat kääntymis-, risteämis- ja peräänajo-onnettomuudet ovat voimakkaasti vähentyneet, mikä johtuu liittymien lukumäärän vähentymisestä ja hankkeisiin liittyvistä eritaso- ja muista liittymäjärjestelyistä.

Vakavat kevytliikenneonnettomuudet ovat vähentyneet.

Eläinonnettomuudet ovat vähentyneet puoleen eikä henkilövahinkoihin johtaneita onnettomuuksia ole rakentamisen jälkeen sattunut lainkaan. Kaikissa tarkastelluissa hankkeissa on rakennettu riista-aitoja, joten keskikaiteen vaikutuksesta eläinonnettomuuksiin ei voida päätellä mitään.

Vuosina 2000–2005 keskikaiteellisilla tieosuuksilla ei ole tapahtunut kuolemaan johtaneita onnettomuuksia lukuun ottamatta yhtä suistumisonnettomuutta, jossa kyseessä oli rattijuopumus eikä keskikaiteella ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

2.4 Missä ja miten kohtaamis- onnettomuuksia sattuu

Keskikaiteet ovat tehokkaimpia teillä, joilla vakavia kohtaamis-
onnettomuuksia sattuu eniten. Keskikaide vähentää myös vakavia ohi-
tusionnettomuuksia ja vasemmalle suistumisia. Seuraavassa on
koottu selvitystietoa kohtaamis-
onnettomuuksien tiheyteen ja riskiin
vaikuttavista tekijöistä.

Liikennemäärä

Vastakkaiseen suuntaan kulkevien ajoneuvojen kohtaamisten määrä riippuu tien liikennemäärästä. Karkeasti ottaen kohtaamisten määrä kasvaa liikennemäärän suhteen toiseen potenssiin eli liikennemäärän kaksinkertaistuessa kohtaamisten määrä nelinkertaistuu. Vaikka kohtaamis-
onnettomuuksien määrä kasvaa
kohtaamisten määrää hitaammin, liikennemäärän vaikutuksesta voidaan päätellä seuraavaa:

- liikenteen kasvun seurauksena kohtaamis-
onnettomuuksien määrä lisääntyy, mikäli olosuhteet muuten pysyvät ennallaan
- samanlaisista teistä keskikaiteet vähentävät enemmän onnettomuuksia tiellä, jonka liikennemäärä on suurempi.

Raskaan liikenteen vaikutus

Raskaan liikenteen osuutta kohtaamis-
onnettomuuksissa on selvitetty Tiehallinnon onnettomuustietokannasta aikajaksolta 1989–1999 (Tiehallinto 2003a). Raskas liikenne on selvästi suoriteosuuttaan (valta- ja kantateillä 9 %) useammin osallisena kohtaamis-
onnettomuuksissa. Raskas ajoneuvo on ollut kohtaamis-
onnettomuuksissa osaosapuolena 31 prosentissa henkilövahinko-
onnettomuuksista ja 52 prosentissa kuolemaan johtaneista onnettomuuksista. Selvityksen mukaan on selvästi olemassa tekijöitä, jotka

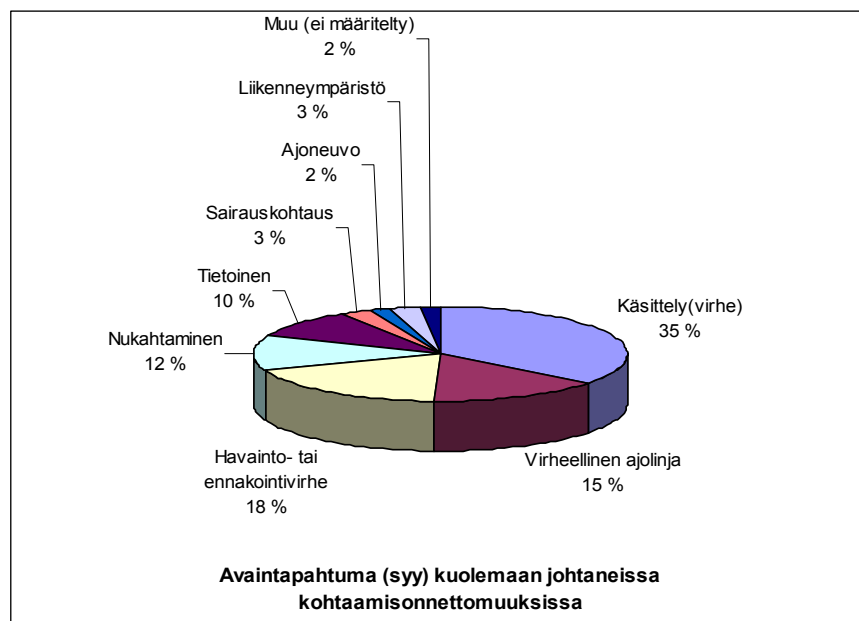
- lisäävät riskiä törmätä raskaaseen ajoneuvoon ja
- erityisesti siten, että se johtaa vakaviin seurauksiin (massasuhde).

Tästä on pääteltävissä, että erityisesti vakavien kohtaamis-
onnettomuuksien määrä lisääntyy, kun raskaan liikenteen osuus tai määrä kasvaa. Törmäyksen aiheuttaja ei kuitenkaan yleensä ole raskaan liikenteen kuljettaja vaan toinen osapuoli.

Kohtaamisonnettomuuksien syyt

Onnettomuuksien tutkijalautakuntien arvion mukaan kohtaamisonnettomuuksien taustalla on yleisimpänä avaintapahtumana (aikaisemman terminologian mukaan onnettomuuden ”syy”) ajoneuvon käsittelyvirhe (kuva 2-4). Havainnointiin tai ennakkointiin liittyvä virhe on toiseksi yleisin. Virheellinen ajolinja on kolmanneksi yleisin kohtaamisonnettomuuksien avaintekijä, joskin nukahtaminen ja tietoinen onnettomuuteen joutuminen – useimmiten itsemurhaksi käsiteltävä – ovat varsin yleisiä. (Tiehallinto 2003a)

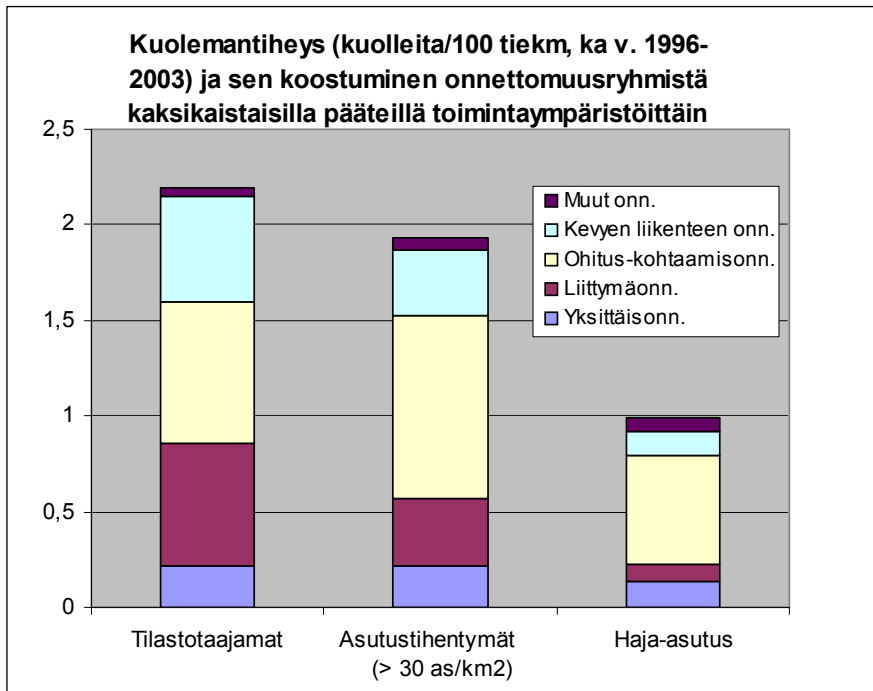
Selvityksessä kysyttiin kuljettajilta, ovatko he ajautuneet vaarallisemmalle kaistalle ja mistä syystä. Keskeinen syy oli noin neljänneksessä tapauksissa vireystasoon liittyvä tekijä, kuten väsymys tai keskittymisen herpaantuminen. Suuri syytekijä oli myös huomion kiinnittyminen johonkin kohteeseen auton sisällä. Radion tai soitimen käsittely oli tässä hyvin keskeisessä asemassa, joskin matkapuhelimen käyttö ylsi lähes samalle tasolle. Talvikaudella loka-kuusta huhtikuuhun ajaudutaan vastaantulijan kaistalle kolme kertaa useammin kuin kesäkaudella suhteessa ajettuun suoritteeseen. Tien liukkaus selittää 20–30 prosenttia väärälle kaistalle ajautumisista.



Kuva 2-4. Avaintapahtuma (syy) kuolemaan johtaneissa kohtaamisonnettomuuksissa maanteillä 1991–98 tutkijalautakunta-aineiston mukaan (Tiehallinto 2003a).

Tienvarsiasiatus

Tienvarsiasiatus ja onnettomuuksien yhteyttä on tutkittu vuonna 2005 valmistuneessa selvityksessä (Peltola ym. 2005). Tarkastelu perustuu vuosien 1996–2003 onnettomuusaineistoon. Yksi selvityksen keskeisiä tuloksia on, että kuolemanriski kaikkiaan on suurimmillaan tilastotaajamissa ja tihentyneen tienvarsiasiatuskohdilla (kuva 2-5 ja liite 2).

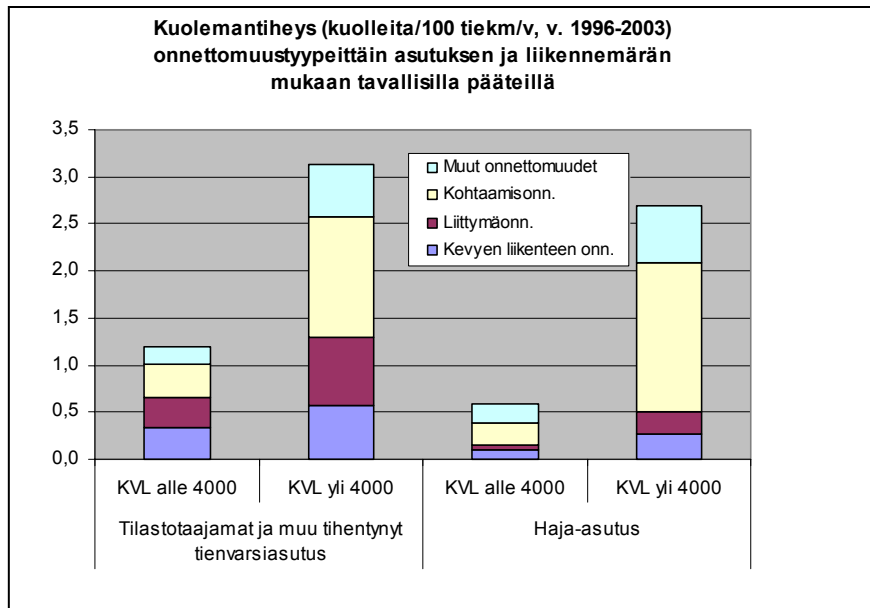


Kuva 2-5. Kaksikaistaisten pääteiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tiheys ja jakautuminen eri onnettomuustyyppeihin tienvarsiasiatusmukan. Liittymäonnettomuuksiksi on luettu kääntymis-, risteämis- ja peräänajo-onnettomuudet; keven liikenteen onnettomuuksiksi mopo-, polkupyörä- ja jalankulkijaonnettomuudet.

Kun käsillä olevassa tutkimuksessa on kustannustehokkuuden näkökulmasta tärkeää tuntea kuolemantiheys erilaisissa oloissa, päätettiin tehdä lisäanalyysijä em. selvityksen aineistosta (Toivonen 2007b). Kuolemantiheyttä tarkasteltiin suhteessa muun muassa asutuksen tiheyteen ja ajoneuvoliikenteen määrään. Lisäksi selvitettiin, mistä onnettomuustyypeistä kuolemantiheys koostuu. Keskikaiteiden rakentamismahdollisuuksien arvioimiseksi tarkasteltiin lopuksi kuolemantiheyttä päällysteen leveyden mukaan. Nämä tarkastelut eivät sisällä taajamaliikennemerkillä osoitettuja taajamia.

Liikennemäärän mukaan ottaminen nostaa esiin vilkasliikenteisten haja-asutusalueen teiden suuren kohtaamiskuolemien tiheyden (keskimäärin 1,6 kuollutta /100 tiekm/v). Näillä teillä kohtaamiskuolema on suurin yksittäinen ongelma – noin 60 prosenttia kokonaistiheydestä. Toisaalta myös tilastotaajamien ja muun tihenty-

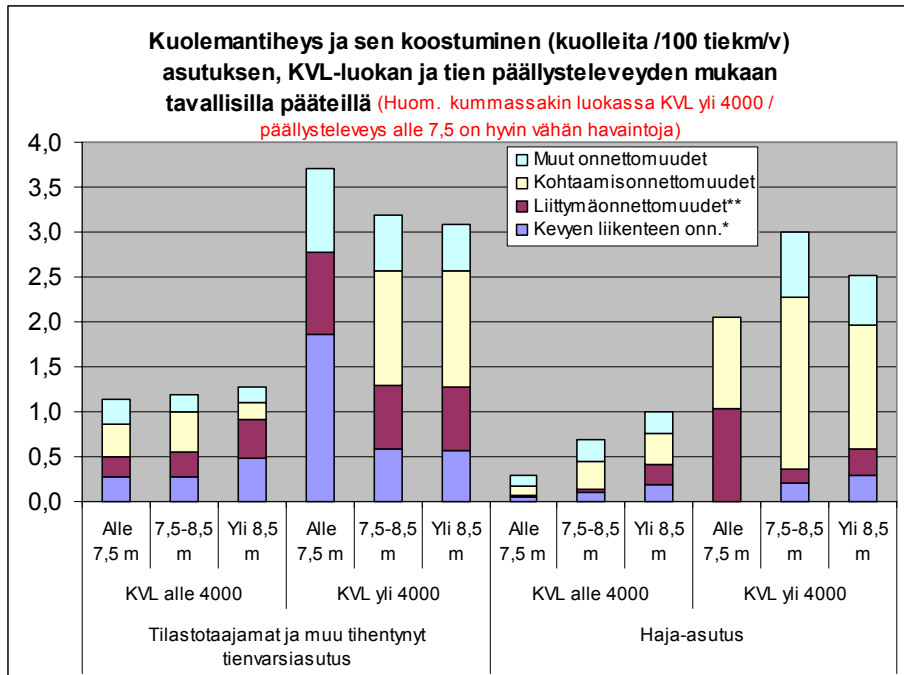
neen tienvarsiasiatukseen kohdilla suuriliikenteisillä teillä on kohtaamiskuolemien tiheys melko suuri (keskimäärin 1,3 kuollutta /100 tiekm/v). Näissä tiheästi asutuissa suuriliikenteisissä kohteissa kohtaamiskuolemien osuus on haja-asutukseen verrattuna hieman pienempi, noin 40 prosenttia kokonaistiheydestä; kevyen liikenteen ja liittymäonnettomuudet kattavat yhteensä yhtä suuren osan kuolemantiheydestä kuin kohtaamisonnettomuudet (kuva 2-6).



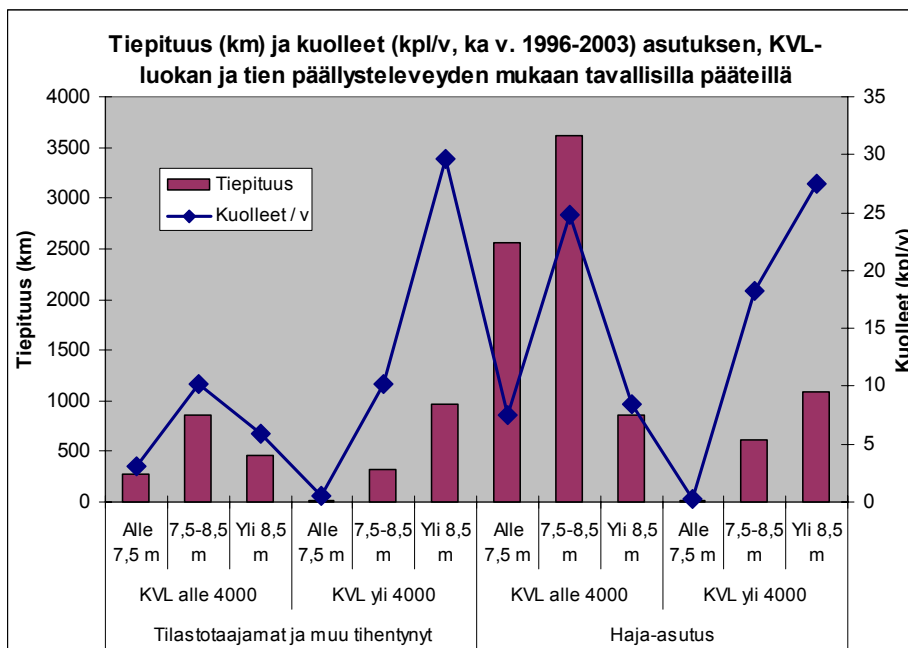
Kuva 2-6 Kuolemantiheys onnettomuustyyppittäin asutuksen ja liikennemäärän mukaan tavallisilla pääteillä. Tilastotaajamat ja asutustiheydet A ja B on yhdistetty yhdeksi luokaksi.

Kun tarkasteluun otetaan mukaan vielä tien leveys (kuva 2-7), on todettavissa, että kuolemantiheys kohtaamisonnettomuuksissa on suurimmillaan vilkkailla ja leveillä (päällysteleveys yli 7,5 m) teillä. Tarkastelun perusteella olettaen, että kapeilla teillä kohtaamisonnettomuuksien riski olisi leveitä teitä suurempi, ei saa vahvistusta. Tosin tien leveys ja liikennemäärä ovat keskenään sidoksissa, joten näiden vaikutusta on vaikea eritellä.

Pääosalla pääteistä on haja-asutusalueen teitä, joiden liikennemäärä jää alle 4000 autoa/vrk. Liikennekuolemat painottuvat leveille (yli 8,5 m) vilkasliikenteisille teille, joilla liikennekuolemien osuus on selvästi tiepituutta suurempi (kuva 2-8).



Kuva 2-7. Kuolemantiheys onnettomuustyypeittäin asutuksen, liikennemäärän ja päällysteen leveyden mukaan tavallisilla päätteillä. Tilastotaajamat ja asutustihtymät A ja B on yhdistetty yhdeksi luokaksi.



Kuva 2-8. Tiepituuden ja kuolleetien määrä tienvarsiasiatus, liikennemäärän ja päällysteen leveyden mukaan..

Johtopäätöksenä tarkastelusta voidaan todeta, että keskikaiteilla eniten onnettomuuksia voidaan vähentää vilkasliikenteisillä ja leveillä teillä. Tiiviin tienvarsiasiatuskohdilla onnettomuustyyppikirjo on laajempi ja liikennekuolemien vähentäminen vaatii yleensä keskikaiteita monipuolisempaa keinovalikoimaa, jolloin

tarvittavat rinnakkaistie-, risteys- ja kevyen liikenteen järjestelyt nostavat oleellisesti hankkeiden hintaa. Haja-asutusalueilla kohtaamisonnettomuuksien osuus on suurempi ja keskikaidehankkeissa voidaan selvemmin keskittyä tämän ongelman ratkaisemiseen.

2.5 Kohtaamisonnettomuudet pääteillä

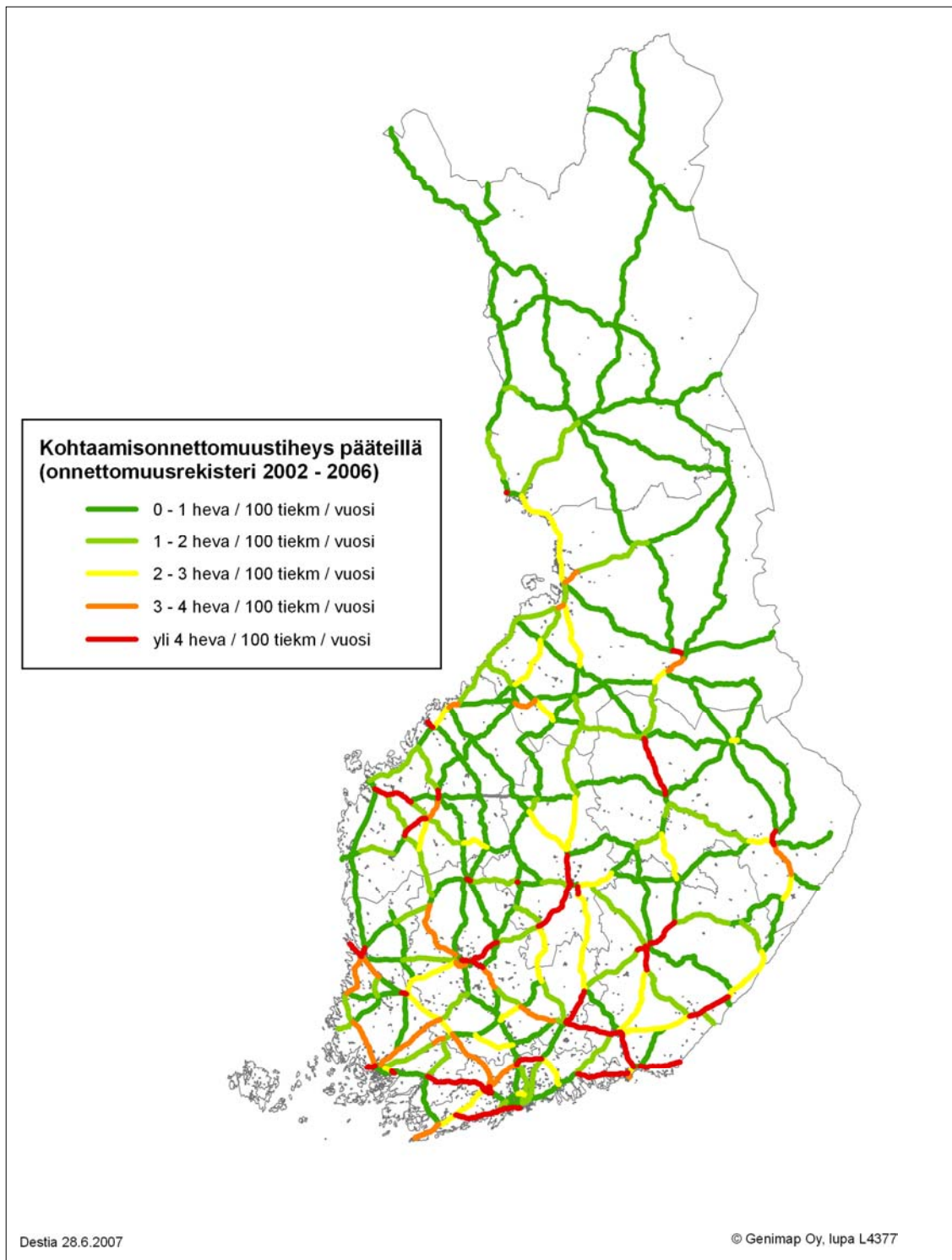
Keskikaiteilla voidaan vähentää liikennekuolemia tiejaksoilla, joissa kohtaamiskuolemia tapahtuu eniten. Tätä tutkimusta varten Tiehallinnon onnettomuusrekisteriaineistosta 2002–2006 on tehty tarkastelu kohtaamisonnettomuuksien onnettomuustiheydestä päätteillä (Huhtala 2007). Tiekohtainen tarkastelu on tehty henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista, koska kuolemaan johtaneet onnettomuudet eivät riitä tilastollisesti luotettavaan tulokseen onnettomuustyypeittäin.

Henkilövahinko-onnettomuuksien seurausten vakavuuteen vaikuttavat mm. tiekohtaisesti erilainen nopeustaso ja raskaan liikenteen erilainen osuus, mitä ei tarkastelussa ole otettu huomioon. Tiekohtaisesti tilanne on muuttunut tarkasteluvuosien aikana ja muuttuu jatkuvasti, mikä vaikuttaa tuloksiin:

- Tiehankkeet vaikuttavat onnettomuustilanteeseen.
- Automaattista nopeusvalvontaa on lisätty voimakkaasti viime vuosina. Sitä on nykyisin noin 2700 kilometrillä eli 20 prosentilla päätiepituudesta ja se kattaa 27 prosenttia päätteiden suoritteesta. Automaattisen valvonnan arvioidaan vähentävän noin 35 prosenttia liikennekuolemista niillä teillä, joilla se on käytössä (Peltola ym. 2007).
- Tärisevät tiemerkinnot ovat nopeasti yleistymässä. Näiden arvioidaan vähentävän 5–15 prosenttia henkilövahinkoon johtavista kohtaamis- ja suistumisonnettomuuksista.

Päätteiden henkilövahinkoon johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien onnettomuustiheys on esitetty kuvassa 2-9. Suurimmat kohtaamisonnettomuustiheydet painottuvat vilkasliikenteisille päteille eteläiseen ja keskiseen Suomeen.

Osa onnettomuustiheydeltään pahimmista tieosuuksista on vuoden 2002 jälkeen parannettu tai on työn alla. Tällaisia osuuksia ovat mm. vt 1 Salo–Lohjanharju, vt 4 Lahti–Heinola ja Jyväskylä–Äänekoski, vt 6 Lappeenranta–Imatra ja vt 9 Jämsä–Muurame.



Kuva 2-9. Henkilövahinkoon johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien tiheys päteillä vv. 2002–2006.

Kohtaamisonnettomuustiheyden perusteella keskikaiteilla tai muilla kohtaamisonnettomuuksia vähentävillä toimenpiteillä saataisiin suurimmat henkilövahinko-onnettomuusvähenemät muun muassa seuraavilla osuuksilla:

- vt 2 Pori–Yyteri
- vt 3/vt 16 Ylistaro–Laihia–Vaasa
- vt 5 Mikkeli–Juva
- vt 5 Siilinjärvi–Iisalmi
- vt 6 Joensuu–Kontiolahti
- vt 7 Koskenkylä–Kotka
- vt 7 Hamina–Vaalimaa
- vt 9 Tampere–Orivesi
- vt 9 Jämsä–Jyväskylä
- vt 12 Tampere–Kangasala
- vt 12 Lahti–Kouvola
- vt 13/15 Mikkeli–Ristiina
- vt 15 Kouvola–Kotka
- vt 22 Paltamo–Kontiomäki.

Monille kohtaamisonnettomuuksien kannalta kiireellisimmille tiejaksoille on eriasteisia parantamissuunnitelmia. Ongelmana on se, että pääteillä ja varsinkin runkoteillä tavoiteltava korkea standardi ja nopeustaso johtavat varsin kalliisiin ratkaisuihin, joita ei ole mahdollista rahoittaa kohtuullisessa aikataulussa. Poikkileikkaukseltaan ja mahdollisesti myös muiden järjestelyjen osalta tingittyjä keskikaidehankkeita kannattaisi harkita vakavimpaan turvallisuusongelmaan kohdistuvina välivaiheen ratkaisuina ennen raskaita ja mahdollisesti osin uudelle tielinjalle toteutettavia hankkeita.

2.6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Keskikaiteiden avulla saadaan vakavia ja erityisesti kuolemaan johtavia onnettomuuksia vähennettyä voimakkaasti. Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan keskikaiteen avulla saadaan jopa 80 prosentin vähennys kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa ja 40–70 prosentin vähennys kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen johtaneissa onnettomuuksissa.

Tähän tutkimukseen tehdyssä Suomen keskikaideteitä koskevassa tarkastelussa todettiin henkilövahinko-onnettomuuksien vähenevän voimakkaasti. Suomen osalta ei toistaiseksi pienen aineiston (47 km keskikaidetta) vuoksi saada kovin luotettavaa arviota turvallisuusvaikutuksista. Keskikaidekohteissa kaikkien onnettomuuksien määrä säilyi ennallaan. Onnettomuustyypeistä kohtaamisonnettomuudet hävisivät lähes kokonaan. Keskikaidehankkeiden yhteydessä tehtävät liittymä- ja muut järjestelyt vähensivät

myös muita onnettomuustyyppisiä. Ohitus- ja yksittäisonnettomuuksien määrä kuitenkin lisääntyi, mikä johtunee kasvaneista nopeuksista ja lisääntyneistä ohituksista. Oleellista oli kuitenkin onnettomuuksien vakavuusasteen huomattava väheneminen.

Tehokkaimpia keskikaiteet ovat siellä, missä kohtaamisonnettomuuksien määrä on suurin. Onnettomuusanalyysien ja muiden selvitysten perusteella näyttää siltä, että kohtaamisonnettomuuksien riskiä kasvattavia tekijöitä ovat:

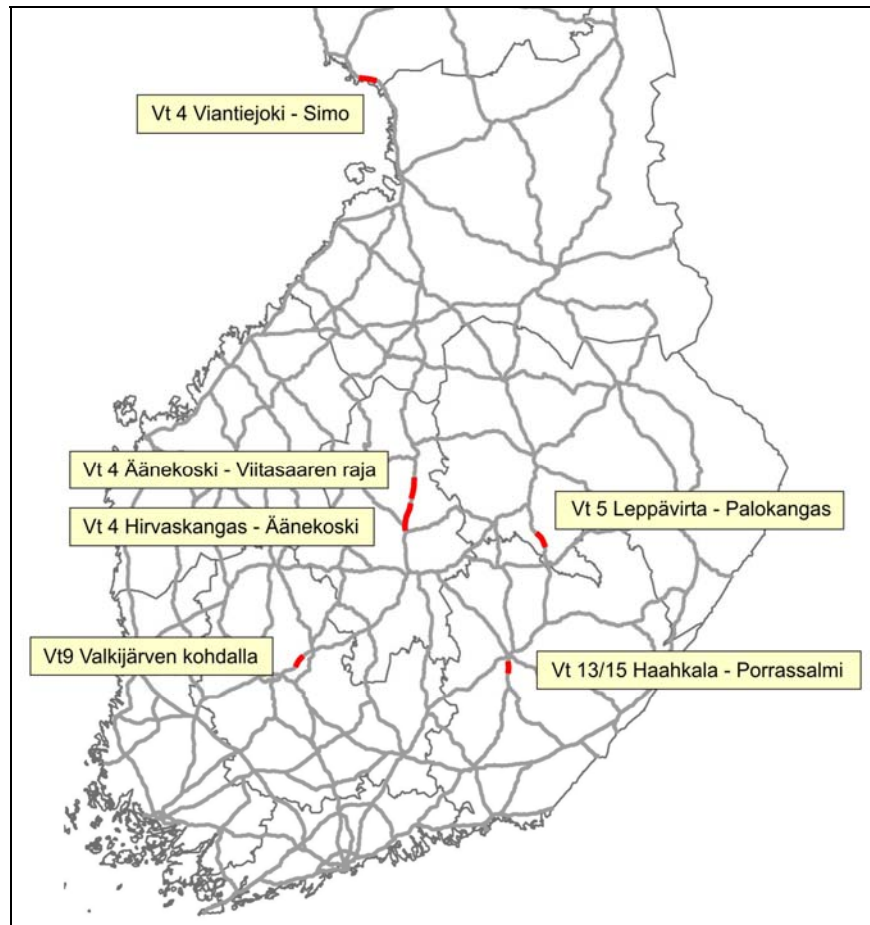
- suuri liikennemäärä
- raskaan liikenteen suuri osuus
- korkea nopeustaso.

Tavallisilla pääteillä kohtaamiskuolemien tiheys on suurin haja-asutusalueen vilkasliikenteisillä teillä, mutta myös tienvarren asutuskohteissa on kohtaamisonnettomuuksien kuolemantiheys vilkkailla teillä suhteellisen korkea. Haja-asutusalueilla vilkkailla teillä kuolemista on kohtaamisonnettomuuksien osuus liki 60 prosenttia, kun tiiviimmän asutuksen kohdilla osuus jää pienemmäksi. Vilkasliikenteisen teiden kuolemista on kaikkiaan liki 40 prosenttia tapahtunut päällysteleveydeltään yli 8,5 metrisillä teillä, vaikka tällaisten teiden osuus tiepituudesta on alle 20 prosenttia.

Tien kaarteisuuden vaikutuksesta kohtaamisonnettomuuksiin ei läpikäydyssä aineistossa ole selviä tuloksia.

Käsittelyvirheet ja virheellinen ajolinja korostuvat tutkijalautakuntien mukaan kuolemaan johtavien kohtaamisonnettomuuksien syinä. Teiden kunnossapitoa tehostamalla ei kuitenkaan olennaisesti voida näitä onnettomuuksia vähentää, koska valtaosa tapahtuu hyvissä keliolosuhteissa.

Pääteitä koskevassa tiekohtaisessa tarkastelussa löytyy runsaasti osuuksia, joilla sattuu vuosittain yli neljä henkilövahinkoon johtanutta kohtaamisonnettomuutta sataa tiekilometriä kohden. Nämä osuudet keskittyvät eteläisen ja keskisen Suomen vilkkaille päätejaksoille. Eniten onnettomuuksia voidaan vähentää suuntaamalla keskikaidehankkeet ensisijaisesti näille tieosuuksille.



Kuva 3-1. Onnettomuustarasteluun sisältyvien keskikaidekohteiden sijainti.

3 Keskikaidehankkeiden kustannukset

3.1 Kustannukset Suomessa

3.1.1 Osatutkimuksen sisältö ja toteutus

Osana tutkimushanketta on analysoitu kuusi toteutettua tai suunniteltua keskikaidekohdetta. Esimerkkikohteiden tarkastelun tavoitteina oli muun muassa

- selvittää erilaisten keskikaideratkaisujen toteuttamiskustannukset ja se, mistä toimenpiteistä kustannukset koostuvat
- käydä läpi ja analysoida erilaisten keskikaideratkaisujen sisältöä, käytettyjä ratkaisuja ja soveltuvuutta erilaisiin toimintaympäristöihin.

Osatutkimus on tehty opinnäytetyönä Tampereen ammattikorkeakoulun Rakennustekniikan koulutusohjelmassa (Levänen 2007).

Analysoitavat esimerkkikohteet on pyritty valitsemaan siten, että mukaan saadaan erilaisia tietyyppisiä ja erilaisia toimintaympäristöjä mm. tienvarsiasutuksen tiheyden suhteen.

Analysoitujen kuuden esimerkkikohteen sijainti käy ilmi kuvasta 3-1. Hankkeista kaksi on toteutettu, kaksi on rakenteilla (tilanne syksyllä 2007) ja kaksi on suunnitteluasteella. Tavoitteena oli käydä läpi vielä muutama muu esimerkkikohde, mutta hankkeiden suunnitteluajataulun venyminen ja vaikeudet saada yhdenmukaista lähtöaineistoa joistakin jo toteutetuista hankkeista ovat rajoittaneet esimerkkikohteiden määrää.

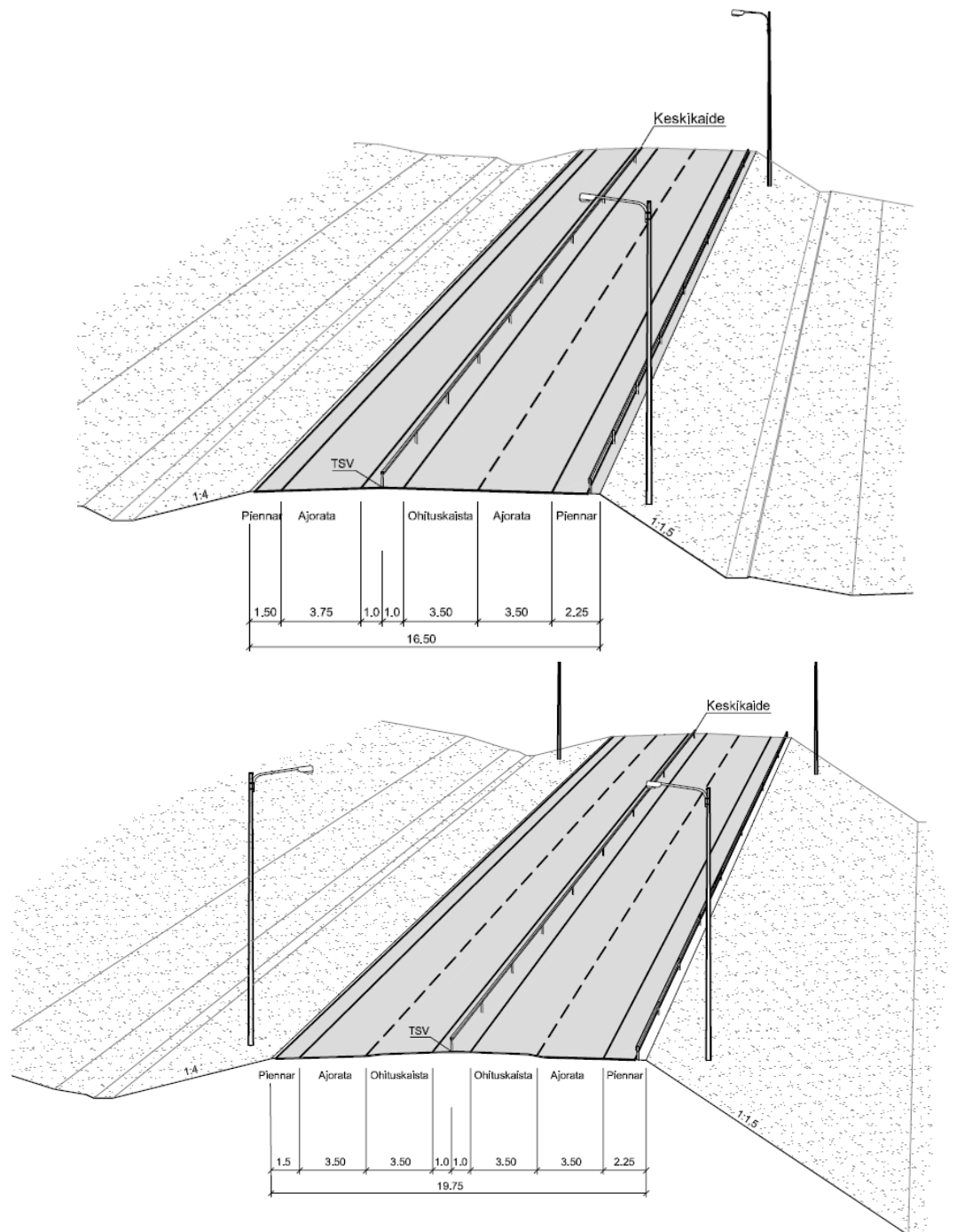
3.1.2 Esimerkkikohteiden kuvaukset

Valtatie 4 välillä Hirvaskangas–Äänekoski

Kohde sijaitsee Keski-Suomessa valtatiellä 4 Hirvaskankaan (kt 69 liittymä) ja Äänekosken välisellä tieosuudella. Hankkeen pituus on noin 10 km. Ennen parantamista tien peruspoikkileikkaus oli 10/7 m. Liikennemäärä on 9 100 ajon./vrk, josta raskaan liikenteen osuus noin 11 prosenttia. Tienvarsiasutus on maaseutumaista, osin tihentynyttä sisältäen paljon yksityistie- ja maatalousliittymiä. Yksityisliittymiä oli ennen hankkeen toteuttamista 32 kpl (3,24 liittymää/päätie-km).



Kuva 3-2. Valtatie 4 välillä Hirvaskangas–Äänekoski. Keskikaiteosuuksien lisäksi hanke sisältää runsaasti rinnakkaistie- ja alikulkujärjestelyjä sekä meluesteitä, jotka osaltaan ovat nostaneet hankkeen hintaa.



Kuva 3-3. Valtatie 4 välillä Hirvaskangas–Äänekoski. Keskikaideosuuksien poikkileikkaukset: ylempi 2+1-kaistainen osuus ja alempi 2+2-kaistainen osuus ohituskaistojen ollessa kohdakkain.

Hanke on valmistunut v. 2007 ja se sisältää

- keskikaidetta 4,5 km
- neljä ohituskaistaa, joista kaksi on sijoitettu limittäin, pituudet 850 ja 1690 m:n välillä
- rinnakkaistiejärjestelyt koko hankkeen matkalle
- 11 risteyssiltaa, siltaa tai alikulkua
- parannuksia kahteen maantien liittymään
- melusteita useaan kohteeseen.

Tietä on levennetty ohituskaistojen kohdalta. Leveimmillään tien poikkileikkaus on 19,75 metriä ohituskaistojen mennessä limittäin (kuva 3-3). Ohituskaistaosuudet on suunniteltu täyttämään erikoiskuljetusten asettamat leveysvaatimukset. Muualla tien leveys on ollut riittävä, mutta tasausta on ollut tarpeen parantaa.

Käytännössä koko hankkeen matkalle on tehty rinnakkaistie. Tämä tie on merkitty kevyen liikenteen väyläksi, jota pitkin on ton-teille ajo sallittu. Tiejaksolla on seitsemän linja-autopysäkkiparia (välimatkat keskimäärin 1 km), joiden kulkuyhteydet on hoidettu alikulkukäytävien kautta. Yksityistieliittymien määrä on pudonnut kuuteen eli liittymätiheys on 0,61/päätiekm.

Valtatie 4 välillä Äänekosken keskusta–Viitasaaren raja

Hanke sijaitsee Keski-Suomessa valtatiellä 4 Äänekosken keskustan ja Viitasaaren rajan välisellä tieosuudella. Hankkeen pituus on noin 35 km. Ennen parantamista tien poikkileikkaus on 9,5/7 m ja 10,5/7,5 m. Liikennemäärä on 4 800–6 200 ajon./vrk, josta raskaan liikenteen osuus 10–15 prosenttia.

Hanketta ei ole vielä toteutettu. Suunnitelma sisältää:

- seitsemän ohituskaistan varustamisen keskikaiteella
- yhden ohituskaistojen välin toteuttaminen 1+1-keskikaidetienä
- keskikaidetta 14,6 km
- neljä risteys- tai vesistösiltaa
- rinnakkaistiejärjestelyjä (ei koko matkalle).

Rinnakkaisteita on hankkeen matkalla suhteellisen paljon (yli 12 km). Pääsääntöisesti ne on sijoitettu ohituskaistojen läheisyyteen ja tällä keinolla on saatu karsittua päätieltä 29 yksityistieliittymää. Yksityistieliittymien määräksi jää 13 eli 0,92 liittymää/päätiekm.



Kuva 3-4. Valtatie 4 välillä Viantiejoki–Simo. Suomen ensimmäinen vaijeri-keskikaidekohde sisältää kaksi 2+1 -kaistaista ohituskaistaosuutta.

Valtatie 4 välillä Viantiejoki - Simo

Hanke sijaitsee valtatiellä 4 Viantiejoen ja Simon välisellä tieosuudella noin 20 kilometriä Kemistä kaakkoon. Hankkeen pituus on 5,3 kilometriä. Kohde otettiin liikenteen käyttöön marraskuussa 2006. Hanke on Suomen ensimmäinen vaijerikeskikaiteella varustettu ohituskaistaosuus.

Ennen parantamista tien peruspoikkileikkaus oli 10/7 metriä. Tieosan liikennemäärä on 7 100 ajon./vrk, josta raskaan liikenteen osuus on lähes 15 prosenttia.

Hanke sisältää

- tien leventämisen (keskikaiteellisen 2+1-kaistaisen tien kokonaisleveys 15,75 m, josta pintareiden osuus yhteensä 3 m)
- kaksi ohituskaistaa, joiden pituus on noin 2 km
- keskikaidetta 5,0 km
- Palokankaan paikallistien liittymän muuttamisen suuntaisliittymäksi ja liittymisen estäminen länteen ajettaessa
- yhden vesistö sillan.

Rinnakkaistiejärjestelyt ovat vähäisiä, mutta yksityistie liittymien määrä on saatu vähennetyksi kolmeen, joka on 0,57 liittymää/päätie-km. Keskikaiteelliselle osuudelle ei tule linja-autopysäkkejä, koska hankkeen ainoa linja-autopysäkkipari jää hankkeen pohjoispään liittymään.

Valtatie 5 välillä Leppävirta–Palokangas

Hanke sijaitsee valtatiellä 5 Varkauden ja Kuopion välillä. Hankkeen pituus on noin 10 km. Ennen parantamista tien peruspoikkileikkaus on 8,5/7,0 metriä. Tien liikennemäärä on 5 300–6 200 ajon/vrk. Tien varrella on suhteellisen runsaasti maaseutumaista asutusta, minkä vuoksi yksityistieliittymiä on paljon (yli 30 kpl).

Suunnitelma sisältää:

- tien leventämisen 10,5/7,5 m poikkileikkaukselle
- noin 2 km mittaisen keskikaiteellisen 2+2-kaistaisen osuuden (vastakkaissuuntaiset ohituskaistat; tien leveys 19 m)
- noin 1,6 km mittaisen keskikaiteellisen ohituskaistan (tien leveys 16 m)
- keskikaidetta yhteensä 3,4 km
- rinnakkaistie- ja kevyen liikenteen järjestelyt koko matkalle
- kuusi risteyssiltaa tai alikulkua.

Ohituskaistaosuudet on suunniteltu keskikaiteellisina leveydeltään erikoiskuljetukset mahdollistavina ratkaisuin. Risteyssiltojen avulla yksityistieliittymät ovat lähes kaikki tulossa suuntaisliittymiksi.

Koko pituudelle tulee yhtenäinen rinnakkaistie. Hanke sisältää 7 linja-autopysäkkiparia (välimatka keskimäärin 1,4 km). Näistä viiden yhteydessä on alikulku, joka on tarkoitettu myös autoliikenteelle. Alikulut kokoavat maankäytön yhteydet päätien toisella puolella kulkevalle rinnakkaistielle.

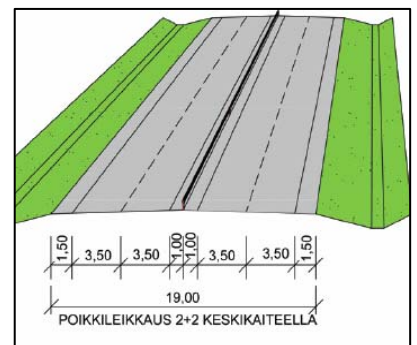
Valtatie 9 Valkijärven ohituskaistat, Orivesi

Hanke sijaitsee valtatiellä 9 Tampereen ja Oriveden välisellä osuudella Valkijärven kohdalla. Hankkeen pituus on 3,3 kilometriä. Tien peruspoikkileikkaus on 10,5/7,5 metriä. Liikennemäärä on 9100 ajon./vrk, josta raskaan liikenteen osuus on 11 prosenttia. Tien varrella on vähäistä asutusta ja yksityistieliittymiä on kymmenen (3,07 liittymää/km).

Syksyllä 2007 valmistuva hanke sisältää

- 2+2-kaistaisen keskikaideosuuden (19/14 m)
- keskikaidetta 3,3 km
- yksityistiejärjestelyitä (kuusi yksityistietä).

Hankkeen matkalle ei muodostu läpiajettavaa rinnakkaisväylää, mutta yksityistiejärjestelyillä liittymien määrä vähennetään neljään (1,23 liittymää/päätie-km). Suunnitelma sisältää kaksi linja-autopysäkkiparia keskikaideosuuden päissä.





Kuva 3-5. Valtatie 9 Valkijärven kohdan keskikaiteellinen ohituskaista rakenteilla syksyllä 2006. Leventäminen 2+2-kaistaiseksi tieksi tehdään toispuoleisesti nykyisen ajoradan eteläpuolelle.



Kuva 3-6. Valtatie 13/15 välillä Haahkala - Porrassalmi. Keskikaiteellisella ohituskaistaosuudella on rinnakkaistie koko osuudella. Kuvassa ohituskaistan pohjoispää, jossa on kahvilayrityksen liittymä.

Valtatie 13/15 välillä Haahkala–Porrassalmi, Mikkeli

Hanke sijaitsee Mikkelin keskustan eteläpuolella taajaman lieve-alueella. Kaksiosaisesta hankkeesta tässä tutkimuksessa analysoidaan vain 2,3 km mittaista eteläosaa, jolla sijaitsevat keskikaiteellinen ohituskaista ja rinnakkaistiejärjestelyt. Hanke valmistui vuonna 2006.

Ennen parantamista tien peruspoikkileikkaus oli 8,5/7,0 metriä. Liikennemäärä on 5 700–6 800 ajon./vrk, josta raskaan liikenteen osuus on 11 prosenttia. Tien varrella oleva asutus on harvaa nau-

hamaista tienvariasutusta, mikä aiheuttaa suuren yksityisteliittymien määrän. Yksityisteliittymiä on 24 eli 10,3 päätiekilometriä kohden.

Hanke sisältää

- noin 1,4 km mittaisen keskikaiteellisen ohituskaistan, tien leveys 15,75 m
- keskikaidetta 1,3 km
- tien leventämisen ennen ohituskaistaa 10,5/7,5 metrin poikkileikkaukseen noin 500 m matkalta
- rinnakkaistie- ja kevyen liikenteen järjestelyt koko matkalle
- kaksi risteyssiltaa.

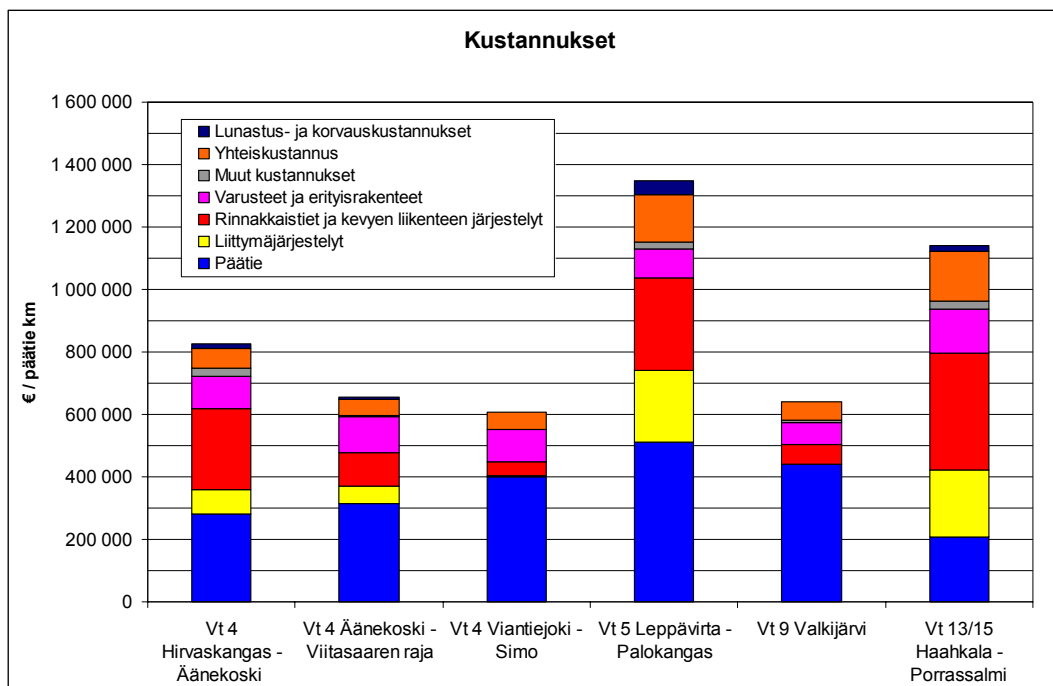
Koko matkalle muodostuu rinnakkaistie kahdesta kevyen liikenteen väyläksi merkitystä tiestä. Vaikka rinnakkaistiet on merkitty kevyen liikenteen väyliksi, ne toimivat tienvariasutuksen autoliikenteen kokoavana väylänä. Hankkeen matkalla on kuusi linja-autopysäkkiparia, joista vain yhdelle on kevyen liikenteen yhteys hoidettu risteyssillan kautta. Pysäkkiväli pitenee hiukan, kun ohituskaistan kohdalta puretaan yksi pysäkkipari.

Keskikaiteelliset osuudet hankkeissa

Hankkeisiin sisältyvien keskikaiteellisten osuuksien pituudet, poikkileikkaustyypit ja osuus hankkeen koko pituudesta käyvät ilmi taulukosta 3-1. Keskikaiteellinen osuus vaihtelee välillä 35–95 prosenttia hankepituudesta. Poikkileikkaukseltaan 1+1-keskikaiteellista tietä on vain valtatiellä 4 Äänekosken keskustan ja Viitasaaren rajan välillä, jossa 1,5 km mittainen osuus sijoittuu kahden nykyisen ohituskaistan väliin. Valtatielle 9 Valkijärven kohdalle tehdään pelkästään 2+2-keskikaiteellinen osuus.

Taulukko 3-1. Keskikaiteellisten osuuksien pituudet hankkeittain.

Hanke	1+1	1+2	2+2	Keskikaidetta yhteensä	%-osuus hankkeen pituudesta
Vt 4 Hirvaskangas–Äänekoski		4,5 km		4,5 km	45 %
Vt 4 Äänekosken keskusta–Viitasaaren raja	1,5 km	13,1 km		14,6 km	42 %
Vt 4 Viantiejoki–Simo		5,0 km		5,0 km	95 %
Vt 4 Leppävirta–Palokangas		1,3 km	2,1 km	3,4 km	35 %
Vt 9 Valkijärven kohdalla			3,3 km	3,3 km	70 %
Vt 13/15 Haahkala–Porrassalmi		1,3 km		1,3 km	57 %
Yhteensä	1,5 km	25,2 km	5,4 km	32,1 km	



Kuva 3-7. Esimerkkihankkeiden kustannukset ja niiden koostumus päätiekilometriä kohden.

3.1.3 Hankkeiden kustannukset

Esimerkkihankkeista on tehty kustannuserittely, joka perustuu tie-suunnitelmien kustannusarvioihin. Vertailtavuuden vuoksi kustannukset on laskettu hankkeen päätiekilometriä kohden. Kustannusarvioista ei ole mahdollista laskea vertailukelpoista yksikköhintaa/keskikaide-km hankkeissa, joissa keskikaide ei ole koko matkalla. Hankkeista laaditut kustannuserittelyt ovat liitteenä 3. Erittelyissä hankkeen kustannukset on pyritty ryhmittelemään tämän tutkimuksen kannalta tarkoituksenmukaisiin eriin.

Hankkeiden **kokonaiskustannukset** vaihtelevat välillä 610 000–1 350 000 €/päätiekm (kuva 3-7). Kokonaiskustannuksiin sisältyvät hankkeen yhteiskustannukset ja lunastuskustannukset tie-suunnitelmien mukaisesti.

Kustannuserittelyssä **päätien** kustannuksiin sisältyvät päätien leventämisestä, leikkauksista ja pengerryksistä, rakenteen parantamisesta ja päällysrakenteista aiheutuvat kustannukset. Nämä vaihtelevat välillä 200 000–500 000 €/päätiekm.

Liittymäjärjestelyihin on sisällytetty risteyssiltojen, ramppien, kaistajärjestelyjen ja liittyvien maanteiden muutoksista aiheutuvat kustannukset. Nämä vaihtelevat välillä 0–230 000 €/päätiekm.

Rinnakkaistiet ja kevyen liikenteen järjestelyt on koottu samaan ryhmään, koska nämä järjestelyt toimivat usein yhdistettyinä eikä erittely ole aina mahdollista. Näihin on sisällytetty yksityisteiden ja kevyen liikenteen väylien sekä näihin liittyvien alikulkukäy-

tävien ja vesistösiltojen kustannukset. Nämä vaihtelevat välillä 45 000–375 000 €/päätiekm.

Varusteet ja erityisrakenteet sisältävät keskikaiteen lisäksi reunakaiteista, tievalaistuksesta, melusteistä, riista-aidoista, pohjavesisuojauksesta ja liikenteenohjauslaitteista aiheutuvat kustannukset. Nämä vaihtelevat välillä 70 000–140 000 €/päätiekm. Tiesuunnitelmissa keskikaiteen hintana on käytetty yleensä 40–50 €/kaidemetri.

Hankkeiden suuret kustannuserot selittyvät eroilla hankkeiden sisällössä.

Vt 4 Viantiejoki–Simo ja Vt 9 Valkijärvi ovat puhtaita keskikaidehankkeita, joiden päätarkoituksena on turvallisten ohitusmahdollisuuksien järjestäminen vilkkaalle pätielle. Nämä hankkeet sisältävät yhden ohituskaitaparin rakentamisen eikä hankkeissa tehdä kevyen liikenteen järjestelyjä eikä yhtenäistä rinnakkaistietä. Linja-autopysäkit jäävät keskikaistaosuuden päihin eikä niille ole tehty erityisjärjestelyjä. Pääosa näiden hankkeiden kustannuksista muodostuu päätien leventämisestä.

Vt 4 Äänekosken keskusta–Viitasaaren raja -hankkeessa pääpaino on nykyisten ohituskaitojen varustamisella keskikaiteella. Hanke ei sisällä kevyen liikenteen väyliä ja rinnakkaistiejärjestelyjä tehdään vain paikoittain. Tässä hankkeessa noin puolet kustannuksista on päätien kustannuksia ja toinen puoli muita kustannuksia.

Hankkeissa vt 4 Hirvaskangas–Äänekoski ja vt 5 Leppävirta Paalokangas tienvariasutus on suhteellisen tiheää. Molemmissa hankkeissa on yhtenäinen rinnakkaistie, kevyen liikenteen järjestelyjä sekä päätien alikulkujia. Hankkeiden tarkoituksena on ollut päätien perinteinen kattava parantaminen ja keskikaiteet on lisätty hankkeisiin osalle tiepituutta vasta suunnittelun loppuvaiheessa. Päätien ajoradan parantamisen osuus on vain runsas kolmannes hankkeen kokonaiskustannuksista.

Vt 13/15 Haahkala–Porrassalmi on Mikkelin kaupunkitaajaman lievealueella sijaitseva hanke, jossa yhden keskikaiteellisen ohituskaitaan lisäksi tehdään runsaasti rinnakkaistie- ja kevyen liikenteen järjestelyjä, melusteitä ja muita taajan tienvariasutuksen edellyttämiä toimenpiteitä. Päätien ajoradan parantamisen osuus on vain noin viidennes hankkeen kokonaiskustannuksista.

3.2 Tien leventämiskustannukset eri poikkileikkaustilanteissa

Keskikaidehankkeissa tien leventämisestä aiheutuu suuri kustannuserä. Tämän vuoksi osana tutkimushanketta on tehty laskennallinen tarkastelu siitä, mitä leveydeltään erilaisten teiden muuttaminen keskikaidetieksi maksaa.

Tarkastelussa on laskettu tierakenteen leventämiskustannukset taulukon 3-2 mukaisille tapauksille.

Kustakin leventämisvaihtoehdosta on piirretyt lähtö- ja lopputilanteen poikkileikkaukset on esitetty liitteessä 4. Keskikaideteiden poikkileikkaukset on suunniteltu Tiehallinnon nykyisten ohjeiden mukaisiksi. Tapauskohtaisesti on harkittava, voidaanko ohjeiden mukaisista leveysarvoista tinkiä kustannusten alentamiseksi. Tähän harkintaan vaikuttaa muun muassa kevyen ja hitaan liikenteen määrä tai mahdollisuus saada tällainen liikenne rinnakkaisväylille.

Taulukko 3-2. Tarkastellut tierakenteen leventämisvaihtoehdot.

Lähtöpoikkileikkaus (tien /ajoradan leveys)	Lopputilanne
8/7 m	1+1-kaistainen keskikaidetie
8/7 m	2+1-kaistainen keskikaidetie
9/7 m	1+1-kaistainen keskikaidetie
9/7 m	2+1-kaistainen keskikaidetie
9/7 m	2+2-kaistainen keskikaidetie
12,5/7,5 m	2+1-kaistainen keskikaidetie
12,5/7,5 m	2+2-kaistainen keskikaidetie
2+1 -ohituskaista	2+1-kaistainen keskikaidetie
2+1 -ohituskaista	2+2-kaistainen keskikaidetie

Peruslaskelmat on tehty tilanteeseen, jossa tie on matalalla penkereellä eli suhteellisen helppossa maastossa. Laskelmien lisätarkasteluissa on arvioitu vaikeamman maaston vaikutusta tierakenteen leventämiskustannuksiin.

Laskelmissa on lähdetty siitä, että tierakennetta levennetään molemminpuolisesti. Tapauksesta riippuen leventäminen on mahdollista tehdä vain toiselle puolelle, mikä saattaa tulla edullisemmaksi varsinkin, mikäli tieympäristön pehmentäminen jätetään leventämättömällä puolella tekemättä. Työnaikaisen liikenteen hoito saattaa olla helpompi toteuttaa, jos leventäminen tehdään vain toiselle puolelle.

Laskelmat on tehty kullekin leventämisvaihtoehdolle erikseen. Todellisissa hankkeissa voidaan eri poikkileikkausratkaisuja yhdistää ja mahdollisesti myös jättää osa tiejaksosta leventämättä. Tällöin tien leventämiskustannukset muodostuvat eri vaihtoehtojen yhdistelmänä.

Peruslaskelmassa on eritelty:

- maa- ja pohjarakenteet
- päällysy- ja pintarakenteet
- keskikaide.

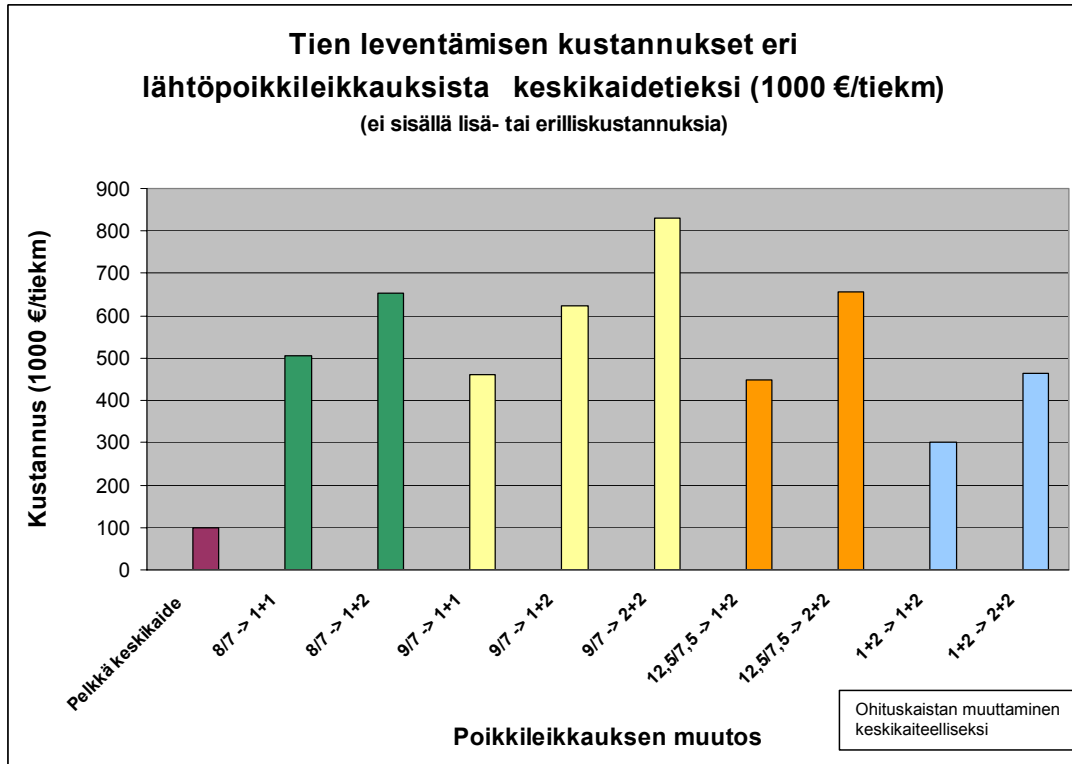
Tarkempi erittely työ- ja materiaalmääristä sekä yksikköhinnat käyvät ilmi liitteestä 5, jossa esitetty myös tarkempi kustannuserittely. Tierakenteen leventämisen peruskustannukset eri vaihtoehdoissa käyvät ilmi kuvasta 3-8.

Pääosa nykyisistä pääteistä on poikkileikkaukseltaan 8/7 m tai 9/7 m. Tällaisten teiden leventäminen 1+1-kaistaiseksi nykyohjeiden mukaiseksi keskikaidetieksi maksaa 460 000–500 000 €/tiekkm riippuen lähtöpoikkileikkauksesta. Leventäminen 2+1-kaistaiseksi keskikaidetieksi taas maksaa 620 000–650 000 €/tiekkm. Ero lähtöleveydessä ei tuo suurta eroa kustannuksiin. Leventäminen 2+1-kaistaiseksi maksaa noin 150 000 €/tiekkm enemmän kuin leventäminen 1+1-kaistaiseksi.

Leveäpientareinen 12,5/7,5 m tie voidaan yleensä muuttaa 1+1-kaistaiseksi keskikaidetieksi tietä leventämättä. Tällöin pelkän keskikaiteen hinta asennuksineen on 100 000 €/tiekkm. Leveäpientareisen tien leventäminen 1+2-keskikaidetieksi maksaa 450 000 €/tiekkm ja 2+2-keskikaidetieksi 660 000 €/tiekkm.

Nykyiset keskikaiteettomat ohituskaistaosuudet (leveys 14 m) voidaan yleensä muuttaa 1+2-keskikaideteiksi poikkileikkausta leventämättä, jolloin selvittää keskikaiteen asentamisella 100 000 €/tiekkm. Mikäli ohituskaistaosuutta on tarpeen leventää, maksaa leventäminen ohjeiden perusratkaisun mukaiseksi 1+2-keskikaidetieksi 300 000 €/tiekkm ja 2+2-keskikaidetieksi 460 000 €/tiekkm.

Edellä kuvatut leventämiskustannukset on laskettu matalalla penkereellä (0-tasaus) olevalle perusratkaisulle. Mikäli tierakennetta on tarpeen vahvistaa massanvaihdolla tai leventämisen vuoksi joudutaan avartamaan kallioleikkauksia, kasvavat kustannukset huomattavasti. Leventämisen yhteydessä saatetaan joutua siirtämään tievalaistusta, kaapeleita ja reunakaiteita. Mahdollinen siltojen leventäminen lisää kustannuksia huomattavasti. Taulukossa 3-3 on esitetty leventämiseen liittyvien lisätöiden kustannuksia. Tarkempi erittely vaikutuksista eri poikkileikkausvaihtoehdoissa on liitteessä 5.



Kuva 3-8. Tien leventämisen kustannukset eri lähtöpoikkileikkauksista keskikaidetieksi helpoissa olosuhteissa matalalla penkereellä. Kustannukset eivät sisällä erityisrakenteiden eikä esim. kallioleikkausten kustannuksia. Keskikaiteen osuus on noin 100 000 €/km kaikissa vaihtoehdoissa.

Taulukko 3-3. Tien leventämiseen liittyviä lisätöiden kustannuksia.

Työ	Yksikköhinta	Kustannus* (vaihteluväli)
Massanvaihto	30 €/lev.m	120 000 - 420 000 €/tiekkm
Kallion leikkaus, ajo penkereeseen	40 €/lev.m	170 000 - 560 000 €/tiekkm
Reunakaide (purku+uusi)	55 €/m	66 000 €/tiekkm
Kaapeleiden siirto	47 €/m	56 000 €/tiekkm
Valaistuksen siirto	8 €/m	10 000 €/tiekkm
Sillan leventäminen	1500 €/m ²	6 300 - 17 100 tiem

* Sisältää 20 % yleiskustannuksia.

Johtopäätelmiä kustannustarkastelusta

Edellä esitetty kustannustarkastelu käsittää pelkästään tierakenteen leventämisestä ja keskikaiteen rakentamisesta aiheutuvat kustannukset tasaisessa maastossa. Tämän lisäksi keskikaidehankkeisiin tulee yleensä runsaasti kustannuksia rinnakkaisteistä, kevyen liikenteen väylistä, alikuluista, liittymistä ja muista toimenpiteistä. Esitetyt kustannukset kuvaavat siten keskikaidehankkeiden vähimmäiskustannuksia päätien osalta.

Keskikaidehankkeet, jotka voidaan toteuttaa tierakennetta leventämättä, ovat oleellisesti halvempia kuin hankkeet, joissa tien leventäminen on tarpeen. Nykyisten poikkileikkausohjeiden vaatimuksilla tällaisia kohteita ovat yleensä leveäpiennar- tai leveäkaistatiet sekä keskikaiteettomat ohituskaistaosuudet. Poikkileikkaukseltaan alle kymmenen metrin tiet vaativat aina leventämistä, jos halutaan pitää kiinni nykyisistä suunnitteluvaatimuksista. Itse keskikaiteen hinta jää suhteellisen pieneksi leventämiskustannuksiin verrattuna.

Mikäli tietä joudutaan leventämään, tästä aiheutuva kynnyksuskustannus on suhteellisen korkea. Leventämisen määrä ei enää lisää hintaa samassa suhteessa. Helppossa maastossa tien leventäminen 2+1-kaistaiseksi on noin kolmanneksen kalliimpaa kuin 1+1-kaistaiseksi. Siten kannattaneekin pyrkiä suoraan vähintään 2+1-kaistaiseen ratkaisuun, mikäli tavoitetilä tältä edellyttää. Vastaavasti leventäminen 2+2-kaistaiseksi on noin kolmanneksen kalliimpaa kuin 2+1-kaistaiseksi. Mikäli hankekohtaista kokonaisrahoitusta halutaan optimoida, näyttää tarkoituksenmukaiselta tehdä osa tiestä 2+2-kaistaiseksi ja jättää osia parantamatta, kuin pyrkiä koko tien osalta 2+1-kaistaiseen välivaiheen ratkaisuun. Tällä mallilla rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyt tulevat edullisemmiksi, jos 2+2-kaistaiset osuudet voidaan sijoittaa tienvarsimaankäytön kannalta ”helpoille” osuuksille ja jättää hankalammat ja kalliimmat järjestelyt toiseen vaiheeseen.

Toisaalta keskikaidepituus on turvallisuuden kannalta olennainen tekijä, jota pitää punnita hankekohtaisen kustannusten optimoinnin rinnalla vaiheittain toteuttamisessa. Kohtaamiskuolemien torjumisessa kynnyksysymyksiksi tulevatkin, saadaanko kohtuullisessa ajassa riittävä rahoitus suuriliikenteisten pääteiden nykyisten mitoitusohjeiden mukaisen tavoitetilan toteuttamiseen ja onko mahdollista löytää entistä kustannustehokkaampia kehittämispolun ensimmäisinä vaiheina toteutettavia keskikaidejärjestelyjä.

3.3 Yhteenveto ja johtopäätökset keskikaidehankkeiden kustannuksista

Esimerkkikohteina tarkasteltujen keskikaidehankkeiden kustannukset ovat varsin korkeita, 600 000–1 300 000 €/km. Päätien leventämisen, rakenteen parantamisen ja keskikaiteen osuus on 200 000–500 000 €/km. Suuri osa, usein yli puolet hankkeen kustannuksista, syntyy liittymäjärjestelyistä sekä rinnakkaisteistä ja kevyen liikenteen järjestelyistä. Tarkastelluista esimerkkikohteista halvimpia olivat lyhyet pelkästään keskikaiteellisten ohitusosuuksien toteuttamiseen keskittyvät kohteet vt 4 Viantiejoki–Simo ja vt 9 Valkijärven ohituskaistat. Näidenkin kustannukset ovat 600 000 €/km,

josta kaksi kolmannesta koostuu tien leventämisestä ja keskikaiteista.

Pääosa toistaiseksi toteutetuista keskikaidehankkeista on ollut moniongelmaisten pääteiden parantamishankkeita, joissa nostetaan pääteiden standardia ja ratkaistaan muun muassa tienvarsiasutuksen aiheuttamia ongelmia. Keskikaideosuuksien tarkoituksena on yleensä ollut parantaa ohitusmahdollisuuksia ohituskaisioja rakentamalla; ei niinkään kohtaamisonnettomuuksien torjuminen. Osassa hankkeista vasta yleistymässä oleva keskikaide on lisätty ohituskaisiosuuksille suunnittelun loppuvaiheissa.

Mikäli tietä joudutaan keskikaiteen vuoksi leventämään, vähäisenkin leventämisen (luiskakaltevuudesta ja tierakenteesta riippuen alkaen yhdestä metristä) kynnyskustannus on suhteellisen suuri 300 000–500 000 €/km helpoissa olosuhteissa. Leventämisen suuruus ei enää vaikuta oleellisesti kustannuksiin, sillä lisäleventämisen marginaalikustannukset ovat luokkaa 50 000–100 000 €/lisäleveysmetri/km. Tämän perusteella kohteet, joissa keskikaide voidaan toteuttaa tietä leventämättä, ovat kustannusmielessä selvästi parhaita. Tällaisia on esimerkiksi pääosa nykyisistä keskikaiteettomista ohituskaisioista.

4 Esimerkkejä Ruotsin keskikaidetieratkaisuista

Osana tutkimushanketta tehtiin huhtikuussa 2007 opintomatka Etelä-Ruotsiin, jossa sikäläisten tielaitoksen edustajien opastuksella tutustuttiin Skånen alueella toteutettuihin keskikaidetieratkaisuihin. Tavoitteena oli muun muassa saada tuntumaa siellä sovellettuihin kevennettyihin ratkaisuihin, joiden standardit ovat suomalaisia tingittympiä..

4.1 Keskikaiteiden määrä ja toimintapolitiikka

Ruotsissa keskikaideteitä on toteutettu vuodesta 1998 lähtien yli 1100 kilometriä. Ruotsissa on runsaasti 13 m leveitä teitä, joihin 2+1-keskikaidetieratkaisu on voitu tehdä edullisesti tietä leventämättä. Siellä hankkeiden lähtökohtana on useimmiten ollut kohtaamisonnettomuuksien torjunta keskikaiteilla, ja tien muuhun parantamiseen on pantu vähemmän painoa.

Kokemukset ensimmäisistä keskikaidejaksoista olivat hyviä. Onnettomuudet vähenivät odotettua enemmän ja sujuvuusongelmat olivat paljon pienemmät kuin pelättiin. Pelastustoimesta tulee kiitosta siitä, että keskikaideosuuksilta he saavat hälytyksen tultua haakea eläviä ihmisiä, eikä kuolleita kuten aikaisemmin. Tämän johdosta Ruotsissa on panostettu keskikaiteiden rakentamiseen niille vilkkaasti liikennöidyille väylille, missä se jollakin tavalla on mahdollista. Ratkaisut olivat hyvinkin tingittyjä muun muassa liittymäjärjestelyjen (kuva 4-1), rinnakkaisväylien ja kevyen liikenteen ylitysten osalta. Myös poikkileikkausmitoitus on tingitympää kuin Suomessa.

Ruotsissa ollaan sitä mieltä, että ratkaistaan ne ongelmat, jotka voidaan hoitaa kohtuullisin kustannuksin ja jätetään ennalleen ne kohdat, joita on kallista toteuttaa. Tämä on johtanut siihen, että samalla tiellä on vaihtelevasti keskikaideosuuksia ja parantamattomia osuuksia, erityisesti tiheän tienvarsi-asutuksen kohdalla. Parantamattomien osuuksien ja muun muassa liittymien turvallisuustilanne on pysynyt ennallaan, kun näissä toimenpiteet ovat olleet parhaimmillaankin pieniä. Keskikaideosuuksilla pääteiden pahin ongelma eli kohtaamisonnettomuudet on saatu vähennettyä.



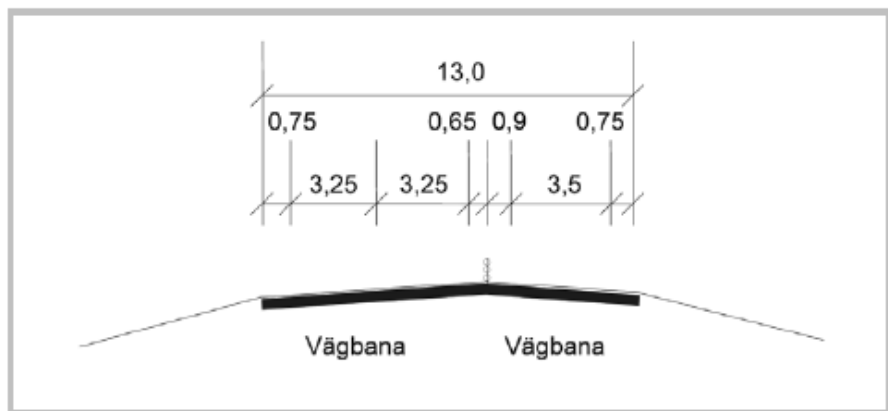
Kuva 4-1. Kanavoitu liittymä keskikaideosuudella. Keskikaidehankkeessa liittymään ei ole tehty erityisiä parannustoimia.

4.2 Keskikaideteiden poikkileikkausmitoitus

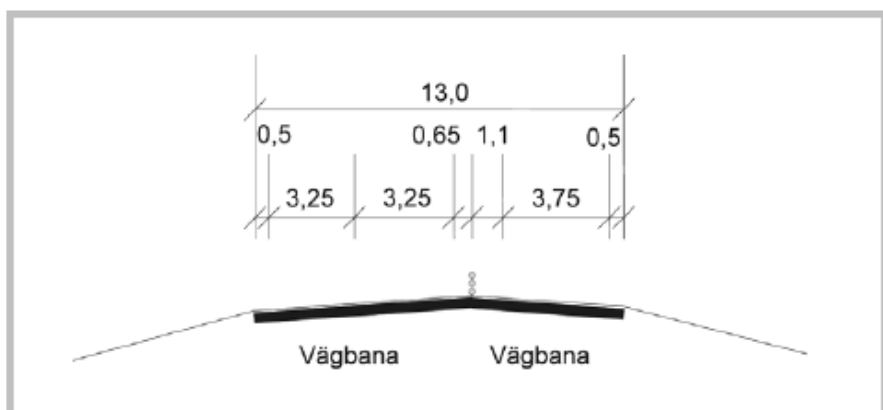
Ruotsissa on varsin yksityiskohtaiset ohjeet keskikaideteiden suunnittelusta ja mitoituksesta (Vägverket 2004, Tiehallinto 2005a). Maanteillä keskikaidetiet ovat yleensä 2+1-kaistaisia teitä, joilla kaistajaksot ovat 1 - 2,5 km mittaisia. Myös 1+1 ja 2+2-kaistaisia osuuksia voidaan käyttää.

Käytettävä poikkileikkaus riippuu mm. siitä, tehdäänkö keskikaidetta nykyiselle tielle vai levennettävälle tai uudelle tielle. Myös kevyen tai hitaan liikenteen esiintyminen vaikuttaa mitoitukseen.

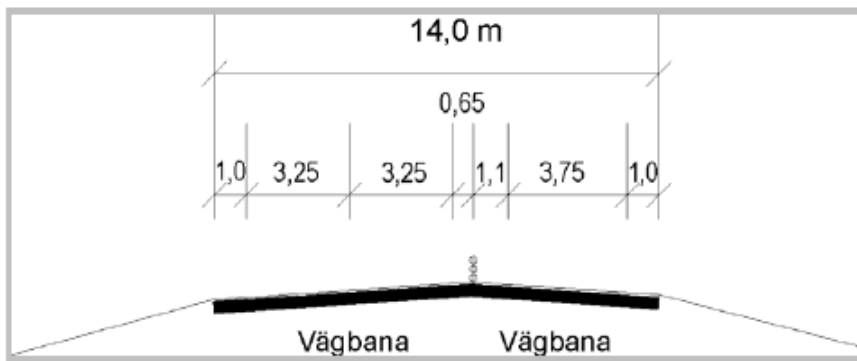
Nykyisille Ruotsissa yleisille 13 m leveille teillä käytettävät 2+1-kaistaiset poikkileikkaukset on esitetty kuvissa 4-2 ja 4-3. Uusilla tai levennettävillä teillä käytettävä tyyppi-poikkileikkaus on esitetty kuvassa 4-4.



Kuva 4-2. Tyyppi-poikkileikkaus nykyiselle 13 m tielle, jolla on kevyttä liikennettä..



Kuva 4-3. Tyyppi-poikkileikkaus nykyiselle 13 m tielle, jolla ei ole kevyttä liikennettä..



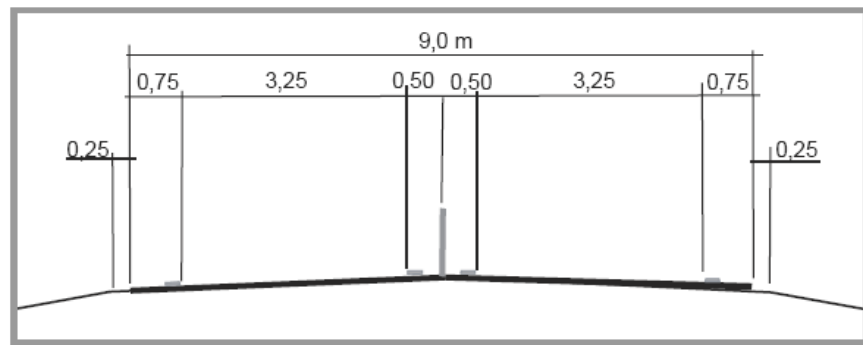
Kuva 4-4. Tyypipiikkileikkaus uusille tai levennettäville 2+1 -kaistaisille keskikaideteille.

Kaksikaistaista keskikaiteellista poikkileikkausta (1+1) voidaan käyttää pitkillä silloilla, joiden leventäminen on kallista. Sitä voidaan käyttää myös tiejaksoilla, joilla on jalankulkijoita ja polkupyöräilijöitä, kun eri liikennemuotojen erottaminen on kallista tai mahdotonta. Poikkileikkausta 2+2 voidaan käyttää yksikaistaisten osuuksien välttämiseksi nousuissa ja haluttaessa parempaa liikenteen sujuvuutta rakennuskustannuksiltaan edullisilla tieosuuksilla. Kaksikaistaista osuutta pitäisi kumpaankin ajosuuntaan olla vähintään 35–40 prosenttia tiepituudesta. (Tiehallinto 2005a)

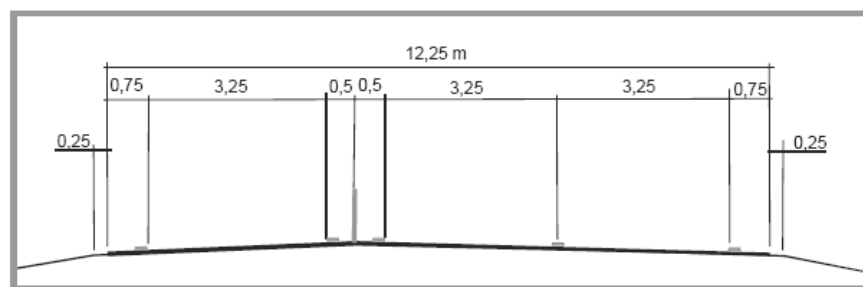
Näiden poikkileikkausten mitoituksesta ei ohjeessa (Vägverket 2004) ei ole poikkileikkauksuvia, vaan mitoitus on ohjeistettu väljemmin tekstillä.

Kun Ruotsissa yleiset 13 metrin tiet on suurelta osin varustettu keskikaiteilla ja keskikaiteita pyritään lisäämään alemmalle tieverkolle, kokeillaan poikkileikkaukseltaan tingitympiä vaihtoehtoja. Tärkeitä tiemerkintöjen käyttöä ohjeistavassa julkaisussa (Vägverket 2006) on kuvattu edellä esitettyä kapeampien poikkileikkausten käyttämistä keskikaideteillä yhdessä tärkeitien tiemerkintöjen kanssa.

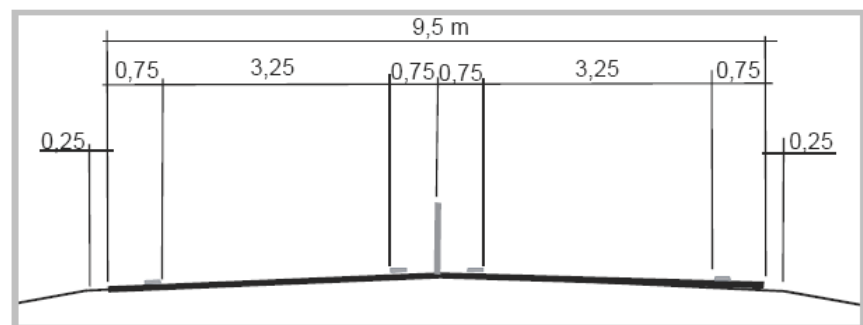
Nykyisille teille esitetään kuvien 4-5 ja 4-6 mukaisia poikkileikkauksia. Levennettäville teille esitetään hieman väljempää kuvien 4-7 ja 4-8 mukaisia poikkileikkauksia. Mikäli tiellä ei ole kevyttä liikennettä, voidaan pientareet kaventaa 0,5 metriin.



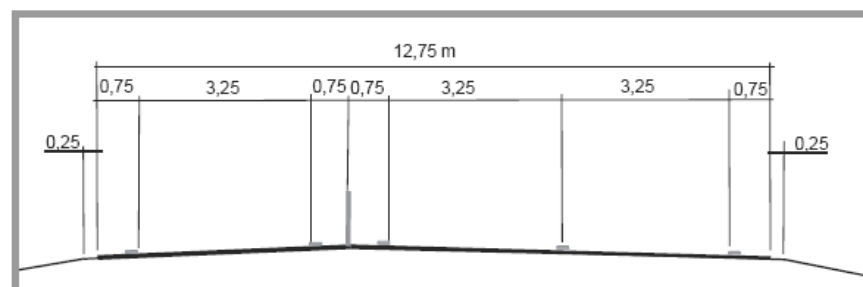
Kuva 4-5. 1+1 -kaistaisen tien poikkileikkaus ja tärisevien viivojen sijoittaminen nykyiselle tielle.



Kuva 4-6. 2+1 -kaistaisen tien poikkileikkaus ja tärisevien viivojen sijoittaminen nykyiselle tielle.



Kuva 4-7. 1+1 -kaistaisen tien poikkileikkaus ja tärisevien viivojen sijoittaminen levennettävälle tielle.



Kuva 4-8. 2+1 -kaistaisen tien poikkileikkaus ja tärisevien viivojen sijoittaminen levennettävälle tielle.

4.3 Esimerkkiratkaisuja

4.3.1 Kevennetyt liittymäjärjestelyt

Keskikaideteiden liittymät on Ruotsissa toteutettu pääasiassa kana-voituina tasoliittyminä lukuun ottamatta moottori- ja moottoriliikenneteitä, joilla käytetään eritasoliittymiä.

Sivuttaissiirtymät

Sekaliikenneteillä keskikaideosuuksien nopeusrajoitus on yleensä 90 km/h. Liittymissä ja taajamissa rajoitus on 70 km/h tai alhaisempi. Yhtenä keinona saada nopeudet alentumaan liittymissä käytetään sivuttaissiirtymiä (kuva 4-9).

Päätiellä maaseutuolosuhteissa nopeudet kasvavat usein keskikaideosuuksilla ja liittymän kohdalla on vaikea saada autoilijat alentamaan nopeutta. Valtatiellä 23 Ballingslövissä nopeusrajoitus oli alun perin 90 km/h ja nopeudet liittymän kohdalla olivat mittauksen mukaan keskimäärin 96 km/h. Nopeusrajoitus alennettiin ensimmäisessä vaiheessa arvoon 70 km/h, mutta pelkkien nopeusrajoitusmerkkien vaikutuksesta keskinopeus laski vain 4 km/h tasolle 92 km/h. Sivuttaissiirtymän ja maavallien avulla nopeustaso saatiin laskemaan 68 km:iin/h (kuva 4-10).

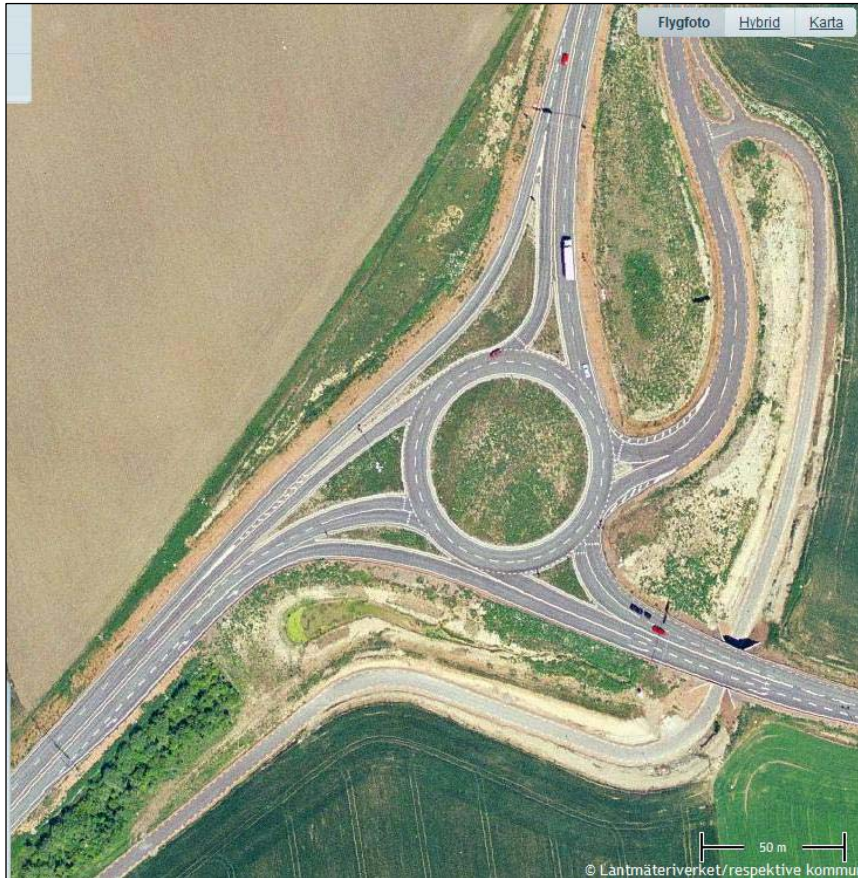
Kiertoliittymät ovat hyvin paljon käytetty liittymämuoto keskikaideosuuksilla. Niiden etuna on mahdollisuus vaiheittaiseen rakentamiseen eli ensin voidaan tehdä yksikaistainen kiertoliittymä ja siihen voidaan myöhemmin lisätä tarpeen mukaan erillisiä kaistoja oikealle kääntyville vilkkaimmille suunnille. Myös kaksikaistaisia kiertoliittymiä voi toteuttaa vaiheittain ja niitä on toteutettu vilkkailla tiejaksoilla Skånessa (kuva 4-11).



Kuva 4-9. Sivuttaissiirtymä tiellä E22 ennen Tollarpin taajamaa ja nelihaara-liittymää.



Kuva 4-10. Sivuttaissiirtymät ja maavallit T-liittymässä vt 23 Ballinglövissa.



Kuva 4-11. Kaksikaistainen kiertoliittymä, jossa kahdella suunnalla on omat kaistat oikealle kääntyville (teiden 103 ja 108 liittymä Flackarpissa).

Kaistajärjestelyt

Tasoliittymien kapasiteettia ja turvallisuutta voidaan parantaa varamalla sivusuunnalta vasemmalle päätielle kääntyville oma kaista päätiellä. Valtatiellä 21 välillä Kristianstad–Hässleholm on järjestelyt toteutettu liittymässä, joka sijaitsee teollisuusalueen lähellä ja alueella liikkuu paljon raskaita ajoneuvoja, joiden muuten olisi vaikea päästä kääntymään vasemmalle sivusuunnalta (kuva 4-12).



Kuva 4-12. Sivusuunnalta vasemmalle kuvassa näkyvälle päätielle kääntyville on oma kaista (vänstersväng) päätiellä vt 23 välillä Kristianstad–Hässleholm. Lisäkaista päättyy muutaman sadan metrin päässä liittymästä ja yhtyy oikeanpuoleiseen ajokaistaan. Liittymässä on myös automaattinen nopeusvalvonta.

Vaihtuvat nopeusrajoitukset liittymässä

Liittymien turvallisuutta on parannettu ja sivusuunnalta päätielle pääsyä on helpotettu siten, että auton saapuessa sivusuunnasta liittymään, päätien nopeusrajoitus alennetaan 70 tai 60 km:iin/h (kuva 4-13).



Kuva 4-13. Muuttuva nopeusrajoitus päätiellä sivutien liittymässä. Sivusuunnasta saapuva ajoneuvo aikaansaa rajoituksen alentamisen.

Yksityis- ja maatalousliittymät

Yksityis- ja maatalousliittymiä on Ruotsissa toteutettu siten, että päätieltä vain oikealle kääntyminen on sallittu (kuva 4-14).



Kuva 4-14. Päätien tieylitys keskikaiteaukon avulla. Päätieltä yksityistielle saa kääntyä vain oikealle.

4.3.2 Kevyen liikenteen järjestelyt

Kevyt liikenne ylittää päätien linja-autopysäkkien läheisyydessä Ruotsissa usein tasossa. Kevyen liikenteen suojana ovat keskikaiteet ja tiemerkinnoin tehty sulkualue ajokaistojen välillä (kuva 4-15), jolloin ylitys tapahtuu ajokaista kerrallaan. Nämä ylityspaikat on tarkoitettu aikuisille linja-automatkustajille. Nopeusrajoitus oli pysäkkien kohdalla 90 tai 70 km/h. Tällaisissa kohteissa autoilijoita ei varoiteta kevyen liikenteen ylityspaikasta eikä niitä myöskään merkitä suojatieksi. Kevyen liikenteen väylät on toteutettu paikoitellen tingittyinä ja ajoradasta kaiteella erotettuina (kuva 4-16).



Kuva 4-15. Kevyen liikenteen ylityspaikka tasossa pysäkin läheisyydessä



Kuva 4-16. Tingitty kevyen liikenteen väylä (tie 21 Hässleholmin kaakkoispuolella).

4.3.3 Valaistus

Keskikaiteelliset tiejaksot on Ruotsissa vain harvoin valaistu. Eri-tyiskohteissa (liittymät, pysäkit jne.) on käytetty usein mastovalais-
tusta (kuva 4-17).



Kuva 4-17. Mastovalistus linja-autopysäkin ja kevyen liikenteen ylispaikan kohdalla

5 Keskikaidehankkeiden keventämismahdollisuudet

5.1 Hankekokonaisuuden keventäminen

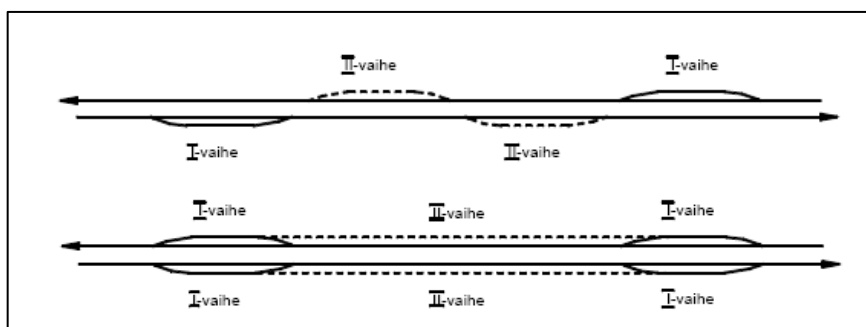
Helppoimmat osuudet ensiksi

Kun niukalla rahoituksella halutaan saada mahdollisimman runsaasti keskikaidepituutta, kannattaa yksittäisellä tiejaksolla ensimmäiseksi toteuttaa helpommat ja halvemmat osuudet. Hankalammat ja kalliimmat osuudet voidaan jättää myöhemmin toteutettaviksi.

Tiheän tienvarσίαςutuksen kohdat, joissa tarvitaan runsaasti yksityistie- ja kevyen liikenteen järjestelyjä, nostavat hankkeen hintaa. Samoin suuremmat sillat, leikkaukset tai penkereet ovat kalliita, jos tietä joudutaan keskikaiteen vuoksi leventämään. Hankekokonaisuutta muodostettaessa on syytä harkita, jätetäänkö kalliiksi tulevat osuudet ensimmäisessä vaiheessa toteuttamatta. Tarvittaessa tällaisissa kohteissa voidaan turvautua alhaisempiin nopeusrajoituksiin.

Esimerkiksi Ruotsissa keskikaideteitä on toteutettu tällaisella toimintapolitiikalla, jossa ensimmäisenä on toteutettu helpommat osuudet ja jätetty tiheän tienvarσίαςutuksen tai muuten kalliiksi tulevat osuudet myöhemmäksi. Vaikka ratkaisut yksittäisellä tiejaksolla saattavat näin muodostua jossain määrin epäyhtenäisiksi, ovat tulokset liikenneturvallisuuden kannalta erittäin myönteisiä.

Vaiheittain rakentamisessa on tärkeää suunnitella välivaiheen toimenpiteet siten, että ne tukevat tai ovat jopa valmis osa määritettyä tavoitetilaa. Kuvassa 5-1 on havainnollistettu, kuinka välivaiheen ratkaisut ovat myöhemmin täydennettävissä yhtenäiseksi korkealuokkaiseksi keskikaidetieksi.



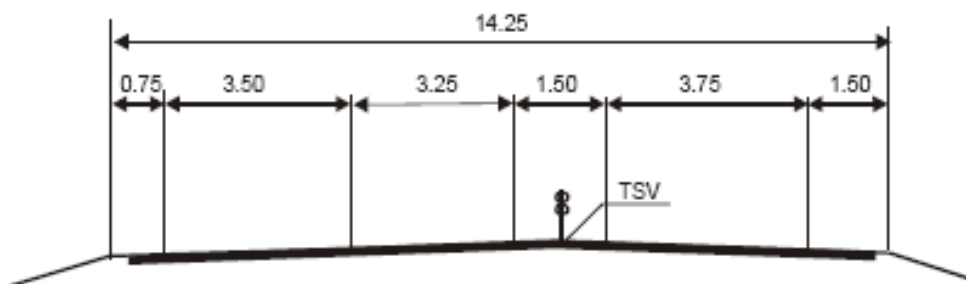
Kuva 5-1. Esimerkki 2+1 -keskikaidetien ja 2+2 -keskikaidetien vaiheittain rakentamisesta.

5.2 Miten keskikaideteiden ratkaisuja voidaan keventää

Poikkileikkaus

Hyväksymällä kapeampia poikkileikkauksia saadaan oleellisia säästöjä, mikäli keskikaidetie voidaan toteuttaa nykyistä tietä leventämättä. Jos tietä on tarpeen leventää, kynnyskustannus on suhteellisen korkea, mutta marginaalikustannus lisälevyyden suhteen on pieni. Poikkeuksena ovat sillat ja korkeat leikkaukset tai penkereet, jossa kustannukset riippuvat enemmän lisälevennyksen suuruudesta.

Ruotsissa 2+1 -keskikaidetien minimileveys on 12,25–13 m, kun Suomessa katsotaan tarvittavan 14,25 m (kuva 5-2). Koska Ruotsissa on runsaasti 13 m leveitä teitä, voidaan ne muuttaa keskikajteellisiksi ilman tien leventämistä. Suomessa keskikajteettomien ohituskaistojen poikkileikkaus on yleensä 14 m, joten niille keskikajte yleensä voidaan tehdä tietä leventämättä.



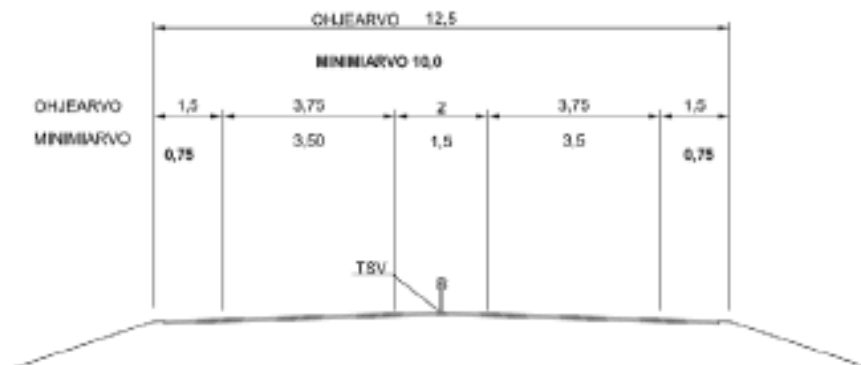
Kuva 5-2. Keskikajteellisen 2+1-kaistaisen tien alimmat minimiarvot poikkeustapauksessa (Tiehallinto 2006b).

Suomessa leveäpiennar- ja leveäkaistatiet ovat yleensä 12,5 m leveitä. Meillä voitaisiin Ruotsin malliin (kuva 5-3) kokeilla 2+1-keskikaidetien toteuttamista 12,5 m leveäpiennartielle ilman, että tierakennetta levennetään. Jos kevyttä tai hidasta liikennettä on merkittävästi, tulisi ne saada rinnakkaistielle, joka samalla voi toimia tienvarsiasiatuksen yhteytenä.



Kuva 5-3. Ruotsissa käytetty 2+1-keskikaidetien mitoitus on tingitympi kuin Suomessa. Tie 21 välillä Kristianstad–Hässleholm.

Ruotsissa kokeillaan 9 m levyisiä 1+1-kaistaisia keskikaideteitä. Suomessa ohjelun mukainen minimiarvo on 10 m (kuva 5-4).



Kuva 5-4. Keskikaiteellisen 1+1-tien ohjearvot ja minimiarvot poikkeustapa-uksessa (Tiehallinto 2006c).

Suomessa 12,5 m leveä tie tai myös 10 m leveä tie voidaan muuttaa 1+1-keskikaiteelliseksi tieksi, jota voidaan käyttää leveämpien osuuksien välissä. Myös meillä voitaisiin kokeilla 9–9,5 m levyisellä tiellä kokeilla 1+1-kaistaisia keskikaideosuuksia. Soveltuvia kokeilukohteita voitaisiin hakea vilkasliikenteisimpien päätteiden ulkopuolelta.

Liittymäjärjestelyt

Keskikaidetiet eivät välttämättä edellytä eritasoliittymiä. Oikein suunniteltuna keskikaide selkeyttää erityisesti vasemmalle kääntymiskaistojen sijoittumista ja helpottaa siten oikeiden ajolinjojen valintaa liittymissä. Suomen keskikaideteiden vaurio seurannassa (Tiehallinto 2005b) on havaittu, että liittymässä suoraan jatkuvan ajokaistan linjaus suhteessa keskikaiteen aloitukseen liittymän jälkeen on suunniteltava huolellisesti, jotta vältetään kaiteen päähän ajautuminen. Tarvittaessa tasoliittymissä voidaan käyttää muuta tiejaksoa alhaisempaa nopeusrajoitusta.

Kiinteistöliittymiä pyritään välttämään keskikaideosuuksilla. Raskaiden rinnakkaistiejärjestelyjen välttämiseksi kiinteistöliittymiä voidaan kuitenkin toteuttaa vain oikealle kääntymisen mahdollistavina suuntaisliittyminä. Myös keskikaideaukot ovat mahdollisia suoraa tien ylittämistä varten. Näitä käytetään yleensä vain yksittäisten kiinteistöjen liikennettä varten eikä niitä turvallisuuden takia pitäisi rakentaa ohituskaistan kohdalle.

Linja-autopysäkit

Keskikaideteillä linja-autopysäkillä kulku tien yli edellyttää yleensä erityisjärjestelyjä. Alikulut eivät kuitenkaan ole välttämättömiä varsinkaan vähemmän käytetyillä pysäkeillä, vaan tien poikkikulku voidaan toteuttaa keskikaiteiden väliin tehtävällä turvasaarekkeella 1+1-kaistaiselle kohdalle.

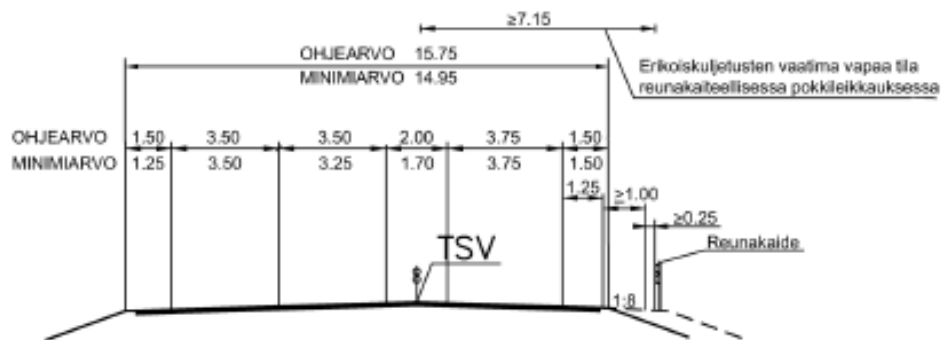
5.3 Ratkaisut erikoiskuljetusreiteillä

Erikoiskuljetukset, joissa ylitetään jokin tiellä yleisesti sallittu enimmäismitta tai massa, muodostavat koko tieliikenteestä hyvin pienen osan, mutta niillä on suuri merkitys teollisuudelle. Huomattava osa pääteistä kuuluu Tiehallinnon määrittämään suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon. Tällä verkolla sallituiksi mitoituksi on määritelty alikulkukorkeutena 7 m ja kuljetusleveytenä 7 m (katuverkolla 6 m). (Tiehallinto 2004a)

Yleensä keskikaideteiden ohjeiden mukainen mitoitus on riittävä erikoiskuljetuksia varten. Erikoiskuljetusten tilantarve tulee ohjeiden mukaan ottaa huomioon keskikaideteiden (2+1 tai 1+1) yksikaistaisella suunnalla, kun keskikaiteen lisäksi tien reunassa on reunakaide tai muu este. Tällaiset tieosuudet voivat olla lyhyitä esimerkiksi alikuljujen tai kallioleikkausten kohtia tai pidempiä tieosuuksia korkealla penkereellä. Yksittäisen reunaesteen voi muodostaa myös liikennemerkki, valaisinpylväs tai portaali.

Vaihtoehtona keskikaidetien leveämmälle poikkileikkausmitoitutukselle kannattaa ensisijaisesti selvittää, onko leveille erikoiskuljetuksille jo varattu tai voidaanko niille järjestää vaihtoehtoinen reitti. Usein erikoiskuljetuksille on päätien alikulkusiltojen tai muiden esteiden vuoksi jo käytössä oma reittinsä rinnakkaisteiden kautta. Nämä käyvät ilmi tiepiirikohtaisista erikoiskuljetusreittisuunnitelmista. Tarvittaessa tällainen rinnakkaisreitti voidaan järjestää osana keskikaidehanketta. Jos reitti on tarpeen johtaa katuja tai yksityisteitä pitkin, on näiden osalta tehtävä sopimukset tienpitäjän kanssa ja tarvittaessa toteutettava alikulkua rajoittavien johtojen ja muiden esteiden muutostyöt.

Mikäli rinnakkaisreitin järjestäminen ei ole mahdollista, voidaan keskikaidetien leveämpi poikkileikkaus (kuva 5-5) rajata vain reunakaiteiden ja muiden esteiden kohdalle. Kapeat siltojen kohdat, joiden leventäminen keskikaiteellisena erikoiskuljetusten vaatimaan leveyteen on kallista, voidaan jättää myös ilman keskikaidetta ja lisätä turvallisuutta nopeusrajoituksella.



Kuva 5-5. Erikoiskuljetusten vaatima vapaa tila ja reunakaiteen sijoittaminen (Tiehallinto 2003b).

5.4 Tilusjärjestelyt keskikaidehankkeissa

Tilusjärjestelyillä tarkoitetaan tilusten ja palstojen uudelleenjärjestelyjen ja siirtojen lisäksi yksityistiejärjestelyjä yhdistettynä maanteiden rinnakkaisteiden rakentamiseen.

5.4.1 Tilusjärjestelyjä koskevat säännökset ja käsitteet

Kiinteistövaikutusten arviointi (KIVA)

Maantielain 19 §:n mukaan¹ yleissuunnitelmassa ja 22 §:n mukaan tiesuunnitelmassa on esitettävä muun muassa tien arvioidut vaikutukset kiinteistörakenteeseen² sekä esitettävä ne toimenpiteet, jotka ovat tarpeen tien haitallisten vaikutusten poistamiseksi tai vähentämiseksi. Suunnitelmassa tulee esittää myös mahdollisuudet haitallisten vaikutusten poistamiseksi ja vähentämiseksi. Tiesuunnitelmassa on otettava mahdollisuuksien mukaan huomioon maanomistusolot siten, että kiinteistöjen hyödyllinen käyttö turvataan tiehankkeen tavoitteita vaarantamatta tilus- ja yksityistiejärjestelyin.

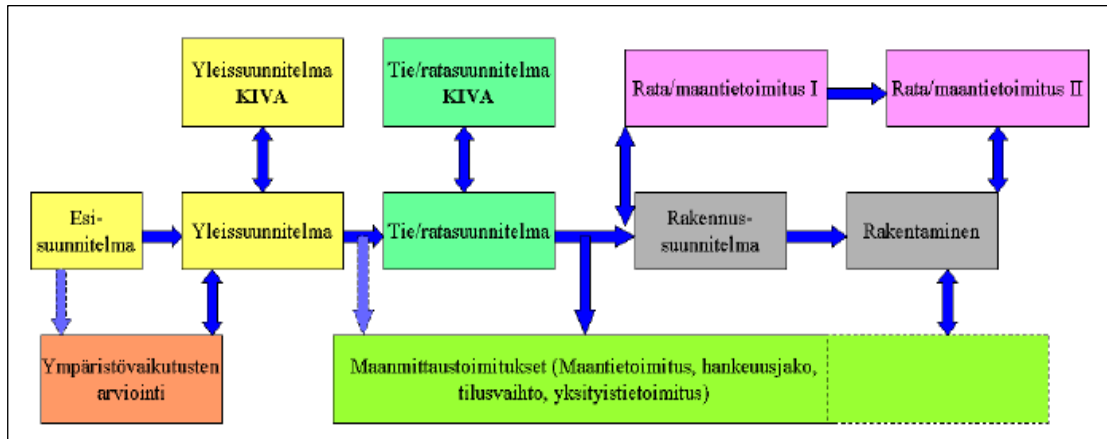
Maantielain 63 §:n mukaan maantietoimituksessa on selvitettävä tilusjärjestelyjen tarpeellisuus. Tilusjärjestelyn tarpeellisuus selvitetään ja ratkaistaan kuitenkin kiinteistönmuodostamislain 67 §:n 4 momentissa tarkoitettussa uusjakotoimituksessa, jos maantietoimituksen ajankohtana sellainen on vireillä tai jos vaihdettavia tiluksia on paljon. Pienet yksittäiset tilusvaihdot ratkaistaan maantietoimituksen yhteydessä.

Tilusjärjestelytoimenpide voi olla tilusvaihto kiinteistöjen kesken tai, jos sitä ei voida sopivasti toimittaa, alueen siirtäminen kiinteistöstä toiseen rahana suoritettavaa täyttä korvausta vastaan. Tämä koskee myös maantienä lakkautettua tai lakkaavaa tietä tai tienosaa.

Tien parannushankkeet vaikuttavat liikenneväylien ympäristössä olevien kiinteistöjen käyttöön ja kiinteistörakenteeseen. Sellaiset tiehankkeet, joissa rakennetaan keskikaiteet, vaikuttavat voimakkaasti liikenneväylien ympäristössä olevien kiinteistöjen käyttöön ja kiinteistörakenteeseen. Kiinteistövaikutusten arviointimenettelyllä (KIVA) arvioidaan hankkeen haitalliset vaikutukset ja tehdään ehdotukset, jotta haitalliset vaikutukset voidaan minimoida.

¹ Tilusjärjestelyihin liittyvät lakiotteet ovat liitteessä 6.

² Kiinteistörakenne muodostuu tietyn alueen kiinteistörungosta eli alueen tie- ja valtaojaverkosta sekä sen varaan rakentuvasta kiinteistöjen palstajaotuksesta. (Vitikainen 2006 s. 9)



Kuva 5-6. KIVA:n sijoittuminen suunnitteluun (MML:n KIVA-prosessiohje).

KIVA:n yhteydessä arvioidaan myös toimenpiteistä aiheutuvat kustannukset sekä tehdään ehdotukset tarvittavista ja mahdollisista tilusjärjestelyistä. Maanmittauslaitoksessa on valmistunut ohje kiinteistövaikutusten arviointimenettelyksi (Maanmittauslaitoksen KIVA-prosessiohje 11.1.2007).

Kiinteistövaikutusten arviointi tehdään yhtä aikaa tien suunnittelun kanssa. Oheinen kaavio kuvaa yleisellä tasolla tämän prosessin etenemistä.

Selvitykseen sisältyy jo hankkeen suunnitteluvaiheessa tehtävä ehdotus maanmittauslaitoksista. KIVA-selvitys liitetään suunnitteluasiakirjoihin.

Tilusjärjestelyt

Maatalouden rakenteen muutosten vuoksi tilojen peltopinta-alat ovat kasvaneet ja peltolohkot sijaitsevat entistä kauempana ja hajallaan talouskeskuksiin nähden. Maatalouden rakennemuutos on jatkuvaa ja sen suuntana on pyrkiminen yhä suurempiin ja lukumäärältään vähäisempiin tuotantoyksiköihin. Peltoja ostetaan ja vuokrataan entistä enemmän sieltä mistä niitä on saatavissa, maatilojen lukumäärän vähentyessä. Tämä johtaa hajanaiseen palstasijoitukseen.

Erityisesti karjatalousvaltaisilla viljelyalueilla on paljon hidasta liikennettä. Peltolohkoja viljellään nykyään paljon myöskin siten, että viljelijä kylältä A käy viljelemässä peltojaan kylän B alueella ja päinvastoin, tapahtuu ”ristikkäin kulkemista”. Maataloudessa käytettävien työkoneiden koot ovat kasvaneet ja kasvavat edelleen. Vilkkaasti liikennöidyillä päätiellä liikkuva niittorehukuorma, leikkuupuimuri tms. haittaa merkittävästi muuta liikennettä ja aiheuttaa vaaratilanteita.

Tilusjärjestelyillä voidaan vaikuttaa maantien liikenteeseen. Maatilan tilusten kokoaminen maantien samalle puolelle vähentää

tien ylitystarvetta ja liikkumista sitä pitkin. Hajanaisten, pienten peltolohkojen kokoaminen yhdeksi isommaksi kokonaisuudeksi lähelle talouskeskuksia vähentää kulkemistarvetta. Jo viljeltävän peltolohkon saaminen riittävän suureksi tilusjärjestelyjen keinoin voi vähentää kulkemista maantien yli ja sitä pitkin, kun voidaan työskennellä kauemmin samalla peltolohkolla.

Tilusvaihto, ”lunastaminen” ja tilussiirto maantielain mukaan

Maantielain mukaan tilusjärjestelytoimenpiteenä voidaan suorittaa tilusvaihto kiinteistöjen kesken tai, jos sitä ei voida sopivasti toimittaa, alueen siirtäminen kiinteistöstä toiseen rahana suoritettavaa täyttä korvausta vastaan.

Näillä toimenpiteillä voidaan poistaa tai huomattavasti vähentää niitä kustannuksia tai korvauksia, jotka muutoin aiheutuisivat uuden kulkuyhteyden järjestämisestä maantien katkaiseman kulkuyhteyden sijaan.

Tilusvaihto voidaan suorittaa, jos kiinteistöjen omistajat siitä sopivat. Eräissä tapauksissa se voidaan tehdä myöskin pakolla.

Maantietoimituksessa tehtävässä tilusjärjestelyssä arvioidaan kiinteistöstä toiseen siirtyvä alue erikseen luovuttavan ja vastaanotavan kiinteistön kannalta. Jos nämä arvot eroavat toisistaan, erotus määrätään tienpitäjän korvattavaksi.

Jos maantien aiheuttaman tilusten pirstoutumisen, tilusalan vähenemisen, rakentamisrajoituksen tai muun sellaisen syyn johdosta aiheutuu huomattavaa haittaa kiinteistön tai sen osan käyttämiselle eikä haittaa voida poistaa tai olennaisesti vähentää tilusjärjestelyillä, kiinteistön omistajalla on oikeus vaatia, jos tämä ei halua saada korvausta haitastaan, että tienpitäjä lunastaa kiinteistön tai sen osan.

Tienpitäjällä on oikeus lunastaa kiinteistö tai sen osa, jos haitankorvaus taikka kustannukset uuden kulkuyhteyden järjestämisestä maantien katkaiseman kulkuyhteyden sijaan olisivat huomattavan suuret kiinteistön tai sen osan arvoon verrattuna.

Tiehankkeen johdosta maanomistajille saattaa jäädä palstoja toistensa maiden sisälle. Näille palstoille ei tarvitse rakentaa korvaavaa tieyhteyttä, jos ne voidaan vaihtaa. Jos uusi tie katkaisee tilan tilukset niin, että tien taakse jää pienehkö palsta, on halvempaa lunastaa se ja siirtää se siihen rajoittuvaan kiinteistöön kuin rakentaa uusi tieyhteys palstalle pääsemistä varten.

Uusjako ja hankeuusjako

Uusjaolla parannetaan tilussijoitusta tiluksia vaihtamalla ja edistetään näin kiinteistöjen käyttöä. Uusjaossa tilusjärjestelyjä tehdään alueella, joiden kiinteistörakenne on pirstoutunut. Järjestelyssä koo-

taan maanomistajan pieniä ja hajallaan sijaitsevia peltolohkoja yhtenäisemmiksi ja vähennetään ristikkäin kulkemista. Samassa yhteydessä uudistetaan alueen tie- ja kuivatusverkko. Vaikka laajat pääasiassa peltoalueita koskevat tilusjärjestelyt tehdään maanomistajien aloitteesta, niin niissä voidaan ottaa huomioon maanteiden liikenneturvallisuusnäkökohdat. Tällöin maanomistajien ja tienpitäjän edut ovat yhtenäiset.

Hankeusjaosta on kysymys tilusjärjestelystä, jolla pyritään poistamaan tai vähentämään maantien, rautatien, voimajohtolinjan, lentokentän, luonnonsuojelualueen tai muun vastaavan hankkeen toteuttamisesta kiinteistöjen käyttäjille aiheutuvaa huomattavaa haittaa. Tällaisen tilusjärjestelyn kohteena saattaa olla esimerkiksi tiehankkeen pirstoma laajahko peltoalue, jota järjestellään useiden omistajien kesken. Siinä peltopalstat järjestellään uudelleen ja siinä voidaan lunastaa arvoltaan vähäisiä alueita täyttä korvausta vastaan ja antaa ne muille osakkaille. Uusjaossa voidaan raivata myöskin uutta peltoa tai metsittää sellaista peltoa, jonka käyttäminen peltona ei ole enää tarkoituksenmukaista. Hankeusjaossa peltoalueen tie- ja kuivatusverkko järjestellään ja rakennetaan kokonaan uudelleen.

Hankeusjakoa hakee hankkeen toteuttajana Tiehallinto.

Yksityistiejärjestelyt

Yksityistieyhteydet ja tieoikeudet järjestellään yksityisistä teistä annetun lain 38 c §:ssä tarkoitetussa alueellisessa tietoimituksessa, joka suoritetaan tienpitoviranomaisen pyynnöstä. Tieoikeudet voidaan järjestää myös maantietoimituksen, hankeusjaon tai varsinaisen uusjaon yhteydessä, jolloin menettely on sama kuin alueellisessä tietoimituksessa.

Uusi maantie saattaa katkoa entisiä kulkuyhteyksiä siten, että on tarpeen järjestellä sen tuntumassa oleva yksityistieverkko uudelleen laajalta alueelta siten, että rinnakkaistiestö palvelee mahdollisimman tehokkaasti koko alueen kulkutarpeita. Järjestelyn kautta rinnakkaisteiden tarve vähenee verrattuna siihen, että olemassa olevaa verkkoa vain täydennetään uusilla tieyhteyksillä.

Tilusjärjestelytoimenpiteiden käyttömahdollisuudet

Maantietoimituksessa tilusjärjestelyjä voidaan suorittaa vain erityisin edellytyksin, jotka on lueteltu maantielain 64 §:ssä. Yhtenä erityisedellytyksenä on mainittu, että tilusjärjestelyistä ei saa aiheutua kenellekään sanottavaa haittaa. Käytännössä tämä on tarkoittanut sitä, että maantietoimituksessa vähäistä laajemmat tilusten järjestelyt ovat aina edellyttäneet maanomistajien suostumusta ja järjestelyt ovat jääneet maantietoimituksissa vähäisiksi. Kun maantietoimi-

tuksen yhteydessä tilusten järjestelyjä on voitu yleensä tehdä varsin vähän, yksityistiejärjestelyjen merkitys on korostunut.

Varsinaisessa uusjaossa ja hankeuusjaossa yleensä maanomistajan ja tienpitäjän edut yleensä yhtyvät. Hankkeet tulee suunnitella siten, että järjestelyt hyödyttävät molempia osapuolia (kustannuksia säästämällä ja vähentämällä maanomistajalle aiheutuvia haittoja). Näissä hankkeissa voidaan yleensä tiluksia ja erityisesti peltolohkoja järjestellä tarkoituksenmukaisemmin kuin maantielain mukaan ja tienpitäjän tavoitteet voidaan paremmin ottaa huomioon.

5.4.2 Esimerkkikohteena valtatie 4 parantaminen välillä Haaransilta-Kempele

Valtatien 4 välillä Haaransilta–Kempele on valmistunut vuonna 2001 uudelle tielinjalle. Se on rakennettu nelikaistaiseksi, perinteistä kapeammaksi moottoriteiksi, jolla vastakkaiset ajosuunnat on erotettu keskikaiteella. Tässä selvityksessä on tutkittu valtatie rakentamista ja korvauksia välillä Ängeslevänjoki–Tupos. Tällä 4,2 km:n tieosalla uusi tie on sijoitettu kulkemaan noin 1100 hehtaarin peltoalueen halki.

Selvityksen tarkoituksena on tutkia, olisiko yksityistie- ja tilusjärjestelyillä voitu rakentamiskustannuksia vähentää ja mikä vaikutus niillä olisi ollut korvauksiin. Tässä selvityksessä tehdään kiinteistövaikutusten arviointi yleispiirteisellä tavalla jälkikäteen.

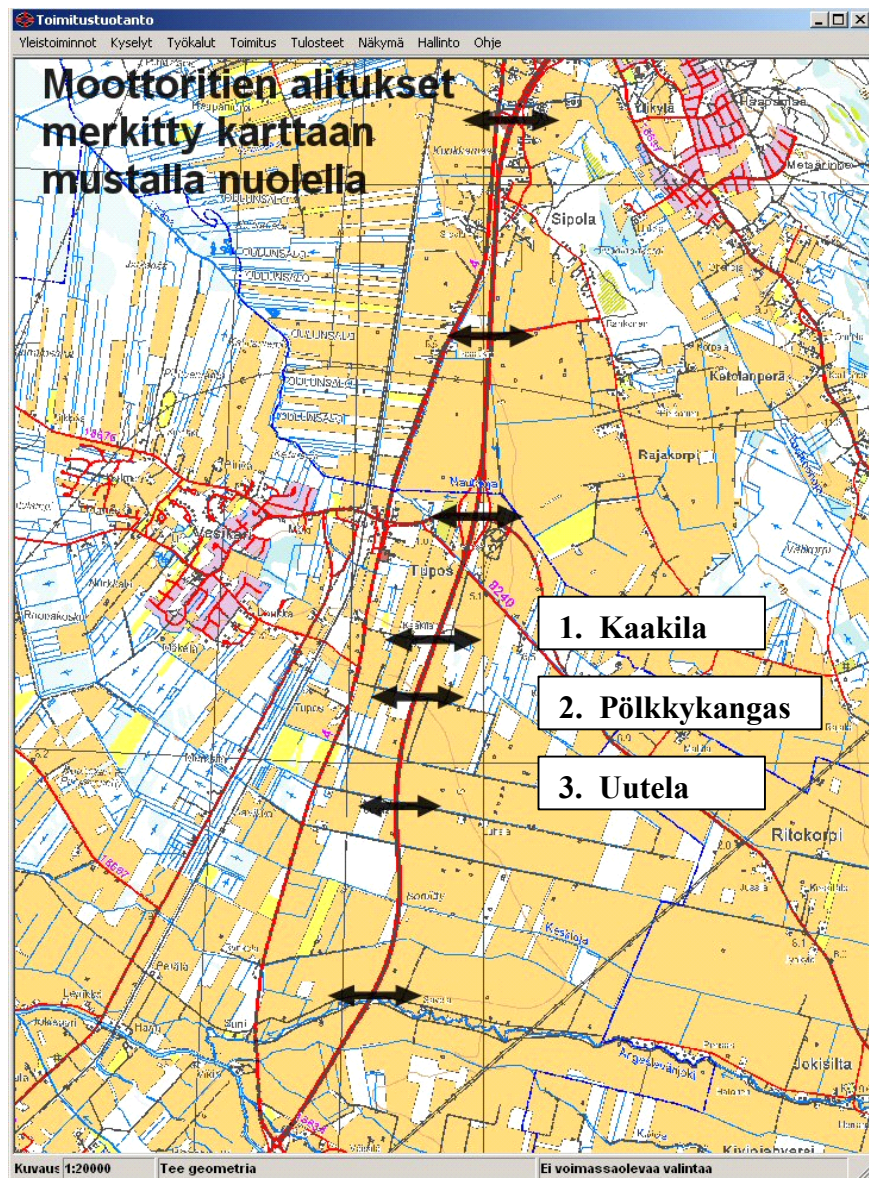
Valtatie 4 Haaransilta–Tupos rakennettujen alikulkukäytävien rakentamiskustannukset olivat vuoden 2001 hintatasolla seuraavat:

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| 1. Kaakilan alikulkukäytävä | 280 000 € |
| 2. Pölkkykankaan alikulkukäytävä | 273 000 € |
| 3. Uutelan alikulkukäytävä | 280 000 € |

Korvauksista yleisesti

Kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuslain 30 §:n tarkoittama kohteenkorvaus lunastettavasta tialueesta on arvioitava kohteella ennen tiehanketta vallinneen käyttötarkoituksen tai käyttömahdollisuuden haltuunoton ajankohdan mukaisen käyvän hinnan perusteella. Kohteenkorvauksen arvioinnissa määritellään käypä arvo rakennuspaikalle, odotusarvoiselle maalle, pellolle, metsätalousmaalle sekä poistetuille rakennuksille.

Edellä mainitun lain 35 §:n tarkoittama haitankorvaus tulee määrättäväksi tilanteessa, jossa tiehankkeen johdosta omistajalle jäljelle jäävän omaisuuden käyttäminen on pysyväisluonteisesti vaikeutunut tai omaisuuden arvo pysyväisluonteisesti alentunut.

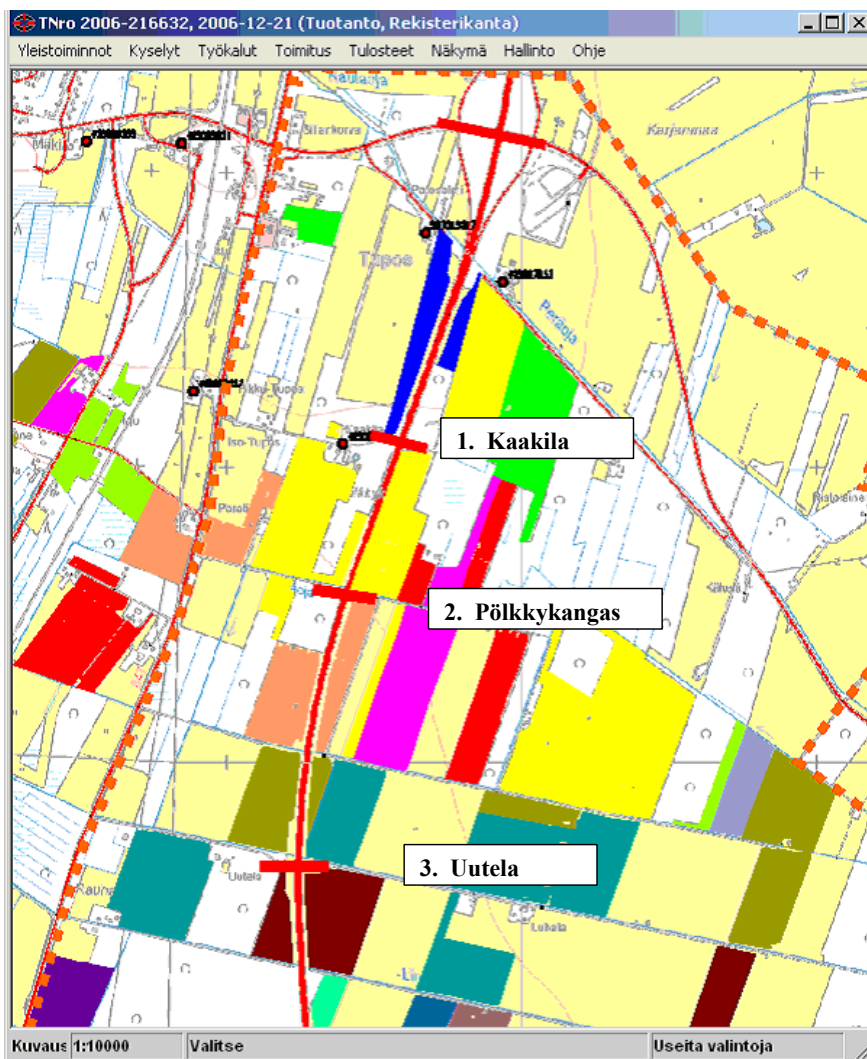


Kuva 5-7. Valtatielle 4 välillä Haaransilta–Tupos maanviljelyä varten rakennetut alikulkukäytävät. Tämän tutkimuksen selvitys koskee alikulkukäytäviä 1-3.

Korvattavia maataloushaittakohteita ovat etäisyyshaitta ja lohkonosien välinen kulkuhaitta, päistehaitta³, supistumishaitta sekä muut maataloushaitat.

Kuva 5-8. Kuvassa on eri väreillä ne käyttöyksiköt, joiden peltolohkot sijaitsevat molemmin puolin uutta valtatiötä

³ Uusi tie voi rikkoa maatalousalueella peltojen tuotantolohkot siten, että lohkonosat tulevat suuruutensa ja muotonsa puolesta hankalimmiksi viljellä. Päistealueiden lisääntyminen aiheuttaa peltotyön menekin kasvua, päällekkäislevitykseen kuluva siemen-, lannoite- ja kasvinsuojeluainehukkaa, sekä uusilla pellon reuna-alueilla sadonvähennyksiä. Näitä lohkon päisteissä ilmeneviä taloudellisia vaikutuksia nimitetään päistehaitaksi. (Wiiala 1960 s. 110-111)



Tieosalla vuosina 2001–03 pidetyssä korvaustoimituksessa etäisyyshaitasta (kiertohaitta) johtuvia korvauksia määrättiin noin 11 330 €. Haitankorvauksia määrättiin yhteensä noin 92 000 €. Korvauksia on vähentänyt alikulkusiltojen rakentaminen lähekkäin ja lisännyt se, että tilusjärjestelyjä on tehty vain pienten eristykseen (uuden tien taakse) jäävien tilusten osalta.

Jälkikäteisanalysointi tilus- ja yksityistiejärjestelyjen mahdollisuuksista

Karttatarkastelun (kuva 5-8) perusteella näyttää ilmeiseltä, että alikulkukäytäviä yhdistämällä, tilusjärjestelyillä (tilusvaihoilla) ja rinnakkaisteitä rakentamalla olisi saatu kustannussäästöjä aiheuttamatta kohtuutonta haittaa maanomistajille.

Kaakilan alikulkukäytävä palvelee vain 2–3 käyttöyksikköä ja ainoa tieosan varrella oleva talouskeskus sijaitsee alikulkukäytävän kohdalla. Pölkkykankaan ja Uutelan alikulkukäytävät palvelevat vain maatalousliikennettä.

Jos edellä mainitut alikulkukäytävät olisi yhdistetty, olisi tarvittu rinnakkaistietä uuden tien itäpuolelle noin 2 km. Tästä aiheutuisi korvattavaa etäisyyshaittaa (kiertohaittaa) niille tiluksille, joita ei voida tilusjärjestelyin siirtää muiden saman omistajan hallinnassa oleviin tiluksiin.

Tilusjärjestelymahdollisuuksia olisi ollut mahdollista tutkia suunnittelun yhteydessä KIVA-menettelyn mukaisesti. Karttatar-kastelun perusteella mahdollisuudet tilusjärjestelyihin näyttäisivät kohtuullisen hyviltä. Ilman tiehankettakin maanomistajalähtöisen tilusjärjestelyn tarve olisi ollut tarpeellista tutkia koko 1000 ha:n peltoalueella, koska kiinteistörakennetta olisi voitu todennäköisesti parantaa. Kun uusi tie rikkoo peltoalueen, olisi koko peltoalueen tilusjärjestely ollut entistä tarpeellisempi.

Yhdistämällä alikulkukäytävät olisi säästetty rakentamiskustannuksia noin 560 000 €. Lisäkustannuksia olisi aiheutunut rinnakkaistien rakentamisesta noin 40 000 € ja korvauskustannusten lisääntymisestä etäisyyshaittojen kasvamisen johdosta noin 50 000 €. Tehokkaalla tilusjärjestelyllä maanviljelijöille aiheutuvia haittoja ja sitä myötä haittojen korvauksia olisi voitu vähentää, mutta tilusjärjestelykustannukset olisivat kasvaneet. Kokonaissäästö olisi ollut noin 420 000 €.

Tässä tarkastelussa on oletettu, että edellä olevan yhdistetyn alikulkukäytävän lisäksi Ängeslevänjoen varteen jää yksi alikulkukäytävä. Koko peltoaluetta koskevalla tilusjärjestelyllä olisi neljän kilometrin tieosalle todennäköisesti riittänyt yksi alikulkukäytävä. Tällöin maanomistajille aiheutuneet haitat ja alikulkukäytävien rakentamiskustannukset olisivat olleet minimissä, mutta tilusjärjestelykustannukset perusparannuksineen olisivat ehkä olleet säästön suuruiset.

5.4.3 Esimerkkikohteina valtatie 5 parantaminen väleillä Joroinen-Varkaus ja Leppävirta-Palokangas

Suunnitelma valtatie 5 parantamiseksi välillä Joroinen-Varkaus valmistui maaliskuussa 2000. Suunnitelman mukaan valtatie on varustettu ohituskaistoin ja eritasoliittymän. Tie sijaitsee pääosin uudella linjauksella nykyisen tien jäädessä rinnakkaistieksi palvelemaan paikallisliikennettä.

Jo lähes valmiin tiesuunnitelman mukaan noin 10 km:n mittainen valtatieosuus tievälillä Leppävirta-Palokangas parannetaan pääosin nykyiselle paikalleen siten, että osia nykyisestä valtatiestä jää kavennettuna pääosin rinnakkaistieksi uuden tien länsipuolelle. Tieosuudelle tulee kolme keskikaiteellista ohituskaistaa, joiden

kohdalta tasoliittymät poistetaan. Tien ylitystarve ohituskaistojen kohdalta poistetaan ohjaamalla kulku yksityistiejärjestelyin sellaiselle tieosalle, jolla ei ole keskikaidetta.

Tilusjärjestelyjä ei juurikaan ole tehty tai ole tarvetta tehdä. Vain joitakin pieniä kiinteistöjen osien lunastuksia ja vähäisiä jäljelle jääviä tiluksien siirtämisiä viereisiin kiinteistöihin on tehty tai tehdään.

5.4.4 Johtopäätökset ja suositukset

Korkealuokkaisista teistä voi aiheutua maatalousliikenteelle haittoja, joita on perinteisesti torjuttu rakentamalla alikulkukäytäviä. Alikulkukäytävien suuri tarve johtuu suurelta osalta siitä, että Suomen peltojen tilusrakenne ei ole tilojen peltopinta-alan kasvusta huolimatta muuttunut. Palstat ovat pieniä ja maanviljelijöiden hallinnassa (omistuksessa ja vuokralla) olevat palstat ovat hajallaan eri puolilla kylää ja jopa eri kuntien alueella.

Keskikaidehankkeissa kustannussäästöjä on mahdollista saada yhdistämällä tiesuunnitteluun kiinteistövaikutusten arviointi ja maatalousliikenteen kulkuyhteyksien suunnittelu yhdessä maanviljelijöiden kanssa. Alikulkukäytävien lukumäärä saadaan minimiin tekemällä tilusjärjestelyjä, yksityistiejärjestelyjä sekä rakentamalla rinnakkaisteitä.

Tiesuunnitelmaan oleellisena osana kuuluva kiinteistövaikutusten arviointi tarjoaa mahdollisuuden maanomistajien kuulemiseen. Maanomistajien mielipiteet otetaan huomioon kuitenkin niin, ettei tiehanke saa vaarantua eikä kalliita siltaratkaisuja voida aina toteuttaa. KIVA-menettely tarjoaa mahdollisuudet tiehankkeiden toteuttamiseen kustannustehokkaasti, tilusjärjestelyt suorittaen sekä haitat ja rakennuskustannukset minimoiden.

Läntisen ja eteläisen Suomen peltovaltaiset alueet poikkeavat selvästi itäisen ja pohjoisen Suomen olosuhteista niin asutuksen kuin ympäröivän maankäytönkin suhteen. Itä-Suomessa alue on pääasiassa metsätalouskäytössä, jossa esiintyy haja-asutusalueille ominaista tienvarsiasutusta ja vesistöjen rannoilla loma-asutusta.

Peltovaltaisilla alueilla on pyrittävä peltotilusjärjestelyihin yhdessä maanomistajien kanssa, jolloin ainakin ristikkäin kulkemiset pyritään poistamaan tai ainakin niitä vähentämään. Mikäli tie rikkoo olemassa olevan peltoalueen, on tällä peltoalueella tarpeen tehdä hankeusjako.

Muilla alueilla yleensä riittää, kun tehdään yksityistiejärjestelyt alueellisin tietoinen ja niihin yhdistetään pienten alueiden tilusjärjestelyt ja lunastamiset. Näillä alueilla keskikaideosuuksilla yleensä tien ylitystarve pystytään hoitamaan yksityistiejärjestelyil-

lä, kunhan ylitystarve järjestetään turvalliseen paikkaan muutaman kilometrin välein.

6 Kokemuksia keskikaidehankkeiden suunnittelusta

Tutkimusohjelmaan kuului kokemusten kirjaaminen tutkimuksen tekoaikaan käynnissä olevista keskikaidesuunnitteluhankkeista, joissa tutkimuksen tekijät ovat mukana. Keskikaideratkaisujen lisäksi on tarkoitus kirjata kokemuksia siitä, millaisia asioita keskikaide tuo suunnitteluun ja miten ne on tarpeen ottaa huomioon.

Tutkimuksen käynnistysvaiheessa esillä olleista useista Savo-Karjalan tiepiirin keskikaidehankkeista on tehty tai käynnissä kaksi suunnitteluhanketta, joissa tutkimuksen tekijät ovat mukana:

- valtatie 6 välillä Raatekangas–Uuro, Joensuu, Kontiolahti
- valtatie 5 välillä Varkaus–Leppävirta.

Näistä edellinen käynnistyi marraskuussa 2006. Lopulliset suunnitelmaluonnokset ovat valmistuneet marraskuussa 2007. Jälkimmäinen hanke on käynnistynyt huhtikuussa 2007 ja on tätä kirjoitettaessa (marraskuu 2007) suunnitelmaluonnosvaiheessa. Suunnitelma valmistuu vuoden 2008 alkupuolella.

Molemmat hankkeet ovat esisuunnitelmia, joiden pohjalta on tarkoitus päättää ensimmäisenä vaiheena tehtävästä keskikaideratkaisusta. Käsittelyn ja päätösten jälkeen sekä hankkeiden rahoitusmahdollisuuksien tarkentuessa hankkeista on tarkoitus laatia tie-suunnitelmat.

Seuraavassa on tarkemmin käyty läpi valtatie 6 Raatekangas–Uuro-suunnitteluhanketta. Johtopäätösosuuteen on koottu kokemuksia myös valtatie 5 Varkaus–Leppävirta-suunnittelukohteesta.

6.1 Keskikaidesuunnitelma valtatielle 6 välillä Raatekangas-Uuro

Suunnittelualue ja nykyinen tieverkko (kuva 6-1)

Suunnittelualue sijaitsee Joensuun kaupungin pohjoispuolella ja käsittää valtatie 6 alkaen Raatekankaan liikennevaloristeyksestä ja päättyen syksyllä 2007 valmistuneeseen Uuron eritasoliittymään. Tieosuuden pituus on 11,7 km.

Valtatien poikkileikkaus on 13,0/7,5 m eli ajokaistojen leveys on 3,75 m ja pientareiden 2,75 m. Luiskakaltevuus on pääosin 1:4.

Suuntaukseltaan ja tasaukseltaan tie on erittäin hyvä. Koko tiejakso on valaistu. Nopeusrajoituksena on kesällä 100 km/h ja talvella 80 km/h.

Valtatien itäpuoliset maantiet ovat kumpikin vanhoja valtateitä, jotka ovat eri vaiheissa jääneet rinnakkaisteiksi. Kevyen liikenteen väylät ovat rinnakkaisteiden varsilla. Joensuun ja Kontiolahden välillä on lähes yhtenäinen kevyen liikenteen väylä. Valtatien läheisyydessä kulkee Joensuu–Kontiomäki-rautatie, joka risteää valtatie Uuron eteläpuolella.

Valtatien 6 suunnitteluosuudella sijaitsevat seuraavat sillat:

- Lehmon risteyssilta Lehmon eritasoliittymässä (ylittää valtatie)
- Uuron ratasilta, jolla Joensuu–Kontiomäki-rautatie ylittää valtatie
- Lehmon ja Uuron alikulkukäytävät, jotka ovat ulkoilu- ja moottorikelkkareittien alikulkuja.

Koska keskikaiteen toteuttaminen vaikuttaa tie- ja liikennejärjestelyihin laajemmalti koko valtatiekäytävässä, suunnittelussa tarkastellaan myös valtatie suuntaisia rinnakkaisteitä sekä valtatie 6 ja Höytiäinen-järven väliin jäävän Hirvirannan alueen tieyhteyksiä.

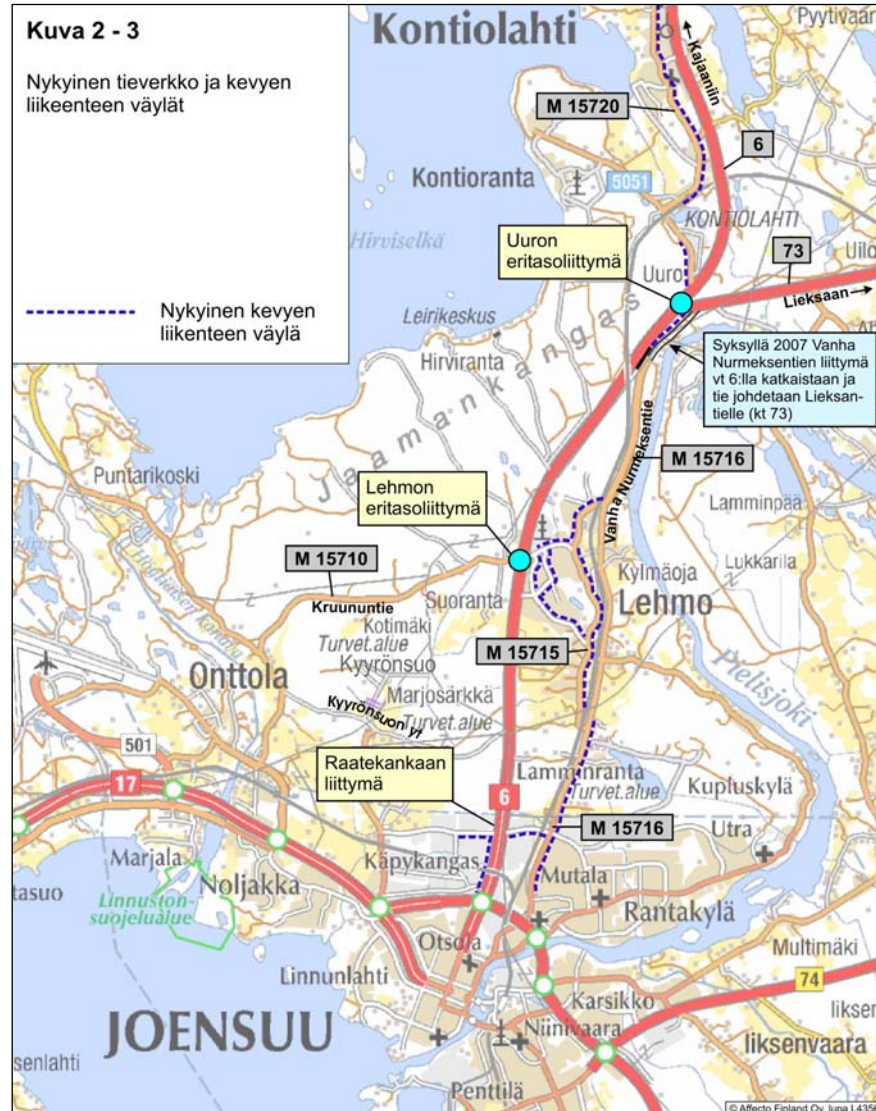
Suunnittelutyön tavoitteet

Tavoitteena on suunnitella perusratkaisu keskikaidetien rakentamiseksi valtatielle 6 välille Raatekangas–Uuro. Tiejaksolle pyritään löytämään kustannuksiltaan ja ominaisuuksiltaan sellainen ratkaisu, joka voitaisiin toteuttaa lähivuosina joko osana Tiehallinnon keski-kaideohjelmaa tai muulla rahoituksella.

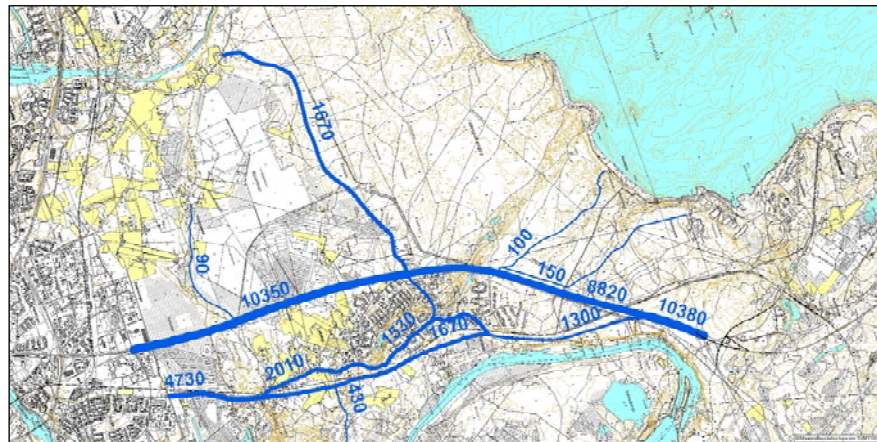
Tavoitteena on, että suunnitelman perusteella voidaan tehdä päätös tiejaksolla käytettävästä perusratkaisusta. Toimenpideselvityksessä ratkaisut suunnitellaan sillä tarkkuudella, että sen pohjalta voidaan käynnistää tiesuunnitelman laatiminen.

Liikennemäärät ja -ennuste

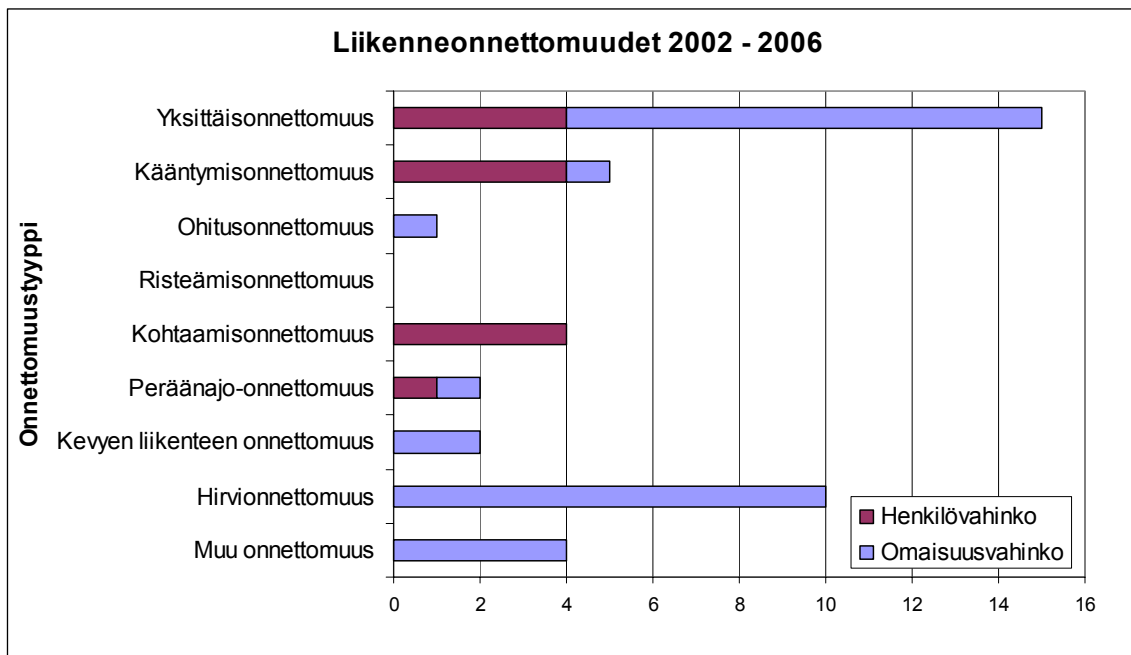
Välin Raatekangas–Uuro liikennemäärä (KVL 2006) on 10 400 - 8 800 ajoneuvoa vuorokaudessa (kuva 6-2). Liikennemäärä Raatekankaan ja Lehmon eritasoliittymän välillä on 10 400 ja Lehmon eritasoliittymän ja Vanhan Nurmeksentien (yhdystie 15716) välillä 8 800. Vanhan Nurmeksentien pohjoispuolella liikennemäärää on taas 10 400 ajoneuvoa vuorokaudessa Uuroon asti. Raskasta liikennettä kokonaisliikennemäärästä on viisi prosenttia.



Kuva 6-1. Suunnittelualueen sijainti, nykyinen tieverkko ja kevyen liikenteen väylät.



Kuva 6-2. Keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) vuonna 2006.



Kuva 6-3. Liikenneonnettomuudet onnettomuustyypeittäin 2002–2006 valtatiellä 6 välillä Raatekankaantie–kantatie 73 (Uuro). Raatekankaantien ja kantatien 73 liittymissä tapahtuneet onnettomuudet eivät ole mukana tarkastelussa.

Vuoteen 2040 valtatie liikenteen ennustetaan kasvavan 26 prosenttia, jolloin liikennemäärä (KVL-2040) välillä Raatekangas–Lehmo on 13 100 autoa/vrk ja välillä Lehmo–Uuro 11 100 autoa/vrk.

Liikenneturvallisuus

Valtatiejaksolla on tapahtunut 43 poliisin tietoon tullutta liikenneonnettomuutta vuosina 2002–2006 (kuva 6-3). Niistä henkilövahinkoon on johtanut 13 onnettomuutta, joista yksi oli kuolemaan johtanut yksittäisonnettomuus.

Kohtaamisonnettomuudet ovat olleet henkilöautojen välisiä. Onnettomuudet ovat tapahtuneet päivällä valoisaan aikaan toisen ajoneuvon suistuttua vastaan tulevien kaistalle. Yksi onnettomuus on tapahtunut lumisateen aikana tien pinnan ollessa jäinen, kolmessa muussa onnettomuudessa tien pinta on ollut paljas. Kohtaamisonnettomuudet ovat jakautuneet tasaisesti koko tiejaksolle.

Suunnittelun lähtökohdat

Valtatiellä 6 lähtötilanne keskikaidetta ajatellen on sikäli hyvä, että maantieliittymät ovat eritasoliittymiä ”vauhtirampein” ja yksityisliittymiä ei ole monta, joskin kaksi niistä on varsin vilkasliikenteisiä. Koko matkalla on hyvätasoinen rinnakkaistie, mikä mahdollistaa kevyen ja hitaan liikenteen ohjaamisen pois valtatieltä. Erikoiskuljetukset on johdettu rinnakkaistietä pitkin.

Suunnittelun lähtökohdat on työn kuluessa kirjattu seuraavasti:

- valtatiellä olevat yksityisteliittymät katkaistaan ja korvaavat yhteydet toteutetaan rinnakkaistie- ja/tai eritasoratkaisuun
- kevyt liikenne kielletään valtatiellä ja ohjataan rinnakkaisteille, joilla on kevyen liikenteen väylät joitakin katkoksia lukuun ottamatta
- hidas liikenne kielletään valtatiellä ja ohjataan rinnakkaisteille
- linja-autoliikenne:
 - valtatiellä 6 varaudutaan pikavuoro- ja kaukoliikenteeseen, jolle järjestetään pysäkit Raatekankaan, Lehmon ja Uuron liittyisiin
 - Joensuun–Kontiolahden joukkoliikenteen laatuikäytävää kehitetään rinnakkaistien kautta
- erikoiskuljetusreitti johdetaan rinnakkaistien kautta eikä valtatiellä varauduta erikoiskuljetuksiin
- ulkoilu- ja moottorikelkkareitit:
 - valtatiellä säilytetään nykyiset ulkoilu- ja moottorikelkkareittien alikulut
 - Jaamankierros-ulkoilureitille järjestetään eritasoinen yhteys valtatie poikki (kulkee nykyisin tasossa)
 - tehdään tarpeelliset muutokset ulkoilureitteihin.

Keskeisiä ympäristökysymyksiä tässä hankkeessa ovat pohjavesiasiat, rinnakkaistien johtaminen harjujakson poikki ja Kylmälammen–Kylmäojan pienvesialueen nykytilan säilyttäminen.

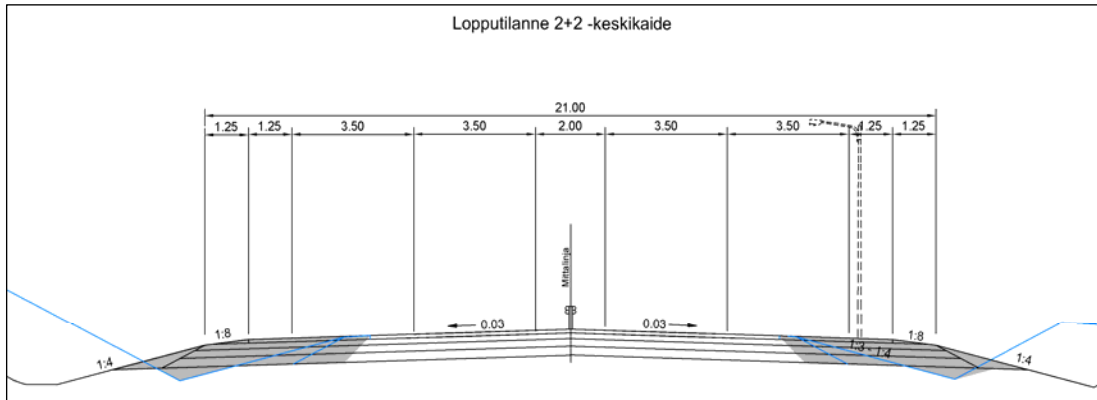
Välillä Lehmo–Uuro valtatie kulkee pitkän matkaa 1. luokan pohjavesialueella. Nykyisellään valtatiellä on osalla matkaa pohjavesisuojauskset. Joensuun Vesi on aikoo lähivuosina rakentaa valtatie tien länsipuolelle suurehkon pohjavedenottamon. Lähtökohtana on, että keskikaidehankkeen yhteydessä toteutetaan pohjavesisuojauskset niiltä osin kuin valtatie tierakennetta muutetaan sekä pohjavesialueelle mahdollisesti rakennettaville rinnakkaisteille.

Kylmälammen kohdalla valtatie on korkealla ja jyrkällä penkereellä. Mahdollinen leventäminen tehdään toispuolisesti keskilinjaa siirtämällä, jolloin lammen puoleinen penger voidaan säilyttää entisellään.

Tutkitut keskikaidetien poikkileikkausvaihtoehdot

Tiejaksolle on tarkasteltu seuraavia vaihtoehtoja:

- A 2+2-kaistainen keskikaidetie (kapea nelikaistatie) koko tiejaksolle (tavoitetilanne)**
- B Vaihtelevasti 2+2-, 2+1- ja 1+1-kaistainen keskikaidetie**
- C1 Jatkuva 2+1-kaistainen keskikaidetie tietä leventämättä**
- C2 Jatkuva 2+1 -kaistainen keskikaidetie tietä vähän leventämällä**



Kuva 6-4. Keskikaiteellisen 2+2-kaistaisen tien poikkileikkaus.

Vaihtoehdoista A on tiejakson pitkän aikavälin tavoitetilanne. Tähän on mahdollista mennä suoraan, mutta välivaiheina voivat olla selvästi halvemmat ja keskenään vaihtoehtoiset B, C1 tai C2.

Nelikaistainen keskikaiteellinen tie (vaihtoehto A)

Yhteysvälisuunnitelman mukaisesti tavoitetilanteena tiejaksolla on 2+2-kaistainen keskikaiteellinen poikkileikkaus (ns. kapea nelikaistainen tie).

Tien kokonaisleveys 2+2-kaistaisena on noin 20 m (kuva 6-4). Nykyistä tietä levennetään kummallekin puolelle. Kylmälammen kohdalla leventäminen tehdään kokonaan nykyisen tien länsipuolelle, jolloin tien linjausta on tarpeen siirtää.

Keskikaidetie, jolla on 2+2, 2+1 ja 1+1 -kaistaisia osuuksia (vaihtoehto B)

Yhtenä ensimmäisen vaiheen vaihtoehtona on suunniteltu ratkaisu, jossa tiejaksolla käytetään erilaisia poikkileikkauksia:

- Kylmälammen ja Uuron rautatiesillan kohdilla tie on 1+1-kaistainen keskikaidetie
- Uuron eritasoliittymän eteläpuolella säilytetään syksyllä 2007 valmistunut 2+1-kaistainen keskikaidetie (kuva 6-5)
- muilla osuuksilla tie on 2+2-kaistainen keskikaidetie.

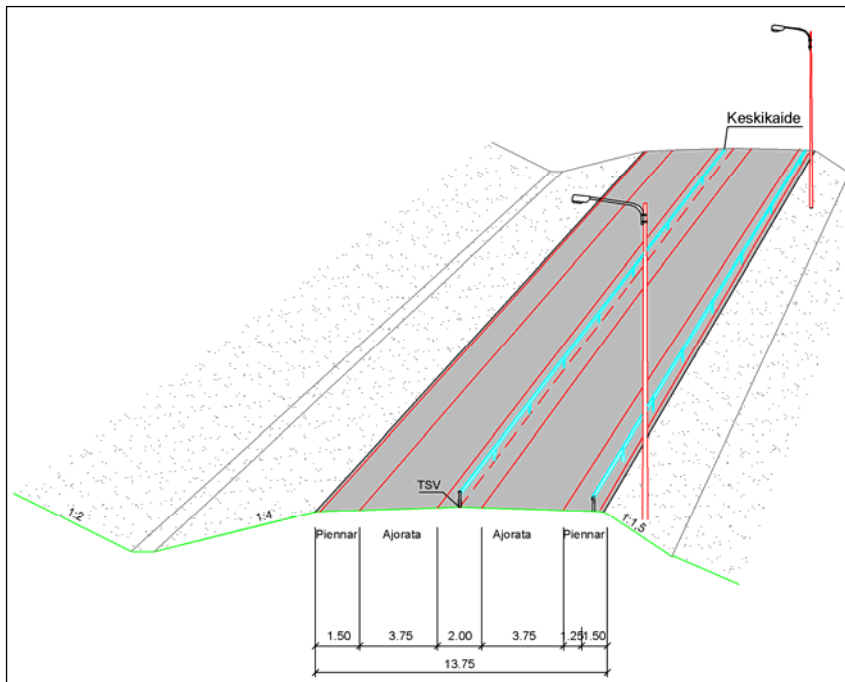


Kuva 6-5. Uuron eritasoliittymään ja sen eteläpuolelle on syksyllä 2007 valmistunut noin kahden kilometrin mittainen 2+1-kaistainen keskikaidetie, joka on tehty leventämällä ajorataa toispuolisesti. Vaihtoehtoisissa B, C1 ja C2 tämä osuus säilytetään ennallaan.

Osuudella Raatekangas–Lehmon eritasoliittymä tielle tehdään suoraan 2+2-kaistainen keskikaiteellinen poikkileikkaus. Tältä osin vaihtoehdot A ja B ovat yhteneväiset. Tällä välillä liikennemäärä on suurempi kuin loppuosuudella. Välille olisi mahdollista tehdä 1...2 lyhyttä 1+1-kaistaista keskikaiteellista osuutta, mutta kustannussäästöt jäävät vähäisiksi (noin 0,9 milj. €) ja nelikaistainen ratkaisu on yhtenäinen.

Välillä Lehmo–Uuro on leventämisen kannalta kaksi hankalaa kohtaa. Kylmälammen kohdalla tie on hyvin jyrkän ja korkean rinteiden päällä, jolloin leventäminen on tarpeen tehdä toispuoleisesti tien linjausta siirtämällä. Uuron eteläpuolella sijaitsevan rautatiesillan kohdalla 2+2-kaistainen tie ei mahdu nykyisestä silta-aukosta.

Nykyinen tie voidaan muuttaa 1+1-kaistaiseksi keskikaidetieksi (kuva 6-6) sitä leventämättä. Tällöin tie voidaan säilyttää nykyisellä paikallaan myös Kylmälammen kohdalla ja tie mahtuu Uuron rautatiesillan nykyisestä silta-aukosta.



Kuva 6-6. Keskikaiteellisen 1+1-kaistaisen tien poikkileikkaus.

Jatkuva 2+1 -kaistainen keskikaidetie tietä leventämättä (vaihtoehto C1) tai pienellä leventämisellä (vaihtoehto C2)

Erityisesti vaihtoehdon A, mutta myös vaihtoehdon B kustannukset nousevat niin korkeiksi, että niiden toteuttaminen lähivuosina ei näytä mahdolliselta. Tämän vuoksi on selvitetty, millaisilla poikkileikkausratkaisuilla keskikaide voitaisiin toteuttaa nykyiseen tiepoikkileikkaukseen tai sitä vain vähän leventämällä.

C1-vaihtoehdossa 2+1-kaistainen keskikaideratkaisu on sovitettu nykyiseen poikkileikkaukseen sitä leventämättä. Poikkisuunnassa tien harja siirretään keskikaiteen kohdalle päällystemassalla (kuva 6-7).

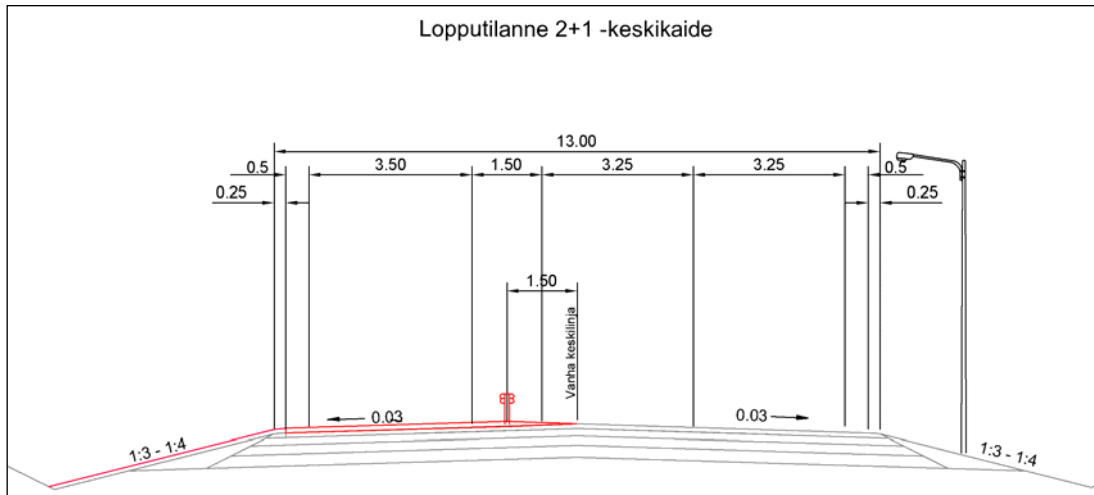
Vaihtoehdossa C2 tietä levennetään noin metrillä. Leventäminen tehdään toispuoleisesti tien länsipuolelle, jolloin nykyistä tievalaistusta ei tarvitse siirtää. Tässä vaihtoehdossa siltakohdat toteutetaan niitä leventämättä (kuva 6-8).

Rakentamiskustannukset

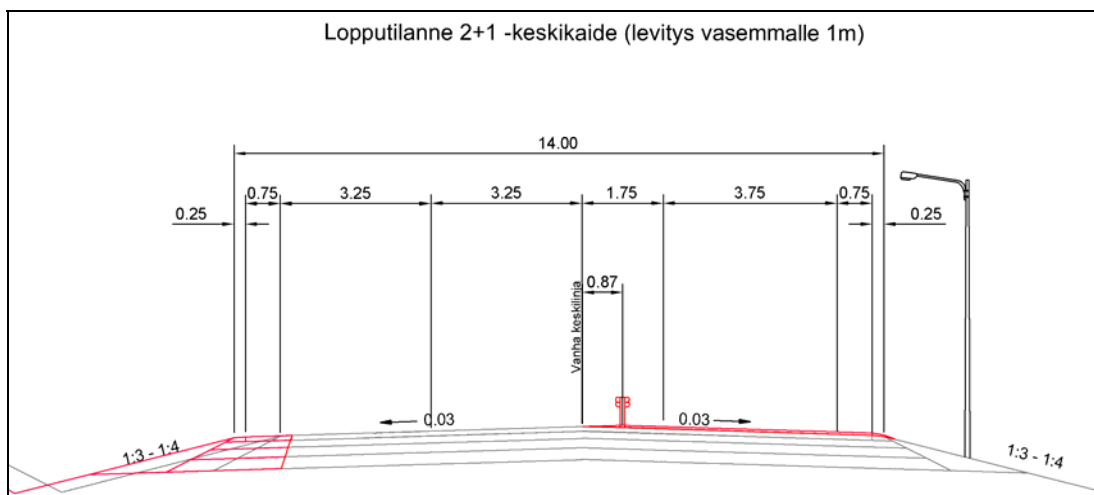
Kustannusarvio (taulukko 6-1) perustuu karkeaan massalaskentaan ja päällysrakenteen osalta arviointiin kilometrikustannuksista.

Yksityistie- ja rinnakkaistiejärjestelyille on kaikissa vaihtoehdoissa 600 000 € varaus, josta pääosa tulee Hirvirannan ja ampu-mahiihtokeskuksen rinnakkaistiejärjestelyistä.

Kustannusarvioihin ei ole sisällytetty Jaamankierros-ulkoilu-reitin alikulkua, jonka hinnaksi arvioidaan 250 000–300 000 € vaihtoehdosta riippuen.



Kuva 6-7. Keskikaiteellisen 2+1-kaistaisen tien poikkileikkaus tietä leventämättä (vaihtoehto C1).



Kuva 6-8. Keskikaiteellisen 2+2-kaistaisen tien poikkileikkaus tietä noin metrillä leventämällä (vaihtoehto C1).

Pohjavesisuojausten kustannukset nostavat hankkeen hintaa etenkin vaihtoehdossa A, mutta myös vaihtoehdoissa B ja C2. Vaihtoehdossa C1, jossa tien rakenteet säilyvät ennallaan, ei kustannusarvioon ole sisällytetty pohjavesisuojausten lisäämistä. Pohjavesisuojausten kattavuuden kannalta ratkaisut eivät ole samanarvoisia, sillä vaihtoehdossa A pohjavesisuojaus tulee kattavaksi, vaihtoehdoissa B ja C2 suojausten kattavuutta parannetaan, mutta vaihtoehdossa C1 suojausten kattavuus säilyy nykyisellään.

Vaihtoehdossa A siltakustannuksia nostaa oleellisesti Uuron rautatiesillan jatkaminen, jota ei ole tarpeen tehdä muissa vaihtoehdoissa.

Taulukko 6-1. Rakentamiskustannukset eri vaihtoehdoissa. Kustannukset ovat vuoden 2007 alun hintatasossa (MAKU 126, 2000=100).

Kustannuserä	2+2- keskikaidetie (VE A)	2+2- ja 1+1- keskikaidetie (VE B)	2+1- keskikaidetie leventämättä (VE C1)	2+1- keskikaidetie leventäen (VE C2)
Rakennusalueella olevat rakenteet	330 000 €	239 000 €	- €	- €
Leikkaukset, kaivannot ja avo- ojarakenteet	957 000 €	795 000 €	- €	184 000 €
Penger- ja kerrosrakenteet	1 721 000 €	1 221 000 €	- €	690 000 €
Pohjavesisuojaukset	1 928 000 €	815 000 €	- €	815 000 €
Pintarakenteet ja viimeistely	556 000 €	413 000 €	598 000 €	736 000 €
Kaiteet	920 000 €	920 000 €	920 000 €	920 000 €
Muut varusteet	709 000 €	709 000 €	300 000 €	300 000 €
Sillat	704 000 €	12 000 €	- €	12 000 €
Yksitystiejärjestelyt	600 000 €	600 000 €	600 000 €	600 000 €
Lunastus- ja haittakustannukset	57 000 €	36 000 €	- €	36 000 €
Rakennuskustannukset yhteensä	8 482 000 €	5 760 000 €	2 418 000 €	4 293 000 €
Yhteiskustannukset (15 %)	1 272 000 €	864 000 €	363 000 €	644 000 €
Työnaikainen liikenteen hoito	250 000 €	200 000 €	50 000 €	100 000 €
Kokonaishinta	10 004 000 €	6 824 000 €	2 831 000 €	5 037 000 €

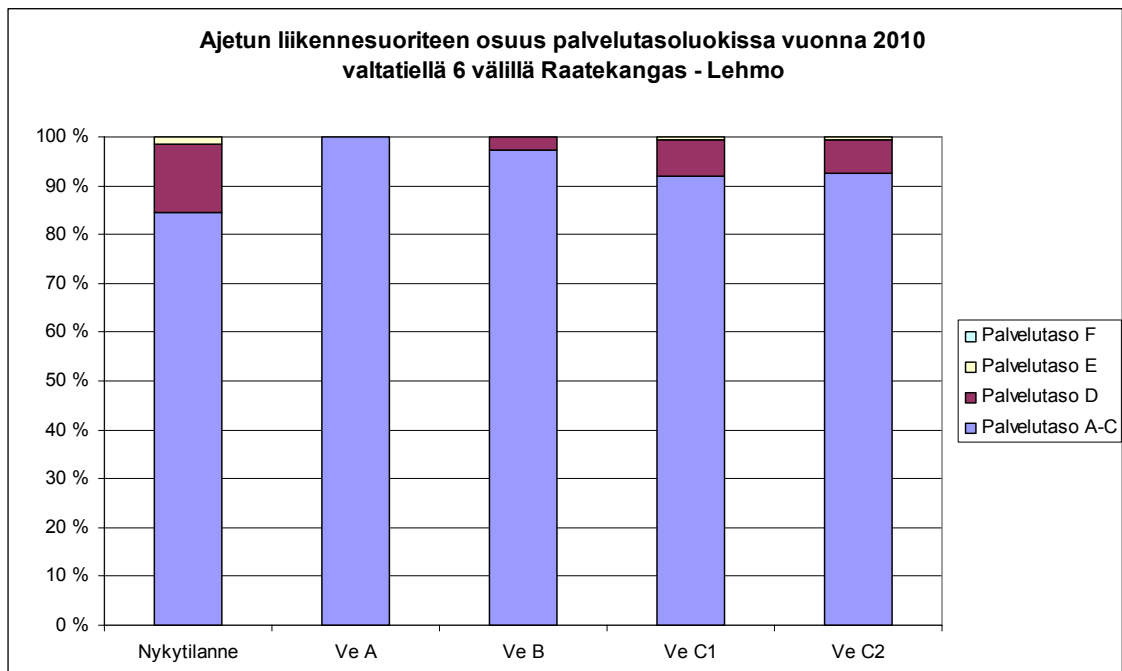
Vaikutukset liikenteelliseen toimivuuteen

Liikenteellistä toimivuutta on arvioitu nykytilanteessa ja eri vaihtoehdoissa vuosina 2010 ja 2040. Arvio perustuu investointihankkeiden vaikutusten arviointiohjelmiston (IVAR) palvelutasomalleihin.

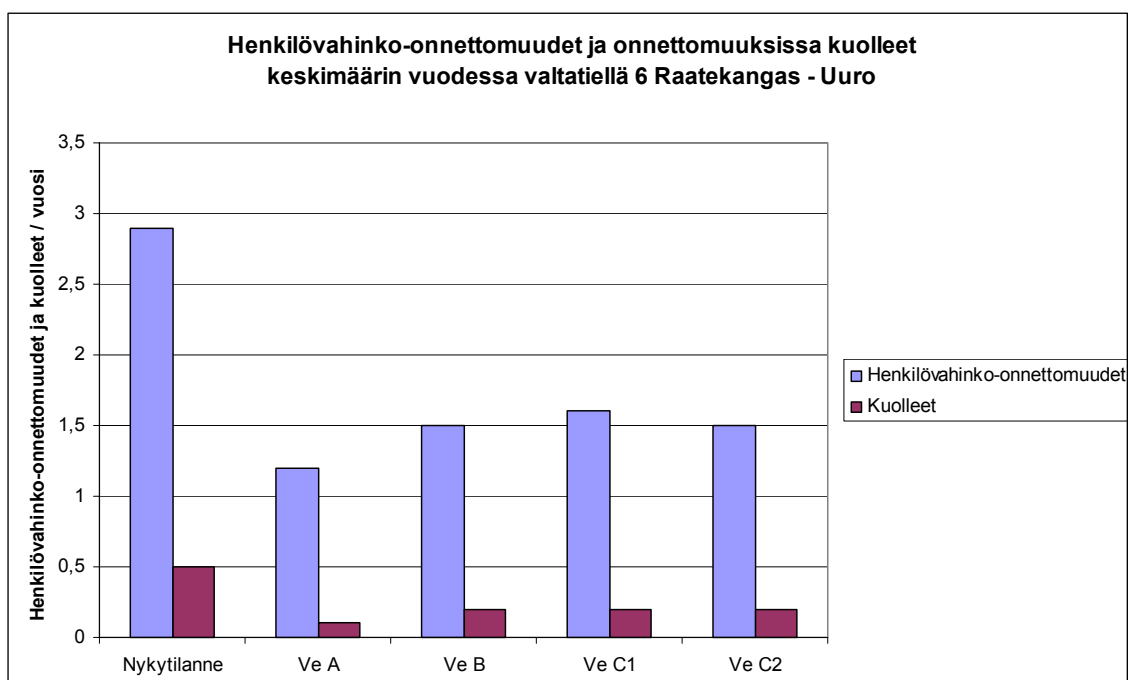
Liikenteen palvelutaso on vähintään kohtuullinen kaikissa vaihtoehdoissa. Suurin osa liikennesuoritteesta ajetaan vähintään kohtuullisissa olosuhteissa (palvelutaso A–C) kaikissa vaihtoehdoissa (kuva 6-9). Palvelutasossa on kuitenkin eroja vaihtoehtojen välillä vilkkaimman liikenteen aikaan.

Vaikutukset liikenneturvallisuuteen

Liikenneturvallisuusvaikutuksia on arvioitu tienpitotoimenpiteiden turvallisuusvaikutusten arviointiohjelmalla (TARVA 4.7). Ohjelmalla voidaan arvioida toimenpiteiden vaikutusta henkilövahinko- ja onnettomuuksien ja niissä kuolleiden henkilöiden määrään.



Kuva 6-9. Ajetun liikennesuoriteen osuus eri palvelutasoluokissa välillä Raatekangas-Lehmo vuonna 2010. Vuonna 2040 suoritteesta ajetaan 2–5 prosenttiyksikköä vähemmän vähintään kohtuullisissa olosuhteissa (palvelutasoluokat A–C).



Kuva 6-10. Arvioidut henkilövahinko-onnettomuudet ja onnettomuuksissa kuolleet keskimäärin vuodessa.

Arvioitu henkilövahinko-onnettomuuksien ja niissä kuolleiden määrä vaihtoehdoittain on esitetty kuvassa 6-10. Nykyisellä tiellä tapahtuu noin 2,9 henkilövahinko-onnettomuutta vuosittain. Kaikki keskikaidevaihtoehdot tuovat merkittävän vähennyksen henkilövahinko-onnettomuuksiin ja etenkin kuolemaan johtaviin onnettomuuksiin. Vaihtoehto A on hieman parempi kuin muut vaihtoehdot, joiden välillä ei ole suuta eroa.

Näkökohdat toteutettavan vaihtoehdon valinnasta

Liikennemäärien perusteella valtatiellä 6 välillä Raatekangas–Uuro on tarpeen pitkällä aikavälillä varautua 2+2-kaistaiseen keskikaidetien (vaihtoehto A). Ratkaisun ongelmana on varsin korkeaksi nouseva hinta, kymmenen miljoonaa euroa. Nykyiset liikennemäärät eivät vielä edellytä tällaista ratkaisua etenkin Lehmon eritasoliittymän pohjoispuolisella osuudella.

Vaihtoehto B, jossa välillä Raatekangas–Lehmon eritasoliittymä, on 2+2-kaistainen keskikaidetie, mutta Lehmon–Uuron välillä on vaihtelevasti 1+1-kaistaisia ja 2+2-kaistaisia keskikaideosuusia, on selvästi halvempi, mutta hinnaksi jää edelleenkin varsin korkea 6,8 M€. Tässä vaihtoehdossa hankalimmat Uuron rautatiealikulku ja Kylmälammen kohta voidaan toteuttaa vaihtoehtoa A selvästi halvemmalla. Tielle saadaan jatkuva keskikaide, ja liikenteen palvelutaso paranee huomattavasti nykyisestä lisääntyneiden ohitusmahdollisuuksien ansiosta. Ratkaisun etuna on se, että 2+2-keskikaideosuudet ovat valmiiksi tavoitetilan mukaisia.

Vaihtoehdoissa C1 ja C2 saadaan päätavoitteena oleva jatkuva keskikaide ja poistetaan kohtaamisonnettomuudet. Kaksikaistaiset osuudet parantavat ohitusmahdollisuuksia ja toimivuus on riittävä nykyliikenteellä.

Vaihtoehdossa C2 tien vähäisellä leventämisellä saadaan kaistaleveysiltään nykyisten suunnitteluohjeiden mukainen ratkaisu, jonka kustannusarvio, viisi miljoonaa euroa, on selvästi vaihtoehtoja A ja B alhaisempi.

Vaihtoehdossa C1, jossa tietä ei levennetä, kaistaleveysissä ja ajovaroissa joudutaan tinkimään suomalaisesta käytännöstä. Ruotissa on toteutettu vaihtoehdon C1 mukaisia ratkaisuja, joiden on siellä raportoitu toimivan ainakin vaijerikeskikaideratkaisuina. Pienempien ajovarojen vuoksi keskikaidevaurioita on todennäköisesti hieman enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdon C1 kustannusarvio 2,8 M€ on kuitenkin selvästi vaihtoehtoa C2 alhaisempi.

Ensimmäisessä vaiheessa turvallisuuden kannalta hyvä ja liikenteelliseltä toimivuudeltaan riittävä ratkaisu saadaan vaihtoehdoilla C1 tai C2. Valinta vaihtoehtojen välillä riippuu siitä, ollaanko kus-

tannusten alentamiseksi valmiit kokeilumielessä tinkimään ajokais-tojen ja pientareiden leveydestä (vaihtoehto C1) vai valitaanko tässä suhteessa turvallisempi ohjeiden mukainen, mutta kalliimpi ratkaisu (vaihtoehto C2).

Vaihtoehdon valinta jatkosuunnittelun pohjaksi on tarkoitus tehdä suunnitelman lausuntokäsittelyn jälkeen.

6.2 Yhteenveto suunnittelukokemuksista

Seuraavaan kirjattu yhteenveto perustuu lähinnä tutkimushankkeen aikana käynnissä olleiden valtatie 6 välillä Raatekangas–Uuro ja valtatie 5 välillä Varkaus–Leppävirta keskikaidehankkeiden esisuunnitteluprosesseihin.

Tavoitteiden ja lähtökohtien määrittely tärkeää

Keskikaidehankkeissa on korostetun tärkeää, että suunnittelutyön alkuvaiheessa kirjataan hankkeen tavoitteet ja lähtökohdat. Hankkeiden tavoitteena on ollut keskikaiteen toteuttaminen ensimmäisessä vaiheessa mahdollisimman kevyillä ratkaisuilla, mutta ”lopullinen” tavoitetila on ollut tarpeen määrittellä ja ottaa huomioon ratkaisuja suunniteltaessa.

Vaikka suunnitteluhankkeet on tehtävänmäärittelyvaiheessa pyritty rajaamaan lähinnä keskikaideratkaisujen selvittämiseen, suunnittelun aikana ratkaisuja on jouduttu käsittelemään hyvin laajalaisesti.

Lähtökohdat on ollut tarpeen kirjata mm. seuraaville asioille:

- päätien suuntaus ja tasaus (onko tarpeen muuttaa)
- keskikaiteen kattavuus (koko tiejakso vai esim. vain ohituskaisutat ja muut ”helposti” toteutettavat osuudet ensi vaiheessa)
- liittymäjärjestelyjen taso maantie- ja yksityistieliittymien osalta (hyväksytäänkö tasoliittymiä)
- rinnakkaistie- ja yksityistiejärjestelyjen tarve (paljolti seurausta liittymäratkaisuihin)
- sallitaanko päätiellä kevyttä liikennettä tai hidasta liikennettä
- linja-autoliikenteen pysäkkijärjestelyt
- erikoiskuljetusten käsittelyperiaatteet
- suhtautuminen varareitteihin.

Yksityistieliittymät ja rinnakkaistiejärjestelyt vaativat huomattavaa suunnittelupanosta

Molemmissa suunnitteluhankkeissa lähtökohtana on ollut, että tassa olevat yksityistieliittymät poistetaan viimeistään ”lopputilan-

teessa”. Yksityistieliittyneiden poistamiseksi tarvittavien rinnakkais- tie- ja eritasojärjestelyjen suunnittelu vaatii suurta työpanosta.

Esimerkiksi valtatiellä 6 on varsin vilkas Kontiolahden ampu- mahiihtokeskukseen ja Hirvirannan alueelle johtava yksityistien ta- soliittymä. Liittymän liikennemäärä (KVL) on noin 200 autoa/vrk, mutta kilpailutapahtumien aikana varsinkin tuntiliikenteet ovat huomattavan suuria. Liittymässä on nykyisellään väistötila.

Liittymän poistamisesta oli lähinnä ympäristösyistä tarpeen teh- dä erillinen kolme vaihtoehtoa sisältänyt selvityksensä. Yhden vaihtoehdon osalta tarvittiin maastomallimitauksiin perustuva suunnitelma sen varmistamiseksi, että uusi rinnakkais- tie voidaan sovittaa harjun kohdalla valtatieleikkaukseen tien ja voimajohtolin- jan väliin. Tällaisen erillisraportiksi kootun selvityksen laatiminen ja käsittely ovat lisänneet työmäärää huomattavasti ja venyttäneet suunnitteluhankkeen kestoja.

Suunnitteluratkaisuista

Valtatiellä 5 yhdeksi keskeiseksi kysymykseksi näyttävät nousevan linja-autopysäkit ja tienylitysjärjestelyt niillä. Tiejaksolla on joita- kin hyvin vähän käytettyjä pysäkkejä ohituskaistojen kohdalla il- man alikulkujä. Suunnitelmassa joudutaan pohtimaan, voidaanko pysäkkejä harventaa. Myös tasoylitysratkaisujen toteuttaminen vaa- tii selvittämistä.

Valtatiellä 6 erikoiskuljetukset on jo ohjattu rinnakkaistielle, mutta valtatiellä 5 joudutaan ainakin osalla matkaa pitämään suur- ten erikoiskuljetusten reitti päätiellä ja miettimään ratkaisut tältä pohjalta. Ongelmana on, että erikokoisten erikoiskuljetusten mää- ristä näyttää olevan vaikea saada tietoa. Tämä tieto auttaisi muun muassa sen arvioinnissa, voidaanko 2+1-kaistaisilla osuuksilla läh- teä siitä, että erikoiskuljetukset hoidetaan ”vastavirtaan” kaksikais- taisella puolella.

Valtatiellä 6 tehtiin kiinteistötarkastelua yhteistyönä maanmitta- ustoimiston kanssa. Maanomistuskarttojen laatimisesta oli selkeää apua rinnakkaisyhteystarpeiden arvioinnissa. Suhteellisen pienellä työmäärällä voitiin varmistua, että keskikaide ei aiheita maanvilje- lykseen liittyviä alikulkutarpeita, mutta pienehköt tiesuunnittelu- vaiheessa tarkemmin selvitettävät ja neuvoteltavat rinnakkaistiejär- jestelyt parantavat tilannetta.

7 Keskikaideratkaisujen toteutusmalleja

Seuraavaan on koottu kustannustehokkuuden kannalta suositeltavia keskikaiteiden käyttökohteita ja näissä sovellettavia ratkaisumalleja. Ratkaisuissa on kuvattu, kuinka keskikaidehanke voidaan toteuttaa välivaiheena edettäessä päätien tavoitetilan mukaiseen ratkaisuun. Kun tietä kehitetään vaiheittain, tulee suunnittelun alusta lähtien olla selvillä lopputilanteesta, jotta välivaiheen ratkaisut saadaan luontevasti osaksi kehittämisspolkua.

Keskikaiteellinen nelikaistatie

Kun tien liikennemäärän ennustetaan nousevan yli 10 000 autoa/vrk, ratkaisuna on usein keskikaiteellinen nelikaistatie.

Tie voidaan toteuttaa vaiheittain siten, että ensimmäisessä vaiheessa nelikaistaiset osuudet tehdään paloittain sopivin välimatkoin ja välisuudet jätetään leventämättä. Nelikaistaiset keskikaideosuudet sijoitetaan helposti levennettäviin ja mielellään liittymävapaisiin kohtiin. Välisuudet voidaan ensimmäisessä vaiheessa varustaa keskikaiteella (1+1-kaistainen keskikaidetie), mikäli tien leveys on riittävä. Mikäli tiellä on merkittävästi hidasta ja/tai kevyttä liikennettä, tulisi tämä saada 1+1-kaistaisilla keskikaideosuuksilla rinnakkaisväylälle.

Nelikaistaisella tiellä liittymät ovat yleensä eritasoliittymiä. Ensimmäisessä vaiheessa liittymät voidaan sijoittaa leventämättömille osuuksille ja toteuttaa kääntymiskaistoin varustettuina kolmihaaraisina tai porrastettuina tasoliittyminä.

Jatkuva keskikaiteellinen ohituskaistatie

Jatkuva keskikaiteellinen ohituskaistatie soveltuu teille, joilla liikenteen ennustetaan nousevan yli 7000 autoa/vrk.

Mikäli tiellä on nykyisin ohituskaistoja, ne kannattaa ensimmäisenä varustaa keskikaiteella. Seuraavaksi kannattaa rakentaa yksittäisiä keskikaiteellisia osuuksia helposti toteutettaville kohdille. Nämä sijoittuvat yleensä pääliittymien välialueelle, joilla on vähän tienvarsiusutusta ja maasto on leventämisen kannalta helppoa. Yksittäiset keskikaideosuudet toteutetaan tavoitetilan mukaisesti joko 2+1-kaistaisina tai 2+2-kaistaisina keskikaideteinä. Koska ohituskaistaosuuksilla joudutaan liittymiä karsimaan, saattaa vuorotellen 2+2- ja 1+1-kaistaisia osuuksia sisältävä tie olla vaiheittain rakentamisen kannalta tehokkaampi kuin jatkuvasti vuorotteleva 2+1-kaistainen tie. Tällöin 2+2-kaistaiset osuudet toteutetaan ensiksi ja välialueet voidaan jättää aluksi parantamatta. Välialue voidaan to-

teuttaa myös 1+1-kaistaisena keskikaidetienä ja toteuttaa rinnakkaistie- ja liittymäjärjestelyjä. Tie täydennetään myöhemmin jatkuvaksi keskikaiteelliseksi ohituskaistatieksi.

Tie, jolla on säännöllisin välein toistuvia ohituskaistoja

Säännöllisin välein toistuvat ohituskaistat soveltuvat kaksikaistaisille teille, joiden liikennemäärä on 5 000–10 000 autoa/vrk.

Mikäli tiellä on nykyisin ohituskaistoja, ne kannattaa ensimmäisenä varustaa keskikaiteella. Seuraavana vaiheena kannattaa rakentaa yksittäisiä keskikaiteellisia osuuksia helposti toteutettaville kohdille. Nämä sijoittuvat yleensä pääliittymien välialueelle, niillä on vähän tienvarsiasutusta ja maasto on leventämisen kannalta helppoa. Yksittäiset ohituskaistat toteutetaan yleensä 2+1-kaistaisina keskikaideteinä. Koska keskikaiteosuuksilla joudutaan liittymät karsimaan, saattaa 2+2-kaistaisia osuuksia sisältävä tie olla kustannustehokkaampi kuin 2+1-kaistaisia ohituskaistoja sisältävä tie. Edellisessä mallissa keskikaiteen pituus jää tosin lyhyemmäksi.

Ohituskaistojen välit voidaan myöhemmin leventää 1+1-kaistaiseksi keskikaidetieksi. Tällöin ohituskaistoja tulisi olla tiheämmässä, mikä on tarpeen ottaa huomioon heti alkuun tavoitetilaa suunniteltaessa. Liittymät ovat yleensä kolmihaaraisia tai porrastettuja tasoliittymiä ja ne sijoitetaan keskikaiteellisten ohituskaistojen ulkopuolelle.

Kaksikaistainen tie yksittäisillä ohituskaistoilla

Kaksikaistainen tie mahdollisesti yksittäisillä ohituskaistoilla varustettuna on usein riittävä ratkaisu, kun liikennemäärät ovat alle 6000 autoa/vrk.

Yksittäiset ohituskaistat varustetaan keskikaiteella, koska ohitukset pyritään mm. ennakko-opasteiden avulla keskittämään ohituskaistoille. Keskikaiteen (1+1-keskikaidetie) toteuttamismahdollisuus kannattaa selvittää ainakin osalle ohituskaistojen ulkopuolista osuutta, etenkin helpoissa olosuhteissa kun tienvarsiasutusta on vähän eikä kevyttä ja/tai hidasta liikennettä ole merkittävästi tai se voidaan saada rinnakkaisväylälle.

8 Yhteenveto ja johtopäätökset

Keskikaiteen vaikutuksista

Keskikaiteen avulla liikennekuolemia saadaan voimakkaasti vähennettyä. Kohtaamisonnettomuudet loppuvat lähes kokonaan. Keskikaidehankkeiden yhteydessä tehtävät liittymä- ja muut järjestelyt vähentävät myös muita vakavia onnettomuuksia. Ruotsissa tehtyjen seurantatutkimusten mukaan keskikaiteen avulla saadaan jopa 80 prosentin vähenemä kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa ja 40–70 prosentin vähennys kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen johtavissa onnettomuuksissa.

Suomen keskikaideteitä koskevassa seurantatutkimuksessa todettiin henkilövahinko-onnettomuuksien vähenevän voimakkaasti. Kohtaamisonnettomuudet loppuivat lähes kokonaan. Suomen aineisto on kuitenkin toistaiseksi niin pieni, että tuloksia voi pitää enintään suuntaa antavina.

Keskikaidehankkeiden valinnasta

Kustannustehokkuus on erityisen hyvä hankkeilla, joissa suuri kuolemien vähenemä yhtyy halpaan toteutushintaan.

Keskikaiteilla saadaan suurimmat onnettomuusvähenemät siellä, missä kohtaamisonnettomuustiheys on suurin. Kohtaamisonnettomuuksien riskiä kasvattavat suuri liikennemäärä, raskaan liikenteen suuri osuus ja korkea nopeustaso.

Tavallisilla päteillä kohtaamiskuolemien tiheys on suurin haja-asutusalueella vilkasliikenteisillä teillä, mutta myös tienvarren asutuskohteissa on näillä teillä suhteellisen suuria kohtaamisonnettomuuksien kuolemantiheyksiä. Haja-asutusalueilla vilkkailla teillä kohtaamisonnettomuuksien osuus on liki 60 prosenttia kuolemista, kun tiiviimmän asutuksen kohdilla osuus jää pienemmäksi. Vilkasliikenteisen teiden kuolemista on kaikkiaan liki 40 prosenttia tapahtunut päällystelevydel­tään yli 8,5-metrisillä teillä, vaikka tällaisten teiden osuus tiepituudesta on alle 20 prosenttia.

Pääteitä koskevassa tiekohtaisessa tarkastelussa löytyy runsaasti osuuksia, joilla sattuu vuosittain yli neljä henkilövahinkoon johtanutta kohtaamisonnettomuutta sataa tiekilometriä kohden. Nämä osuudet keskittyvät eteläisen ja keskisen Suomen vilkkaille pääteijaksoille. Suurimmat onnettomuusvähenemät saadaan suuntaamalla keskikaidehankkeet ensisijaisesti näille tieosuuksille.

Helpoimmat osuudet ensiksi

Kun niukalla rahoituksella halutaan saada mahdollisimman runsaasti keskikaidepituutta, kannattaa yksittäisellä tiejaksolla ensimmäiseksi toteuttaa helpommat ja halvemmat osuudet. Vaikka yhteisen keskikaideosuuden toteutuminen lykkääntyy, saadaan ensimmäisen vaiheen kustannustehokkuutta parannettua.

Nykyiset keskikaiteettomat ohituskaistat voidaan yleensä varustaa keskikaiteella tietä leventämättä. Pitemmällä tiejaksolla ohitukset keskittyvät ohituskaistaosuuksille, jolloin kohtaamisonnettomuuksien riski niillä kasvaa. Huonoilla keleillä ohituskaista saattaa olla lumisempi ja liukkaampi kuin varsinainen ajokaista. Ohituskaistaosuuksien korkeammat nopeudet lisäävät osaltaan onnettomuusriskiä. Kustannustehokkuuden kannalta ohituskaistojen muuttamiset keskikaiteellisiksi ovat hyviä hankkeita. Ohituskaistojen kohdalla liittymät on yleensä poistettu, joten myös tältä kannalta keskikaide on helppo toteuttaa.

Tiheän tienvarsiasiatuksen kohdat, joissa tarvitaan runsaasti uusia yksityistie- ja kevyen liikenteen järjestelyjä, nostavat hankkeen hintaa. Suurten siltojen, leikkausten ja penkereiden kohdat ovat kalliita, jos tietä joudutaan keskikaiteen vuoksi leventämään. Hankekokonaisuutta muodostettaessa on syytä harkita, jätetäänkö kalliiksi tulevat osuudet ensimmäisessä vaiheessa toteuttamatta. Tarvittaessa tällaisissa kohteissa voidaan turvautua alhaisempiin nopeusrajoituksiin.

Sopivin välein helppoihin kohtiin tehtävät 2+2-kaistaiset keskikaideosuudet ja väliin aluksi leventämättä jätettävät osuudet keskikaiteella tai ilman on yleensä halvempi ratkaisu kuin jatkuva 2+1-kaistainen keskikaidetie. Tie voidaan myöhemmin täydentää tavoitetilasta riippuen jatkuvaksi 2+2-kaistaiseksi, 2+1-kaistaiseksi tai 1+1-kaistaisia osuuksia sisältäväksi keskikaidetieksi.

Tingitymmät poikkileikkaukset

Edullisia ovat kohteet, joissa keskikaide voidaan toteuttaa tietä leventämättä. Pelkän keskikaiteen rakentaminen maksaa 100 000 €/km, mutta tierakenteen leventäminen (vähintään metrillä) nostaa hankkeen kustannukset kertaluokkaan 400 000–800 000 €/km.

Nykyisillä suomalaisilla suunnitteluperiaatteilla leveäkaistateiden tai leveäpiennarteiden leveys ei yleensä riitä 2+1-kaistaisen tien toteuttamiseksi. Ruotsissa 2+1-kaistaisen keskikaidetien minimipoikkileikkaus on 12,25–13 m, kun se Suomessa on 14,25 m. Vastaavasti Ruotsissa nykyisille teille voidaan toteuttaa 1+1-kaistainen keskikaidetie 9–9,5 m poikkileikkauksella, kun meillä nykykäytäntö edellyttää vähintään kymmenen metrin leveyttä. Mo-

lemmissä maissa minimimitoitus on tarkoitettu tilanteisiin, joissa tietä ei tarvitse leventää. Mikäli tietä joudutaan leventämään, ohjeissa käytetään hieman väljempää mitoitus.

Suomessa tulisi kokeilla, soveltuvatko Ruotsin mallin mukaiset kapeammat poikkileikkaukset meillä käytettäväksi etenkin kohteissa, joissa kevyt ja hidas liikenne on erotettu omille väylilleen tai määrä on vähäinen. Kapeammat poikkileikkaukset edellyttänevät 80 km/h nopeusrajoitusta.

Keskikaideratkaisujen keventäminen

Keskikaidetiet eivät välttämättä edellytä eritasoliittymiä. Oikein suunniteltuna keskikaide selkeyttää erityisesti vasemmalle kääntymiskaistojen sijoittumista ja helpottaa siten oikeiden ajolinjojen valintaa liittymissä. Tasoliittymissä voidaan käyttää myös muuta tiejaksoa alhaisempaa nopeusrajoitusta. Tasoliittymiin on tarpeen myös kehittää alemmaa ajonopeutta tukevia järjestelyjä Ruotsin käytäntöjen malliin.

Kiinteistöliittymiä pyritään välttämään keskikaideosuuksilla. Raskaiden rinnakkaistiejärjestelyjen välttämiseksi kiinteistöliittymiä voidaan kuitenkin toteuttaa vain oikealle kääntymisen mahdollistavina suuntaisliittyminä. Myös keskikaideaukot ovat mahdollisia suoraa tien ylittämistä varten. Näitä käytetään yleensä vain yksittäisten kiinteistöjen liikennettä varten.

Keskikaideteillä tien poikki linja-autopysäkillä kulku edellyttää yleensä erityisjärjestelyjä. Alikulut eivät kuitenkaan ole välttämättömiä varsinkaan vähemmän käytetyillä pysäkeillä, vaan tien poikkikulku voidaan toteuttaa keskikaiteiden väliin tehtävällä turvasaarekkeella siten, että kerrallaan ylitetään vain yksi ajokaista. Turvallisuukseltaan ylityspaikat tulisi sijoittaa 1+1-kaitaisille osuukille.

Keskikaidehankkeista voi aiheutua maatalousliikenteelle haittoja, joita on perinteisesti torjuttu rakentamalla alikulkukäytäviä. Alikulkukäytävien suuri tarve johtuu suurelta osalta siitä, että peltojen tilusrakenne ei ole tilojen peltopinta-alan kasvaessa muuttunut. Palstat ovat pieniä, ja maanviljelijöiden hallinnassa (omistuksessa ja vuokralla) olevat palstat ovat hajallaan eri puolilla kylää ja jopa eri kuntien alueella.

Keskikaidehankkeissa kustannussäästöjä saadaan yhdistämällä tiesuunnitteluun kiinteistövaikutusten arviointi ja suunnitteleamalla maatalousliikenteen kulkuyhteydet yhdessä maanviljelijöiden kanssa. Alikulkukäytävien lukumäärää saadaan vähennettyä rakentamalla rinnakkaisteitä ja tekemällä tilusjärjestelyjä.

Suurten erikoiskuljetusten reiteillä tilantarve vaikuttaa keskikaideratkaisuihin. Suunnitteluvaiheessa tulee selvittää, voidaanko

erikoiskuljetusreitti ohjata rinnakkaisteiden kautta. Jos tämä ei ole mahdollista, joudutaan miettimään joko mitoituksen väljentämistä yksikaistaisella suunnalla tai esimerkiksi erikoiskuljetusten ohjaamista ”vastavirtaan” kaksikaistaiselle puolelle. Reittikohtaisia tietoja erikoiskuljetusten määrästä ja kuljetusten tilatarpeista on nykyään vaikeaa saada suunnittelua varten. Erikoiskuljetusten käsittely keskikaidehankkeissa vaatisi kehitystyötä niin reittien siirtomenettelyjen, kuljetusmäärätietojen kuin keskikaideteillä käytettävien ratkaisumallien osalta.

Keskikaideteiden kevennettyjä ratkaisuja tulisi kokeilla käytännössä

Uudenlaisten keskikaideteiden kevennettyjen ratkaisujen kehittelyyn ja vaikutusten seurantaan tarvittaisiin kokeilutoimintaa. Tämä koskee niin keskikaideteiden mitoitusta, vaiheittain rakentamismalleja kuin yksittäisiä ratkaisuja tai toimintatapoja.

Lähdeluettelo

Carlsson, Arne (2005). Uppföljning mötesfria vägar, Halårsrapport 2004:2. VTI.

Carlsson, Arne (2006). Sammanfattning av mötesfria vägar, halvår 2 år 2005. VTI.

Halonen, Suvi (2006). Maatalousliikenne ja sen vähentämismahdollisuudet päätiellä. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, Maanmittausosasto.

Huhtala, Raija (2007). Tiehallinnon onnettomuusrekisteristä tehdyt kohtausonnettomuustarkastelut kesällä 2007.

Kautiala, Christel, Kempainen, Minna ja Rusanen, Mauri. Kohtausonnettomuuksien vähentämismahdollisuudet tienpidon keinoin. Tiehallinnon selvityksiä 40/2006. Helsinki 2006.

Kelkka, Marko, Rätty, Esa, Olkkonen, Seppo, Juurinen, Marja-Terttu, Kari, Timo ja Laakso, Kari (2006). Liikennejärjestelmän kolariväkivalta. Riskit ja niiden pienentäminen autoliikenteessä yksiajorataisilla pääteillä (LINTU/VIOILA). LINTU-julkaisuja 3/2006.

Larsson, Jörgen (2004). Kostnadsuppföljning av mötesfri väg. Väg- och transportforskningsinstitutet. VTI notat 33-2004. Lindköping 2004.

Levänen, Antti (2007). Keskikaidehankkeiden sisältö ja kustannukset esimerkkihankkeiden perusteella. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu, Rakennustekniikan koulutusohjelma, Yhdyskuntatekniikka. Tampere 2007.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2006). Tieliikenteen turvallisuus 2006 - 2010. Ohjelmia ja strategioita 8/2005. Helsinki 2006.

Peltola, Harri ja Rajamäki, Riikka (2005). Päälystetyn tieverkon ominaisuuksien, nopeusrajoitusten ja tienvarsiasutuksen yhteydet liikenneturvallisuuteen. Vuosien 1996 - 2003 onnettomuusaineiston tarkastelu. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 49/2005.

Peltola, Harri ja Rajamäki, Riikka (2007). Päätieverkon turvallisuustilanteen karttakuvaukset. VTT. Muistio 30.8.2007

Tiehallinto (2002a). Ohituskaistoilla varustettujen tiejaksojen turvallisuus. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 43/2002. Helsinki 2003.

Tiehallinto (2002b). Ohituskaistojen uudet suunnitteluperiaatteet. Tietoa tiensuunnitteluun nro 58. Tiehallinto, Tekniset palvelut. 2.1.2002.

Tiehallinto (2003a). Kohtaamisonnettomuudet päätieverkolla - kehitys ja syyt. Tiehallinnon selvityksiä 43/2003. TIEH 3200830. Helsinki 2003.

Tiehallinto (2003b). Ohituskaistojen suunnittelu. TIEH 2100021-03. Helsinki 2003.

Tiehallinto (2004a). Ohituskaistat leveiden erikoiskuljetusten reiteillä. Tietoa tiensuunnitteluun nro 72. Tiehallinto, Liikennetekniikka. 7.1.2004.

Tiehallinto (2004b). Pääteiden kehittämisen periaatteet. Raporttiluonnos 25.2.2004.

Tiehallinto (2004c). Pääteiden kehittämistoimien kustannustehokkuus turvallisuuden näkökulmasta, Yhteysvälikohtaisen kehittämisselvityksineen analyysi. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 7/2004. Helsinki 2004.

Tiehallinto (2005a). Keskikaiteelliset tiet Ruotsissa. Suunnitteluperiaatteet ja keskeiset kokemukset. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 33/2005. TIEH 4000470. Helsinki 2005.

Tiehallinto (2005b). Kapeiden keskikaideteiden kaidevauriot ja kunnossapidon kokemukset. Tiehallinnon selvityksiä 8/2005. TIEH 3200920. Helsinki 2005.

Tiehallinto (2005c). Pääteiden kehittämissuunnitelma. Väliraportti 15.6.2005. Helsinki 2005.

Tiehallinto (2006a). Kapeiden keskikaideteiden kaidevaurioseuranta 2005 - 2006. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 47/2006. TIEH 4000543-v. Helsinki 2006.

Tiehallinto (2006b). Keskikaiteellisten 2+1- ja 1+1 -tieosuuksien suunnittelu. Tiehallinto, Liikennetekniikka. Ohjeluonnos 31.3.2006.

Tiehallinto (2006c). 1+1 -keskikaideteiden suunnitteluperiaatteet. Tietoa tiensuunnitteluun nro 83. Tiehallinto, Asiantuntijapalvelut. 18.12.2006

Tiehallinto (2007). Keskikaideteiden suuntaus. Tietoa tiensuunnitteluun nro 85. Tiehallinto, Asiantuntijapalvelut. 19.1.2007

Tiehallinto, Savo-Karjalan tiepiiri (2007a). Ampumahiihtokeskuksen ja Hirvirannan tieyhteydet. Vaihtoehtoselvitys. Kontiolahti. Kuopio 2007.

Tiehallinto, Savo-Karjalan tiepiiri (2007b). Valtatie 6 välillä Raatekangas - Uuro. Keskikaidesuunnitelma. Joensuu. Kontiolahti. Kuopio 2007.

Toivonen Saara (2007a). Liikennejärjestelmän kolariväkivalta. Riskit ja niiden vähentäminen autoliikenteessä yksiajorataisilla pääteillä (VIOLA) Tutkimusaineiston ja tutkimuksesta rajatun aineiston tarkastelua. LINTU-muistio 30.4.2007.

Toivonen, Saara (2007b). Huomioita 2-kaistaisista tavallisista päätteistä ja niiden turvallisuudesta; perustuu Tiehallinnon sisäisen julkaisun 49/2005 aineistoon.. Julkaisematon muistio.

Wiiala, Arvid (1960). Maanjaon arvioimisoppi. Tiekorvaukset III.

Vitikainen, Arvo (2006). Kiinteistötekniikan perusteet. Otamedia Oy. Espoo 2006.

Vägverket. Svenska kommunförbundet (2004). Vägars och gators utformning (VGU). Sektion landsbygd - vägrum. VV Publikation 2004:80.

Vägverket (2006). Säker framkomlighet- Preliminära riktlinjer för utformning, reglering och drift. VV Publikation 2006:37.

Liitteet

1. **Esimerkki erilaisten hankkeiden kustannustehokkuus-tarkastelusta**
2. **Tieryhmien keskeisiä turvallisuuden tunnuslukuja**
3. **Läpikäytyjen esimerkkihankkeiden kustannuserittelyt**
4. **Tierakenteen leventämistarkasteluun liittyvät poikkileikkaustyypikuvat**
5. **Tierakenteen leventämistarkasteluun liittyvä erittely suoritteista ja kustannuksista eri lähtöpoikkileikkauksista keskikaiteelliseksi tiettyypiksi**
6. **Tilusjärjestelyihin liittyvät lainkohdat**

Esimerkki erilaisten hankkeiden kustannustehokkuustarkastelusta

Pääteiden yhteysväleittäisiin alustaviin kehittämiselvityksiin sisältyneiden toimenpiteiden turvallisuustehokkuus kuolemien vähentämisen kustannustehokkuuden mukaisessa järjestyksessä, koko maa Tiehallinnon sisäiseen julkaisuun 7/2004 sisältyneiden taulukointien välilehti 7B.

Toimenpide	Toimenpiti.		Hinta yhteensä 1000 €	Hvj-onnett. vähennemä vuosittain	Kuolemien vähennemä vuosittain	Hinta M€/vaikutus- aikana säästetty		1.vuoden tuotto % inv.
	matka km	ajon./vrk				hvj-onnett.	kuolema	
921 Kameravalvonta (50%)	597	7461	1889	12,51	2,864	0,01	0,0	502,1
684 Nopeusrajoitus 100 -> 80 km/h	29	2159	13	0,31	0,083	0,00	0,0	1979,6
685 Nopeusrajoitus 80 -> 60 km/h	11	6066	10	0,44	0,058	0,00	0,0	2515,7
676 Nopeusrajoitus 50 -> 40 km/h	2	3885	2	0,10	0,016	0,00	0,0	3171,4
678 Nopeusrajoitus 60 -> 50 km/h	2	2335	1	0,02	0,003	0,00	0,0	1147,9
502 Jäykät pylväät myötäväiksi	10	15914	70	0,23	0,055	0,02	0,1	256,9
383 Liikennetieto-ohjaus, valmiit valot	50	5223	162	0,28	0,065	0,04	0,2	131,1
924 Ajosuuntien erottaminen rakent.	297	9013	26653	9,71	2,965	0,14	0,4	33,0
639 Kaiteiden kunnostus	3	7441	59	0,01	0,006	0,21	0,5	27,2
361 Uusi tievalaistus järkin pylväin	4	12573	224	0,17	0,022	0,09	0,7	43,1
362 Uusi tievalaistus myötäväin pylväin	615	5271	33259	13,98	2,933	0,16	0,8	30,3
601 Koroke päätien suojatielle	0	5479	15	0,01	0,001	0,08	0,8	31,8
631 Kaiteiden rakentaminen	121	6183	6137	2,04	0,359	0,15	0,9	21,8
503 Kallioleikkausten leventäminen	15	5951	782	0,11	0,044	0,35	0,9	15,4
521 Muuttuva nopeusrajoitus	620	16011	24291	10,16	1,563	0,16	1,0	25,6
132 Kevyttiikenteen ylikulku	0	5479	57	0,02	0,003	0,15	1,0	20,7
504 Esteiden poistaminen	84	12139	5162	1,89	0,212	0,14	1,2	19,5
638 Liittymämerkintöjen tehostaminen	0	2055	6	0,01	0,001	0,17	1,2	69,0
905 Kapea 4-kaistatie	557	8500	336214	63,46	13,252	0,26	1,3	13,6
342 Linja-autopysäkki maaseudulla	2	3303	62	0,02	0,002	0,17	1,6	15,4
913 Yksityistiejärj.	1185	5368	74331	16,66	2,199	0,22	1,7	12,8
501 Luiskien loiventaminen	214	4912	16677	1,28	0,481	0,65	1,7	8,0
289 Väistötilan rakentaminen	83	3812	9092	1,90	0,265	0,24	1,7	12,2
912 Kevyttiikenteen rinnakkaisväylä	159	5780	6553	0,67	0,156	0,49	2,1	7,8
658 Taajaman saneeraus	11	4718	2329	0,66	0,054	0,18	2,2	13,4
922 Mol -> MO	72	12477	163602	4,18	3,329	1,96	2,5	4,7
602 Suojatien valo-ohjaus	0	5479	43	0,02	0,001	0,18	2,9	16,2
261 Lisäkaistan rakentaminen	50	25043	5524	1,74	0,090	0,16	3,1	13,1
634 Reunapaalut, 100 km/h	109	903	368	0,16	0,024	0,45	3,1	26,6
381 Uusi valo-ohjaus, 4-haaraliittymä	4	13387	3798	0,70	0,074	0,36	3,4	9,5
902 Ohituskaistatie+kaide	575	5230	417642	28,95	5,595	0,72	3,7	4,8
288 Kiertoliittymän rakentaminen	9	6531	15521	1,61	0,198	0,48	3,9	5,7
914 Riista-aita, mol	449	7680	14219	2,53	0,166	0,28	4,3	7,9
301 Kiihdytyskaista eritasoliittymään	10	13980	4575	0,32	0,052	0,71	4,4	4,4
282 Liittymän porrastaminen	87	4774	94172	5,88	1,022	0,80	4,6	4,1
281 Keskisaarekkeen rakentaminen	2	5365	419	0,04	0,004	0,50	5,2	5,0
911 Kevyen liikenteen väylän rak.	544	5161	82065	3,54	0,777	1,16	5,3	3,2
285 Nelihaaraliittymän kanavoinnin täydent.	2	5753	847	0,07	0,007	0,65	6,0	4,0
173 Kapean tien leventäminen, maaseutu	1926	2278	284883	15,53	2,177	0,92	6,5	3,2
290 Sivuteiden saarekkeen rakentaminen	4	3484	545	0,05	0,004	0,58	6,8	4,1
283 Liittymän siirto parempaan paikkaan	15	5288	6937	0,39	0,049	0,88	7,1	3,2
133 Henkilöauto & kevyttiikenteen alikulku	33	6404	69925	2,87	0,468	1,22	7,5	2,6
482 Riista-aita muilla teillä	261	5311	6008	1,05	0,036	0,29	8,3	6,7
382 Uusi valo-ohjaus, 3-haaraliittymä	4	7671	3232	0,21	0,025	1,05	8,6	3,5
172 Suuntauksen parantaminen, maaseutu	618	4325	299068	15,07	1,709	0,99	8,7	2,7
284 Nelihaaraliittymän täyskanavointi	26	4988	26771	1,07	0,140	1,25	9,6	2,3
131 Kevyttiikenteen alikulku	72	5588	73054	1,59	0,287	2,30	12,7	1,4
302 Eritasoliittymän täydentäminen	31	17653	46299	3,64	0,168	0,64	13,8	3,2
102 Kevyttiikenteen väylän parantaminen	2	3005	298	0,01	0,001	1,35	14,9	1,8
632 Näkemäraivaus	104	3462	467	0,16	0,009	1,00	17,3	14,3
915 Eritasoliittymän rakent.	80	8387	983502	20,62	2,385	2,39	20,6	1,1
286 Kolmihaaraliittymän kanavointi	67	4820	73795	1,00	0,139	3,70	26,5	0,8
287 Liittymän kevyt parantaminen	20	5747	2945	0,35	0,030	2,77	32,7	5,8
923 Yksittäisen ohituskaistan rakent.	138	4219	42294	0,15	0,000	14,58	-	0,1
901 Ohituskaistatie	4	5479	2131	0,12	-0,011	0,86	-	0,8
690 Nopeusrajoitus Kesä 80->100 km/h	5	5619	4	-0,10	-0,032	-	-	-2359,4
681 Nopeusrajoitus 70 -> 80 km/h	4	7581	1	-0,34	-0,106	-	-	-31224,0
679 Nopeusrajoitus 60 -> 70 km/h	4	7581	2	-0,34	-0,110	-	-	-15999,0
903 Leveäkaistatie	65	6324	42866	2,24	-0,153	0,96	-	1,0
683 Nopeusrajoitus 80 -> 100 km/h	69	6924	134	-3,60	-1,051	-	-	-2364,9
YHTEENSÄ	10240	6091	3297108	246,75	45,133	0,68	3,7	5,0

LIITE 2

Tieryhmien keskeisiä turvallisuuden tunnuslukuja

Tarkastelussa mukana vuosina 1996–2003 ennallaan pysyneet päällystetyt yleiset tiet.

Tieryhmä	Pituus km	KVL	Rask %	Suorite Mkmi/v	%	Hvjo/ 100km	Hvjo/ Yht	Hvjo-riski Yks KRP OHK	Asutus Kev onn, %	Kuoli/ v	Kuoli/ 100km	Kuolemiskv Yht	Kuolemiskv Yks KRP OHK	Asutus Kv kuoli, %	Ku/100 hvjo							
1 Moottonite	344	20878	8,3	2622	10	121	35	4,6	2,2	0,9	0,5	0,2	24	7,9	2,3	0,30	0,14	0,01	0,04	0,06	22	7
2 Muu 2-ajoratainen	171	20729	8,6	1296	5	147	86	11,3	2,0	6,9	0,8	1,1	70	5,0	2,9	0,39	0,05	0,21	0,04	0,08	75	3
3 Moottoriliikenneite	126	10413	11,0	480	2	29	23	6,1	1,8	0,7	2,3	0,3	16	8,0	6,3	1,67	0,08	0,03	1,30	0,16	11	27
Em. yhteensä	642	18779	8,7	4398	17	297	46	6,8	2,1	2,7	0,8	0,5	46	20,9	3,3	0,47	0,11	0,07	0,18	0,07	31	7
4 Päätte, taajamamerkki	180	4238	6,8	279	1	59	33	21,0	2,4	8,5	0,6	9,0	83	1,9	1,0	0,67	0,04	0,13	0,00	0,49	93	3
5 Päätte, tilastotaajama	1378	4743	10,3	2385	9	309	22	13,0	2,6	6,2	1,5	2,0	63	30,3	2,2	1,27	0,13	0,37	0,42	0,32	55	10
6 Päätte, asutustih. A	552	3720	10,3	749	3	82	15	11,0	2,6	4,3	1,6	1,6	53	11,0	2,0	1,47	0,17	0,28	0,73	0,25	36	13
7 Päätte, asutustih. B	959	3142	11,0	1099	4	117	12	10,7	3,1	3,4	1,8	1,3	44	18,3	1,9	1,66	0,18	0,30	0,81	0,31	36	16
8 Päätte, tiheä haja-as.	3390	2651	11,5	3280	13	323	10	9,8	3,2	2,4	1,9	0,8	33	46,0	1,4	1,40	0,17	0,15	0,78	0,22	27	14
9 Päätte, maaseutu	5359	2023	11,9	3957	16	326	6	8,2	2,8	1,3	1,6	0,4	21	40,9	0,8	1,03	0,16	0,07	0,61	0,10	16	13
Em. yhteensä	11818	2724	11,2	11750	46	1217	10	10,4	2,9	3,2	1,6	1,2	43	148,3	1,3	1,26	0,16	0,19	0,63	0,22	32	12
10 Muu tie, taajamamerkki	2089	2110	4,6	1608	6	372	18	23,1	4,1	6,5	1,1	11,0	75	17,1	0,8	1,06	0,29	0,06	0,09	0,59	61	5
11 Muu tie, tilastotaajama	3955	1397	5,3	2017	8	320	8	15,9	4,9	4,6	1,5	4,2	55	19,4	0,5	0,96	0,24	0,17	0,18	0,33	53	6
12 Muu tie, asutustih. A	1935	854	5,3	603	2	97	5	16,0	6,6	3,3	1,9	3,7	43	6,0	0,3	1,00	0,35	0,12	0,17	0,33	46	6
13 Muu tie, asutustih. B	3570	667	5,6	869	3	139	4	15,9	7,5	2,7	2,0	2,6	33	11,9	0,3	1,37	0,50	0,12	0,30	0,37	36	9
14 Muu tie, tiheä haja-as.	11753	527	6,0	2260	9	311	3	13,7	7,0	1,9	1,8	1,8	26	29,6	0,3	1,31	0,43	0,11	0,38	0,31	32	10
15 Muu tie, maaseutu	12714	414	6,6	1923	8	206	2	10,7	5,4	1,0	1,7	0,9	18	18,2	0,1	0,95	0,42	0,03	0,31	0,12	15	9
Em. yhteensä	36016	706	5,6	9280	36	1444	4	15,6	5,7	3,3	1,6	3,9	46	102,2	0,3	1,10	0,36	0,10	0,25	0,33	39	7
YHTEENSÄ	48475	1437	8,7	25428	100	2957	6	11,6	3,8	3,1	1,5	2,1	45	271,4	0,6	1,07	0,22	0,14	0,41	0,23	35	9

Huomautuksia:

- KVL on keskimääräisten liikenteen kasvukertoimien avulla muutettu vastaamaan vuosien 1996 – 2003 keskiarvoa.

- Ennallaan pysyneiden tienkohtien kriteereitä on hieman lievennetty vuosien 1997 – 2001 tarkastelusta (liitetäulukko 2)

Selitteitä:

Asutustiheymä A = tienvarren asutustiheys on yli 60 asukasta /km²

Asutustiheymä B = tienvarren asutustiheys on 30 – 60 asukasta /km²

Tiheä haja-asutus = tienvarren asutustiheys on 6 – 30 asukasta /km²

Maaseutu = Tienvarren asutustiheys on alle 6 asukasta /km²

KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne; Rask% = raskaiden ajoneuvojen osuus; Suorite = autoliikenteen liikennesuorite (milj. autokm/v); Hvjo/v =

henkilövahinkoihin joutaneita onnettomuuksia keskimäärin vuodessa; Hvjo/100 km = Hvj-onnettomuuksia / 100 tielkm/v; Hvjo-riski = hvj-onnettomuuksia/ 100

milj. autokm/v; Asutusonn.% = kääntymis-, risteämis- ja peräänajo-onnettomuuksien osuus; Kuoli = kuolemien km; Kuoli/100km = kuolemia/100 tielkm/v; Yks

= yksittäisonnettomuudet; KRP = kääntymis-, risteämis- ja peräänajo-onnettomuudet yhteensä; OHK = Onhtitus- ja kohtaamis-onnettomuudet yhteensä; Kev =

jalankulkija-, polkupyörä- ja mopo-onnettomuudet yhteensä; Ku/100 hvjo = kuolleita /100 henkilövahinkoihin johtanutta onnettomuutta

Lähde: Harri Peltola ja Riikka Rajamäki. Päällystetyn tieverkon ominaisuuksien, nopeusrajoitusten ja tienvarsiasiatituksen yhteydet liikenneturvallisuuteen. Vuosien 1996-2003 onnettomuusaineiston tarkastelu. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 49/2005.

LÄPIKÄYTYJEN ESIMERKKIHANKKEIDEN KUSTANNUSERITTELYT

Valtatie 4 välillä Hirvaskangas - Äänekoski. Hankkeen toimenpide- ja kustannuserittely.

Hankkeen osa	Litterat	Määrä	Kustannukset		Yksikkö- hinta	Osuus kustan- nuksista	
Päätie			2 769 988			34 %	
Poistettava kasvillisuus ja rakenteet	1100 - 1600	9 870 m		95 280	10 €/m		1,2 %
Maaleikkaus, murskaus ja ojara- kenteet	2100 - 2800	9 870 m		183 014	19 €/m		2,3 %
Kallioleikkaus ja murskaus	3100 - 3700	9 870 m		467 199	50 €/m		6,1 %
Perustus- ja kalliorakenteet	6100 - 6800	9 870 m		59 225	6 €/m		0,7 %
Penger- ja kerrosrakenteet	4100 - 4800	9 870 m		830 897	84 €/m		10,2 %
Päällysrakenteet	5100 - 5300	9 870 m		1 018 857	103 €/m		12,5 %
Ympäristörakenteet	5400 - 5800	9 870 m		85 516	9 €/m		1,1 %
Liittymäjärjestelyt			494 783			9 %	
Risteyssillat (S3, S9)	7100	2 kpl		675 278	377 637€/kpl		8,3 %
Rampit 2 kpl, (R1, R2)		130 m		41 310	318 €/m		0,5 %
Liittyvät maantiet 2 kpl (V13, M627)		260 m		53 300	205 €/m		0,7 %
Rinnakkaistiet ja kevyen liikenteen järjestelyt			858 322			31 %	
Yksitystiet 14 kpl (Y1-14)		5 090 m		665 348	131 €/m		8,2 %
Kevyen liikenteen järjestelyt 28 kpl (J3-30)		2 873 m		411 220	143 €/m		5,1 %
Rinnakkaistie 2 kpl (J1, J2)		6 451 m		725 710	112 €/m		8,9 %
Alikulkukäytävät (S1-2, S5-8, S10)		7 kpl		627 267	89 610 €/kpl		7,7 %
Kevyen liikenteen sillat (S11)		1 kpl		30 694	30 694 €/kpl		0,4 %
Vesistö sillat (S4)		1 kpl		90 509	90 509 €/kpl		1,1 %
Varusteet ja erityisrakenteet			1 042 472			13 %	
Keskikaide		5 024 m		200 960	40 €/m		2,5 %
Muut kaitteet		2 480 m		74 400	30 €/m		0,9 %
Riista-aita		12 100m		96 800	8 €/m		2,2 %
Melusteet ja -vallit	7270 - 7280			186 150			2,3 %
Liikenteenohjauslaitteet	7300			98 362			1,2 %
Tievalaistus	7510			385 000			4,7 %
Muut kustannukset			255 790			3 %	
Työn aikainen liikenteen hoito	7600			46 590			0,6 %
Johdot ja laitteet				209 200			2,6 %
Työkustannukset yhteensä		9 870 m	7 388 888	7 388 888	749 €/m		
Yhteiskustannukset		8 %	613 900	613 900	62 €/m	8 %	7,5 %
Lunastus- ja korvauskustannukset		9 870 m	131 000	131 000	13 €/m	2 %	1,6 %
Yhteensä		9 870 m	8 133 788	8 133 878	824 €/m	100 %	100 %

Valtatie 4 välillä Äänekoski - Viitasaaren raja. Hankkeen toimenpide- ja kustannuserittely.

Hankkeen osa	Litterat	Määrä	Kustannukset		Yksikkö- hinta	Osuus kus- tannuksista	
Päätie			4 454 998			48 %	
Poistettava kasvillisuus ja rakenteet	1100 - 1600	14189 m		485 910	34 €/m		5,2 %
Maaleikkaus, murskaus ja ojara- kenteet	2100 - 2800	14189 m		258 110	18 €/m		2,8 %
Kallioleikkaus ja murskaus	3100 - 3700	14189 m		615 570	43 €/m		6,6 %
Perustus- ja kalliorakenteet	6100 - 6800	14189 m		335 960	3 €/m		0,4 %
Penger- ja kerrosrakenteet	4100 - 4800	14189 m		898 891	63 €/m		9,7 %
Päällysrakenteet	5100 - 5300	14189 m		1 966 459	139 €/m		21,2 %
Ympäristörakenteet	5400 - 5800	14189 m		67 768	5 €/m		0,7 %
Vesistö sillat (S5)	7100	1 kpl		126 852	126852 €/kpl		1,4 %
Liittymäjärjestelyt			791 415			9 %	
Risteys sillat (S3-4)	7100	2 kpl		381 482	190741 €/kpl		4,1 %
Rampit 3 kpl (R1-3)		680 m		409 933	603 €/m		4,4 %
Rinnakkaistiet ja kevyen liikenteen järjestelyt			1 558 333			17 %	
Yksityistiet 1 kpl (Y5-19)		12043 m		1 435 185	123 €/m		15,5 %
Kevyen liikenteen järjestelyt 5 kpl (J5-8b)		257 m		22 222	86 €/m		0,2 %
Vesistö sillat (S7)		1 kpl		100 926	100926 €/kpl		1,1 %
Varusteet ja erityisrakenteet			1 598 660			17 %	
Keskikaide		13319 m		527 560	40 €/m		5,7 %
Muut kaiteet		4582 m		102 060	31 €/m		1,1 %
Riista-aita		50480 m		356 640	8 €/m		3,8 %
Liikenteenohjauslaitteet	7300			307 280			3,3 %
Tievalaistus	7510			305 120			3,3 %
Muut kustannukset			81 160			1 %	
Työn aikainen liikenteen hoito	7600			67 160			0,7 %
Johdot ja laitteet				14 000			0,2 %
Työkustannukset yhteensä		14189 m	8 484 566	8 484 566	598 €/m		
Yhteiskustannukset		8 %	721 741	721 741	51 €/m	8 %	7,9 %
Lunastus- ja korvauskustannukset		14189 m	78 000	78 000	5 €/m	1 %	0,8 %
Yhteensä		14189 m	9 287 306	9 287 306	655 €/m	100 %	100 %

Valtatie 4 välillä Viantiejoki - Simo. Hankkeen toimenpide- ja kustannuserittely.

Hankkeen osa	Litterat	Määrä	Kustannukset		Yksikkö- hinta	Osuus kus- tannuksista	
Päätie			2 090 813			66 %	
Poistettava kasvillisuus ja rakenteet	1100 - 1600	5240 m		124 192	24 €/m		3,9 %
Maaleikkaus, murskaus ja ojarakenteet	2100 - 2800	5240 m		154 781	30 €/m		4,9 %
Kallioleikkaus ja murskaus	3100 - 3700	5240 m		6 589	1 €/m		0,2 %
Perustus- ja kalliorakenteet	6100 - 6800	5240 m		23 634	5 €/m		0,7 %
Penger- ja kerrosrakenteet	4100 - 4800	5240 m		513 315	98 €/m		16,1 %
Päällysrakenteet	5100 - 5300	5240 m		1 088 347	208 €/m		34,2 %
Ympäristörakenteet	5400 - 5800	5240 m		66 819	13 €/m		2,1 %
Vesistö sillat (S1)	7100	1 kpl		133 136	113136 €/kpl		3,6 %
Liittymäjärjestelyt			2 228 121			1 %	
Liittyvät maantiet 1 kpl (P1)		60 m		19 353	323 €/m		0,6 %
Rinnakkaistiet ja kevyen liikenteen järjestelyt			2 884 618			8 %	
Yksityistiet 6 kpl (Y1-6)		3250 m		239 175	74 €/m		7,5 %
Varusteet ja erityisrakenteet			901 436			17 %	
Keskikaide		4 990 m		245 294	49 €/m		7,7 %
Muut kaiteet		248 m		7 216	29 €/m		0,2 %
Riista-aita		10 600m		218 404			6,9 %
Liikenteenohjauslaitteet	7300			66 372			2,1 %
Tievalaistus	7510			3 953			0,1 %
Muut kustannukset			0			0 %	
Työkustannukset yhteensä		5240 m	2 890 581	2 890 581	552 €/m		
Yhteiskustannukset		10 %	290 357	290 357	55 €/m	9 %	9,1 %
Lunastus- ja korvauskustannukset		5240 m	0	0	0 €/m	0 %	0,0 %
Yhteensä		5240 m	3 180 938	3 180 938	607 €/m	100 %	100 %

Valtatie 5 välillä Leppävirta - Palokangas. Hankkeen toimenpide- ja kustannuserittely.

Hankkeen osa	Litterat	Määrä	Kustannukset		Yksikkö- hinta	Osuus kus- tannuksista	
Päätie			4 984 020			38 %	
Poistettava kasvillisuus ja rakenteet	1100 - 1600	9750 m		157 380	16 €/m		1,2 %
Maaleikkaus, murskaus ja ojara- kenteet	2100 - 2800	9750 m		833 569	85 €/m		6,3 %
Kallioleikkaus ja murskaus	3100 - 3700	9750 m		93 900	10 €/m		0,7 %
Perustus- ja kalliorakenteet	6100 - 6800	9750 m		228 000	23 €/m		1,7 %
Penger- ja kerrosrakenteet	4100 - 4800	9750 m		1 142 100	117 €/m		8,7 %
Päällysrakenteet	5100 - 5300	9750 m		1 929 000	198 €/m		14,7 %
Ympäristörakenteet	5400 - 5800	9750 m		284 000	29 €/m		2,2 %
Vesistö sillat (S3 ja S6)	7100	2 kpl		316 071	158036 €/kpl		2,4 %
Liittymäjärjestelyt			2 228 121			17 %	
Risteys sillat (S4-5, S7-9)	7100	5 kpl		1 695 536	339107 €/kpl		12,9 %
Rampit 3 kpl (E1-3)		994 m		504 807	508€/m		3,8 %
Liittyvät maantiet 2 kpl (M1-2)		125 m		27 778	222€/m		0,2 %
Rinnakkaistiet ja kevyen liikenteen järjestelyt			2 884 618			22 %	
Kadut 4 kpl (K1-4)		220 m		41 667	189 €/m		0,3 %
Yksityistiet 34 kpl (Y1-34)		5660 m		375 000	66 €/m		2,9 %
Kevyen liikenteen järjestelyt 13 kpl (J1-2, J4-14)		852 m		89 286	105 €/m		0,7 %
Rinnakkaistie 1 kpl (J1)		9496 m		2 240 272	236 €/m		17,0 %
Alikulkukäytävät		2 kpl		138 393	69 197 €/kpl		1,1 %
Kevyen liikenteen sillat		1 kpl			€/kpl		0,0 %
Varusteet ja erityisrakenteet			901 436			7 %	
Keskikaide		3900 m		195 000	50 €/m		1,5 %
Muut kaiteet		3450m		103 537	30 €/m		0,8 %
Pohjavesisuojaus				98 214			0,7 %
Liikenteenohjauslaitteet	7300			83 921			0,6 %
Tievalaistus	7510			420 764			3,2 %
Muut kustannukset			223 075			2 %	
Työn aikainen liikenteen hoito	7600			183 075			1,4 %
Varamaa-alueet				50 000	€/m3ktr		0,0 %
Työkustannukset yhteensä		9750 m	11 231 270	11 231 270	1152 €/m		
Yhteiskustannukset		9 %	1 494 005	1 494 005	153 €/m	11 %	11,4 %
Lunastus- ja korvauskustannukset		9750 m	425 000	425 000	44 €/m	3 %	3,2 %
Yhteensä		9750 m	13 150 275	2 509 450	1 349 €/m	100 %	100 %

Valtatie 9 Valkijärven ohituskaistat, Orivesi. Hankkeen toimenpide- ja kustannuserittely.

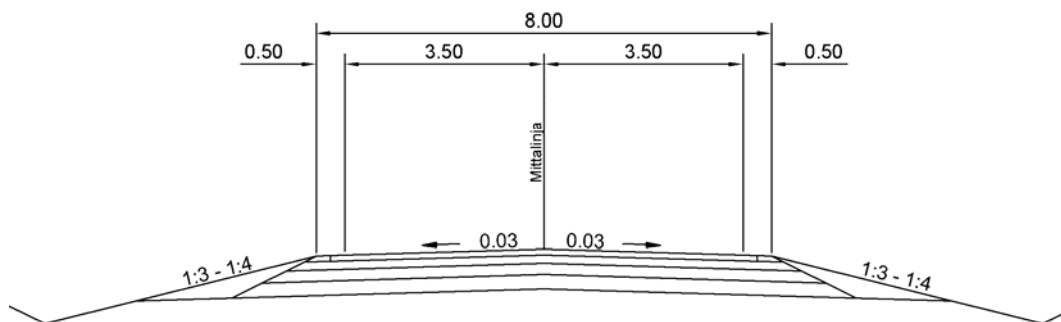
Hankkeen osa	Litterat	Määrä	Kustannukset		Yksikkö- hinta	Osuus kus- tannuksista	
Päätie			1 442 069			69 %	
Poistettava kasvillisuus ja rakenteet	1100 - 1600	3 260 m		109 780	34 €/m		5,3 %
Maaleikkaus, murskaus ja ojara- kenteet	2100 - 2800	3 260 m		54 936	17 €/m		2,6 %
Kallioleikkaus ja murskaus	3100 - 3700	3 260 m		169 400	52 €/m		8,1 %
Perustus- ja kalliorakenteet	6100 - 6800	3 260 m		9 671	3 €/m		0,5 %
Penger- ja kerrosrakenteet	4100 - 4800	3 260 m		251 107	77 €/m		12,0 %
Päällysrakenteet	5100 - 5300	3 260 m		827 435	254 €/m		39,7 %
Ympäristörakenteet	5400 - 5800	3 260 m		19 740	6 €/m		0,9 %
Liittymäjärjestelyt			0			0 %	
Rinnakkaistiet ja muut liikenneväylät			201 835			10 %	
Yksityistiet 6 kpl (Y1-4, Y8-9)		5 035 m		201 835	40 €/m		9,7 %
Varusteet ja erityisrakenteet			224 160			11 %	
Keskikaide		2 340 m		85 580	37 €/m		4,2 %
Muut kaiteet		600 m		17 154	€/m		0,8 %
Liikenteenohjauslaitteet	7300			18 681			0,9 %
Tievalaistus	7510			101 745			4,9 %
Muut kustannukset			30 000			1 %	
Johdot ja laitteet				30 000			1,4 %
Työkustannukset yhteensä		3 260 m	1 898 064	1 898 064	582 €/m		
Yhteiskustannukset		9 %	185 924	185 924	57 €/m	9 %	8,9 %
Lunastus- ja korvauskustannukset		3 260 m	2 000	2 000	1 €/m	0 %	0,1 %
Yhteensä		3 260 m	2 085 988	2 085 988	640 €/m	100 %	100 %

Valtatie 13/15 välillä Haahkala - Porrassalmi, Mikkeli. Hankkeen toimenpide- ja kustannuserittely.

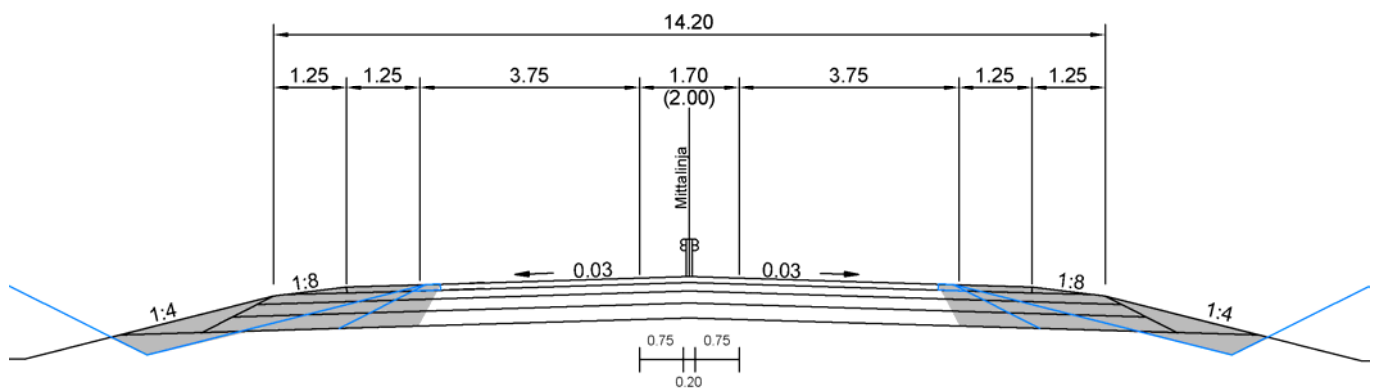
Hankkeen osa	Litterat	Määrä	Kustannukset		Yksikkö- hinta	Osuus kus- tannuksista	
Päätie			478 151			18 %	
Poistettava kasvillisuus ja rakenteet	1100 – 1600	2 300 m		5873	3 €/m		0,2 %
Maaleikkaus, murskaus ja ojarakenteet	2100 – 2800	2 300 m		37131	16 €/m		1,4 %
Kallioleikkaus ja murskaus	3100 – 3700	2 300 m		21 315	9 €/m		0,8 %
Perustus- ja kalliorakenteet	6100 – 6800	2 300 m		10 080	4 €/m		0,4 %
Penger- ja kerrosrakenteet	4100 – 4800	2 300 m		121 809	53 €/m		4,6 %
Päällysrakenteet	5100 – 5300	2 300 m		277 809	121 €/m		10,6 %
Ympäristörakenteet	5400 – 5800	2 300 m		4 134	2 €/m		0,2 %
Liittymäjärjestelyt			494 783			19 %	
Risteyksillat	7100	2 kpl		494 783	247 392 €/kpl		18,9 %
Rinnakkaistiet ja muut liikenneväylät			858 322			33 %	
Yksityistiet		1 212 m		87 791	72 €/m		3,3 %
Kevyen liikenteen järjestelyt		456 m		131 731	289 €/m		5,0 %
Rinnakkaistie		5 480 m		638 800	117 €/m		24,4 %
Varusteet ja erityisrakenteet			325 511			12 %	
Keskikaide		1 340 m		67 000	50 €/m		2,6 %
Riista-aita		3 611 m		54 165	15 €/m		2,1 %
Melusteet ja -vallit	7270 – 7280			97 826			3,7 %
Liikenteenohjauslaitteet	7300			29 870			1,1 %
Tievalaistus	7510			76 650			2,9 %
Muut kustannukset			58 000			2 %	
Työn aikainen liikenteen hoito	7600			13 000			0,5 %
Johdot ja laitteet				45 000			1,7 %
Työkustannukset yhteensä		2 300 m	2 214 767	2 214 767	920 €/m		
Yhteiskustannukset		15 %	367 183	367 183	160 €/m	14 %	14,0 %
Lunastus- ja korvauskustannukset		2 300 m	40 000	40 000	17 €/m	2 %	1,5 %
Yhteensä		2 300 m	2 621 950	2 621 950	1 140 €/m	100 %	100 %

**TIERAKENTEEN LEVENTÄMISTARKASTELUUN LIITTYVÄT POIKKILEIK-
KAUSTYYPPIKUVAT****NYKYISELTÄ POIKKILEIKKAUKSELTAAN 8/7 M LEVYISEN TIEN LEVENTÄMINEN 1+1 -KAISTAISEKSI
KESKIKAIDETIEKSI**

Lähtöpoikkileikkaus 8/7

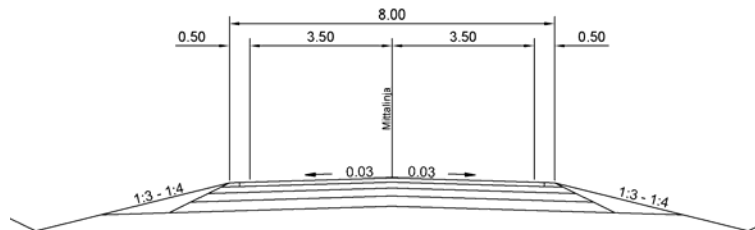


Lopputilanne 1+1 -keskikaide

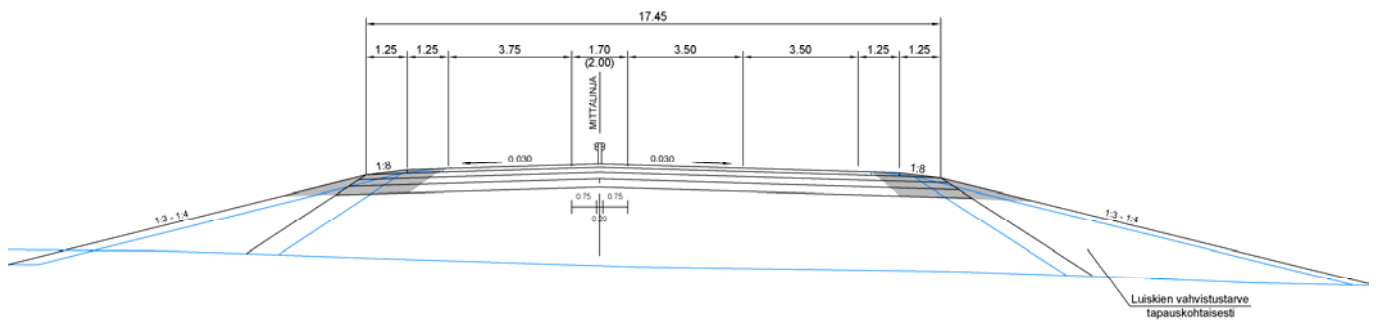


NYKYISELTÄ POIKKILEIKKAUKSELTAAN 8/7 M LEVYISEN TIEN LEVENTÄMINEN 2+1 -KAISTAISEKSI KESKIKAIDETIEKSI

Lähtöpoikkileikkaus 8/7

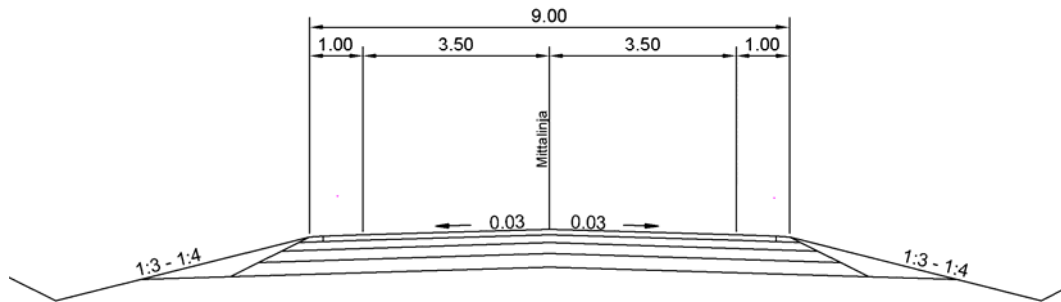


Lopputilanne 1+2 -keskikaide

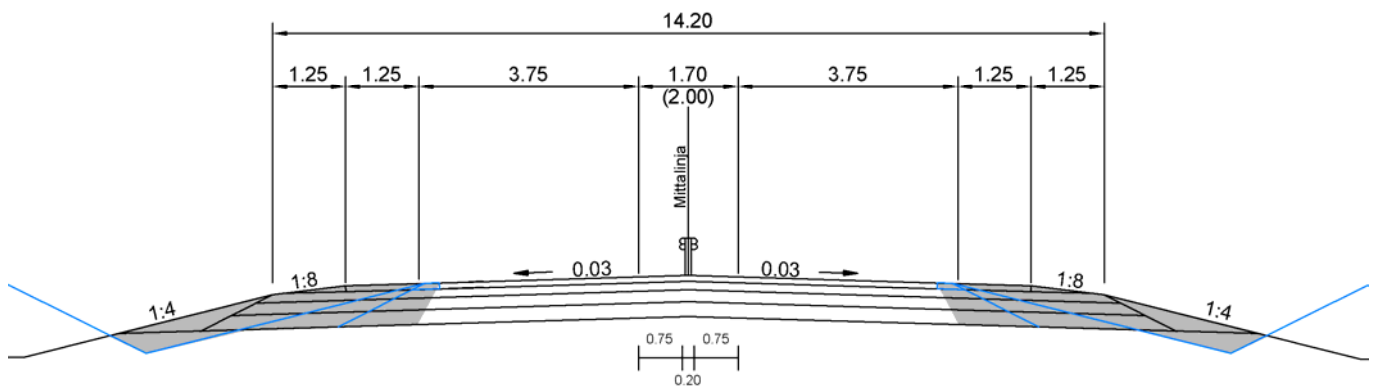


NYKYISELTÄ POIKKILEIKKAUKSELTAAN 9/7 M LEVYISEN TIEN LEVENTÄMINEN 1+1 -KAISTAISEKSI KESKIKAIDETIEKSI

Lähtötilanne 9/7

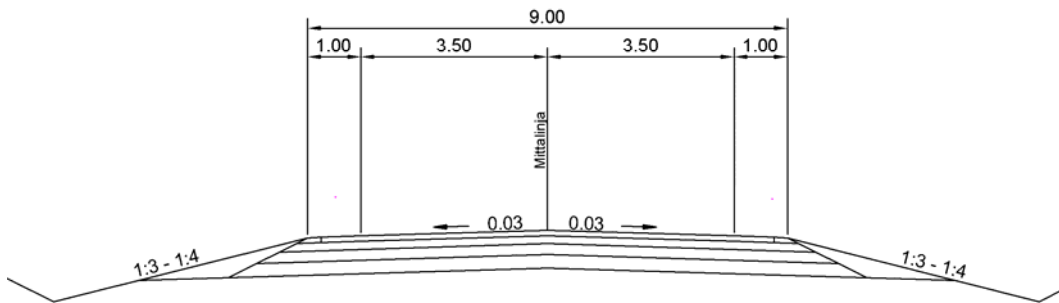


Lopputilanne 1+1 -keskikaide

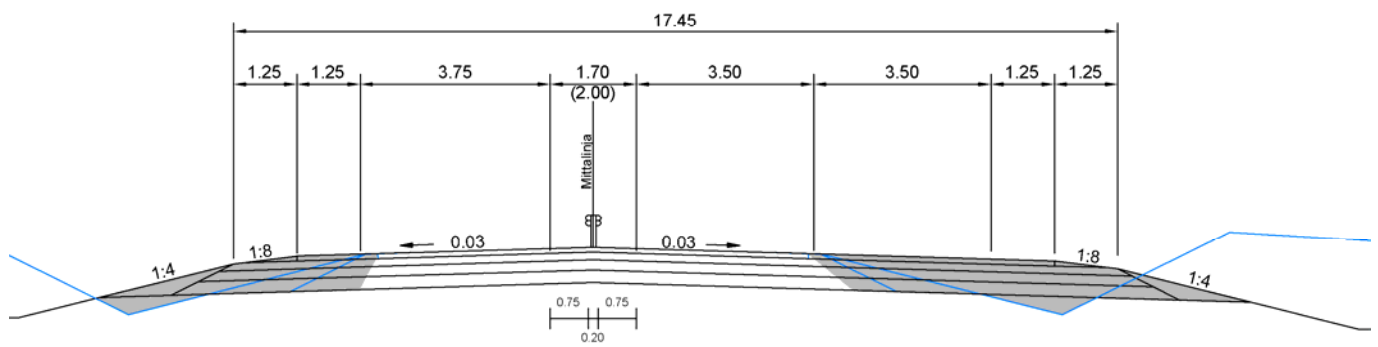


NYKYISELTÄ POIKKILEIKKAUKSELTAAN 9/7 M LEVYISEN TIEN LEVENTÄMINEN 2+1 -KAISTAISEKSI KESKIKAIDETIEKSI

Lähtötilanne 9/7

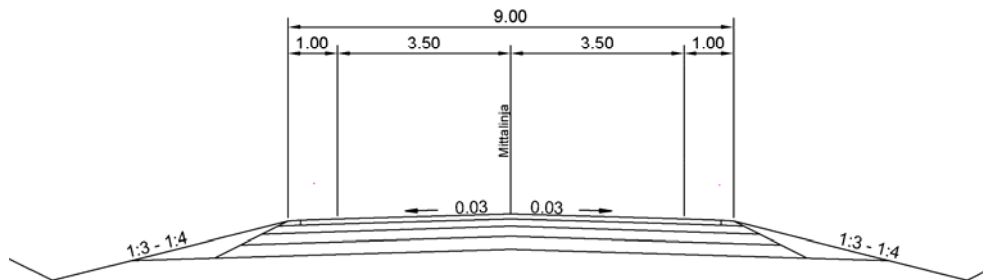


Lopputilanne 1+2 -keskikaide

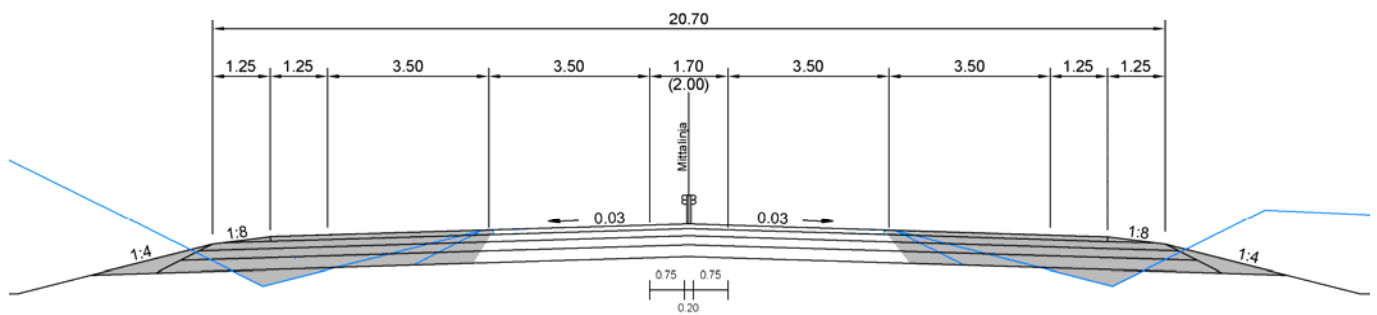


NYKYISELTÄ POIKKILEIKKAUKSELTAAN 9/7 M LEVYISEN TIEN LEVENTÄMINEN 2+2 -KAISTAISEKSI KESKIKAIDETIEKSI

Lähtötilanne 9/7

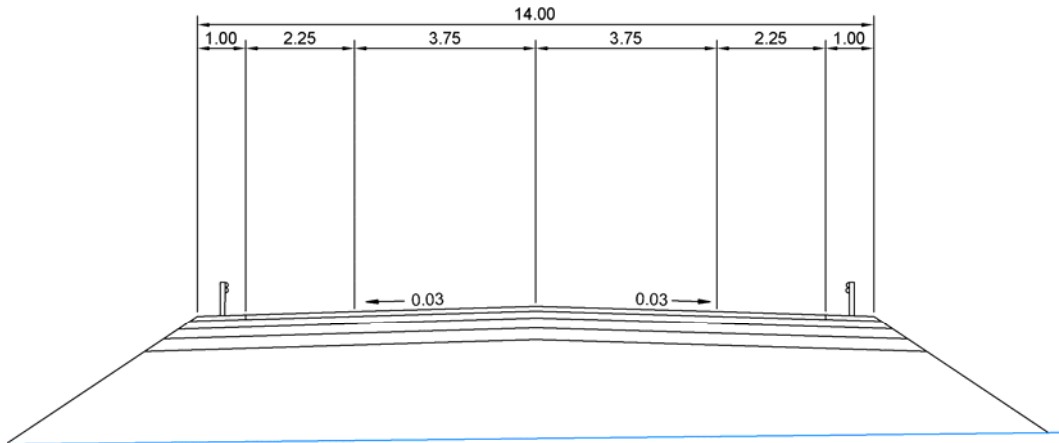


Lopputilanne 2+2 -keskikaide

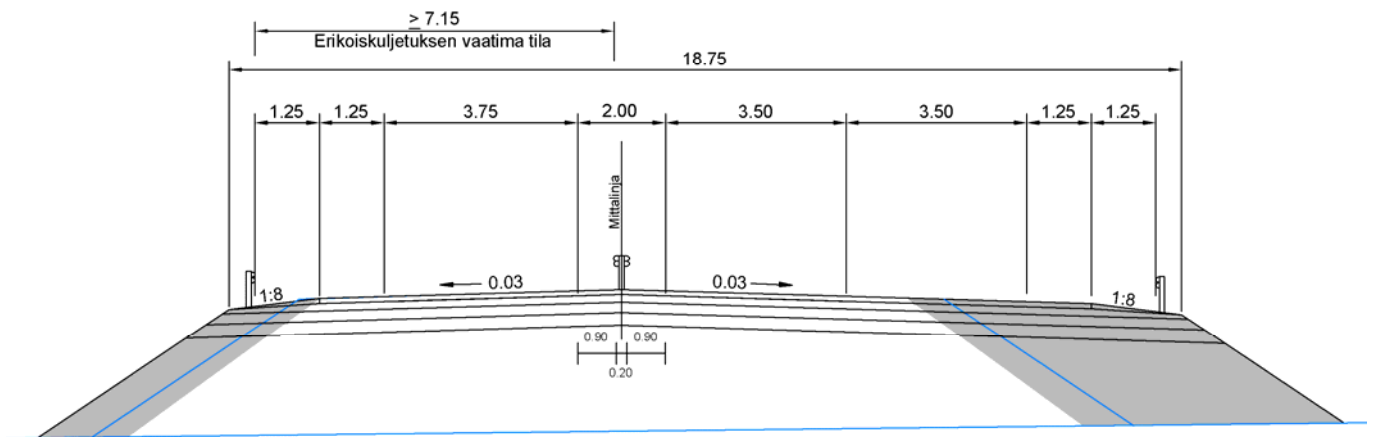


**NYKYISELTÄ POIKKILEIKKAUKSELTAAN 12,5/7,5 M LEVYISEN TIEN LEVENTÄMINEN 2+1 -KAISTAL-
SEKSI KESKIKAIDETIEKSI**

Lähtötilanne 12,5/7,5 (kaiteellinen)

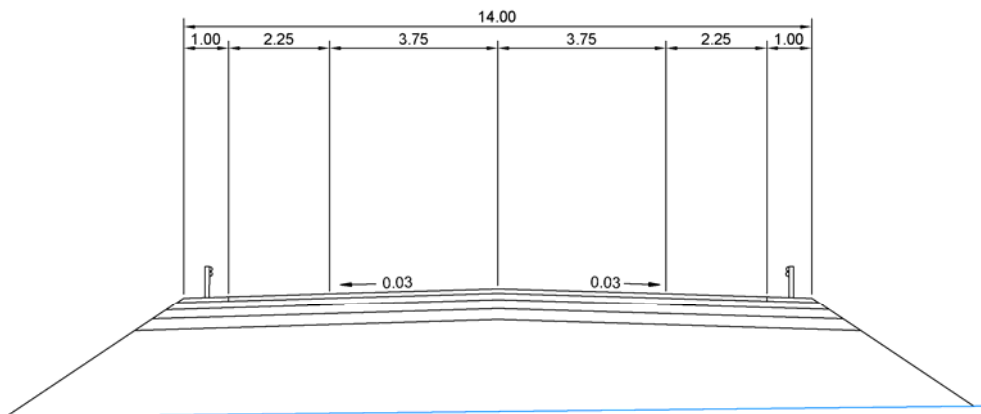


Lopputilanne 1+2 -keskikaide

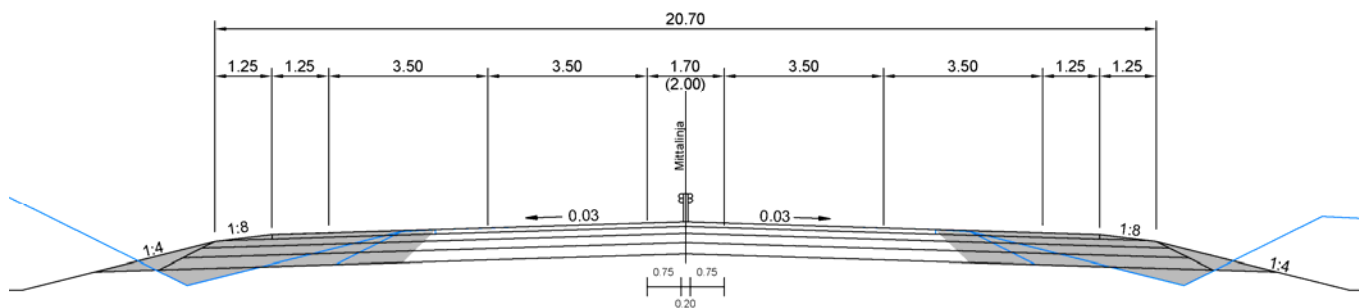


NYKYISELTÄ POIKKILEIKKAUKSELTAAN 12,5/7,5 M LEVYISEN TIEN LEVENTÄMINEN 2+2 -KAISTAL- SEKSI KESKIKAIDETIEKSI

Lähtötilanne 12,5/7,5 (kaiteellinen)

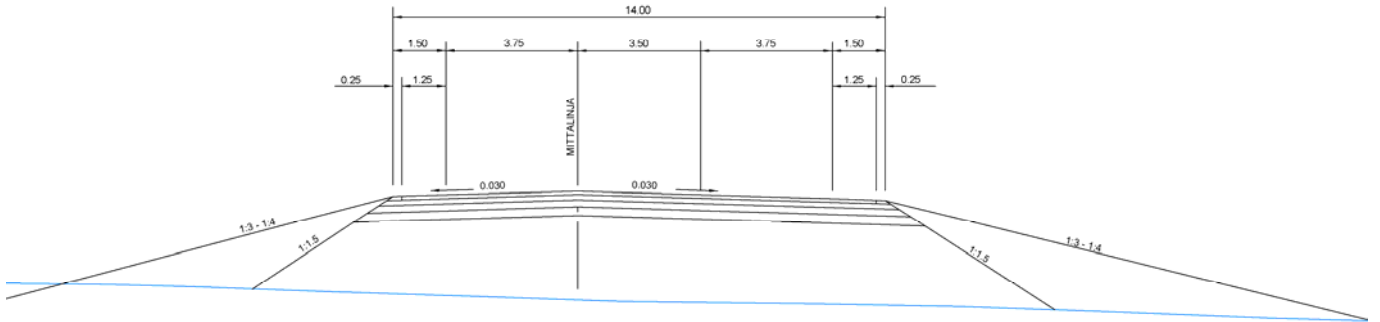


Lopputilanne 2+2 -keskikaide

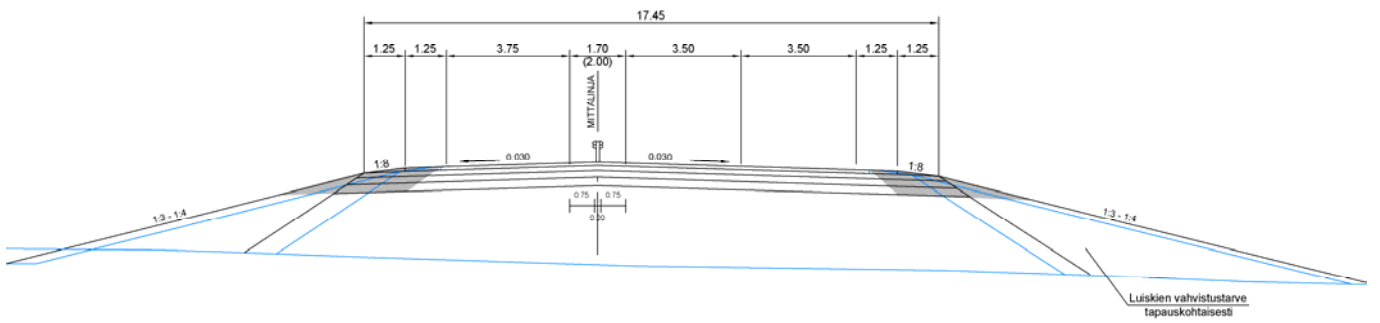


NYKYISELTÄ POIKKILEIKKAUKSELTAAN 2+1 -KAISTAISEN OHITUSKAISTATIEN LEVENTÄMINEN 2+1 -KAISTAISEKSI KESKIKAIDETIEKSI

Lähtötilanne 1+2 -ohituskaista

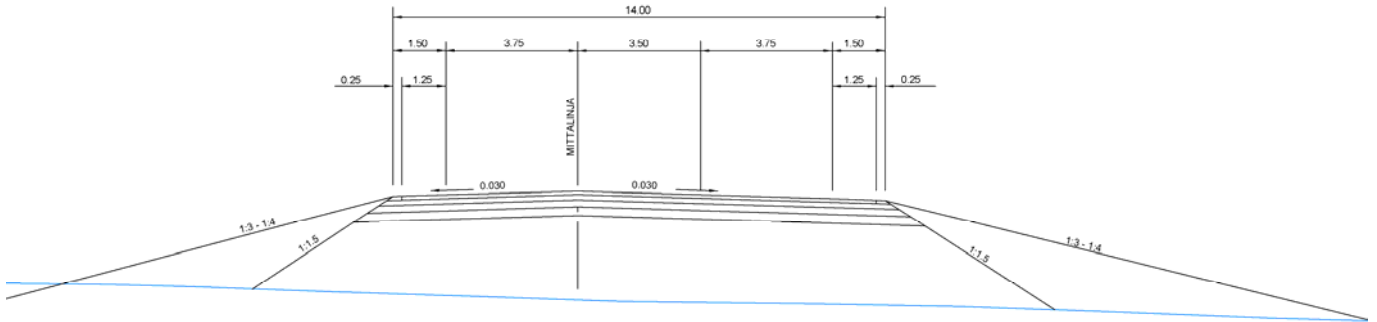


Lopputilanne 1+2 -keskikaide

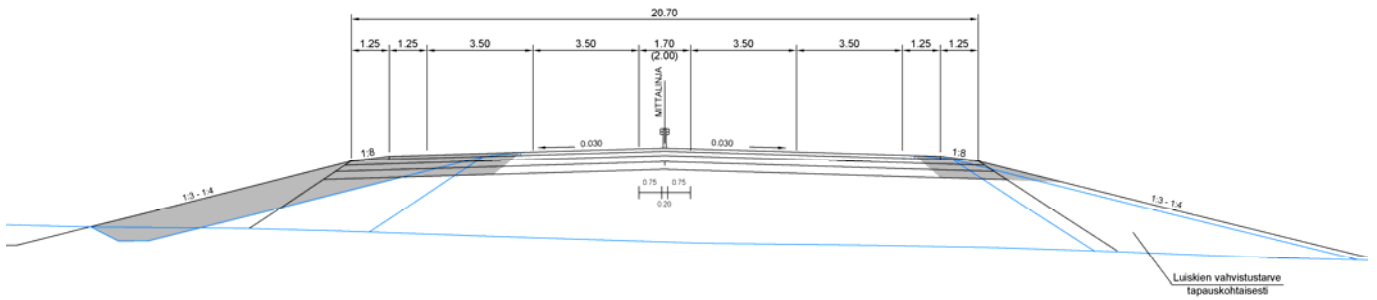


NYKYISELTÄ POIKKILEIKKAUKSELTAAN 2+1 -KAISTAISEN OHITUSKAISTATIEN LEVENTÄMINEN 2+2 -KAISTAISEKSI KESKIKAIDETIEKSI

Lähtötilanne 1+2 -ohituskaista



Lopputilanne 2+2 -keskikaide



Tarkastelu tien leventämiskustannuksista eri lähtöpoikkeilukauksista keskkaitteelliseksi tiettyypiksi												
Rakennelosa/ Toiminto	8/7 m			9/7 m			12,5/7,5 m			Poikkeilukaus		
	8/7 -> 1+1	8/7 -> 1+2	8/7 -> 1+1	9/7 -> 1+1	9/7 -> 1+2	9/7 -> 2+2	12,5/7,5 -> 1+2	12,5/7,5 -> 2+2	12,5/7,5 -> 1+2	12,5/7,5 -> 2+2	1+2 -> 1+2	1+2 -> 2+2
Rakennes/ Toiminto	Määrä	Hinta	Määrä	Hinta	Määrä	Hinta	Määrä	Hinta	Määrä	Hinta	Määrä	Hinta
1. Maa- ja pohjarakenteet												
Jätepuun ja kasvillisuuden poisto	2,20	m2	6,0	13	10,0	22	6,0	13	10,0	22	6,0	13
Pintamaan poisto	1,20	m2	6,0	7	10,0	12	6,0	7	10,0	12	6,0	7
Maanleikkaus/ -pengerrys (sis.liik.hoitto)	7,00	m3ktr/rtr	18,0	126	20,0	140	15,4	108	139	30,3	212	12,8
Osekustannus €/m			146	174	128	173	256	107	183	35	79	
2. Päällyys- ja pintarakenteet												
Suodainkerros (kuljetus >15km)	11,50	m3trr	4,2	48	6,2	71	4,2	48	5,8	67	7,4	85
Jakakerros (kuljetus >15km)	19,00	m3trr	2,2	42	3,2	61	2,0	38	3,0	57	4,0	76
Kantakerros (kuljetus >15km)	21,00	m3trr	1,3	27	2,0	42	1,2	25	1,8	38	2,4	50
Päällyste (SMA+AB)	6,00	m2	8,4	50	15,0	90	6,4	38	13,0	78	19,6	118
Tienerkinnät, maalatut	6,00	m2	1,0	6	1,0	6	1,0	6	1,0	6	1,0	6
Osekustannus €/m			174	270	156	246	335	167	264	116	207	
3. Muut rakennustekniset osat												
Keskikaide	100,00	m	1,0	100	1,0	100	1,0	100	1,0	100	1,0	100
Osekustannus €/m			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Poikkeilukauskustannus €/m			504	653	461	622	830	448	657	301	463	
4. Lisäkustannukset												
Kaapeleiden siirto	47,00	m	1,0	56	1,0	56	1,0	56	1,0	56	1,0	56
Valastus (siirto, ≤10 pylvästä)	8,00	m	1,0	10	1,0	10	1,0	10	1,0	10	1,0	10
Massanvaihto	30,00	lev.m	6,2	223	9,5	340	5,2	187	6,5	304	11,7	421
Kallion leikkaus, ajo penkereeseen	40,00	lev.m	6,2	298	9,5	454	5,2	250	6,5	406	11,7	562
Tietkaide (purku-uusi)	55,00	m	1,0	66	1,0	66	1,0	66	1,0	66	1,0	66
5. Erilliskustannukset												
Sillat (levennys)	1500	m2	6,2	11160	9,5	17100	5,2	9360	8,5	15300	11,7	21060
Osekustannus €/m			11160	17100	9360	15300	21060	8640	14760	6300	12060	
Kustannuksiin sisältyy 20% yhteiskustannuksia												
**Mikäli luiskiin tehdään vahvistustoimenpiteitä hinta 450 €/m												
***Mikäli luiskiin tehdään vahvistustoimenpiteitä hinta 650 €/m												

Maantielaki (23.6.2005/503)**19 § Yleissuunnitelman sisältö**

Yleissuunnitelmassa on esitettävä selvitys maantien tarpeellisuudesta ja tutkituista vaihtoehdoista, tien liikenteelliset ja tekniset perusratkaisut, tien likimääräinen sijainti sekä tien arvioidut vaikutukset, kuten vaikutukset tie- ja liikenneoloihin, liikenneturvallisuuteen, maankäyttöön, kiinteistörakenteeseen ja ympäristöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Suunnitelmassa tulee esittää myös mahdollisuudet haitallisten vaikutusten poistamiseksi tai vähentämiseksi sekä alustava kustannusarvio.

22 § Tiesuunnitelman sisältö

Maantien rakentamista koskevassa tiesuunnitelmassa on osoitettava tien sijainti ja korkeusasema sekä poikkileikkaus niin, että tiealue voidaan merkitä maastoon. Suunnitelmaan on liitettävä arvio tien vaikutuksista sekä esitettävät ne toimenpiteet, jotka ovat tarpeen tien haitallisten vaikutusten poistamiseksi tai vähentämiseksi. Suunnitelmassa on otettava mahdollisuuksien mukaan huomioon maanomistusolot. Suunnitelmasta tulee käydä ilmi tien suoja- ja näkemäalueet sekä se, varataanko aluetta tien myöhempää leventämistä varten. Suunnitelmaan on liitettävä arvio tien rakentamisen kustannuksista.

Jos maantie sitä parannettaessa saa uuden suunnan ja tie vanhan suunnan osalta jää edelleen maantiekiksi taikka käytettäväksi muihin tietarkoituksiin, on siitä määrättävä tiesuunnitelmassa. Jos tie on tarkoitettu moottoritieksi, moottoriliikennetieksi tai muutoin vain tietynlaisia liikennettä varten taikka jos liikennettä muuten pysyvästi rajoitetaan, on siitä määrättävä tiesuunnitelmassa.

63 § Tilusjärjestely

Maantietoimituksessa on selvitettävä tilusjärjestelyjen suorittamisen tarpeellisuus. Tilusjärjestelyn tarpeellisuus selvitetään ja ratkaistaan kuitenkin maantietoimituksen sijasta kiinteistönmuodostamislain (554/1995) 68 §:n 2 momentissa tarkoitettussa uusjakotoimituksessa, jos maantietoimituksen ajankohtana sellainen on vireillä. Tällaisessa uusjaoissa sovelletaan sen lisäksi, mitä kiinteistönmuodostamislain 82 §:ssä säädetään, soveltuvin osin tämän lain 64—67 §:n säännöksiä.

Tilusjärjestelytoimenpiteenä voidaan suorittaa tilusvaihto kiinteistöjen kesken tai, jos sitä ei voida sopivasti toimittaa, alueen siirtäminen kiinteistöstä toiseen rahana suoritettavaa täyttä korvausta vastaan. Mitä tässä säädetään kiinteistöstä, koskee myös maantienä lakkautettua tai lakkaa-va tietä tai tienosaa.

Tilusvaihdoista ja alueen siirtämisestä maantietoimituksessa on soveltuvin osin voimassa, mitä kiinteistönmuodostamislain 59, 65 ja 66 §:ssä säädetään, jollei tämän lain 64—66 §:stä muuta johdu.

64 § Tilusjärjestelyn edellytykset

Tilusjärjestely voidaan suorittaa, jos

- 1) se on tarpeen maantien aiheuttaman tilusten haitallisen pirstoutumisen korjaamiseksi;
- 2) sillä voidaan poistaa tai huomattavasti vähentää niitä kustannuksia tai korvauksia, jotka muutoin aiheutuisivat uuden kulkuyhteyden järjestämisestä maantien katkaiseman kulkuyhteyden sijaan;
- 3) tilusvaihto tai alueen siirtäminen lisä-alueen antamiseksi maantiehen rajoittuvalle taikka suoja- tai näkemäalueella olevalle kiinteistölle tien rakentamisen tai 44 ja 45 §:n mukaisen kiellon johdosta on erityisen tärkeää kiinteistön käyttökelpoisuuden lisäämiseksi; tai
- 4) se on tarpeen sellaisen arvoltaan vähäisen, maantien vuoksi erilleen jäävän alueen siirtämiseksi toiseen kiinteistöön, jota alueen omistaja ei voi käyttää tarkoituksenmukaisella tavalla hyväkseen, mutta jota voidaan käyttää toisen kiinteistön yhteydessä.

Tilusjärjestelyn suorittaminen edellyttää lisäksi, että:

- 1) edellä 1 momentin 1 kohdassa mainitussa tapauksessa sillä saadaan aikaan merkittävä parannus kiinteistöjaotukseen;
- 2) siitä ei aiheudu kenellekään sanottavaa haittaa; ja
- 3) se ei vaikeuta asemakaavan toteuttamista.

Tilusjärjestelyn suorittamiseen ei vaadita kiinteistön omistajan eikä siihen kohdistuvan pantti- tai erityisen oikeuden haltijan suostumusta

Laki yksityisistä teistä (15.6.1962/358)**38 c § 1 mom**

Alueella, jolla tieoikeudet ovat epäselvät tai jolla liikenteellisten olosuhteiden muuttumisen vuoksi on tarpeen tehdä tai lakkauttaa teitä taikka muutoin järjestellä tieoikeuksia, voidaan tarkoituksenmukaisten tieyhteyksien järjestämiseksi ja tieoikeuksien saattamiseksi vastaamaan muutuneita olosuhteita kunnan, tiekunnan tai kiinteistön omistajan hakemuksesta suorittaa tällaista aluetta koskeva tietoimitus (*alueellinen tietoimitus*). Jos edellä tarkoitettu tieyhteyksien järjestely on tarpeen paikallisen liikenteen vähentämiseksi yleisellä tiellä taikka rautatien tasoristeyksien vähentämisen tai poistamisen vuoksi, alueellisen tietoimituksen suorittamista saa hakea myös yleisen tien tai radan pitäjä. Tietoimitusta haetaan maanmittaustoimistolta, joka antaa toimitusmääräyksen ja huolehtii toimituksen suorittamisesta silloinkin, kun toimitus koskee kokonaan kiinteistönmuodostamislain 5 §:n 3 momentissa tarkoitettua aluetta. Jos yleinen etu vaatii, maanmittaustoimisto voi an-

taa määräyksen alueellisen tietoitituksen suorittamiseen hakemusta.

Kiinteistönmuodostamislaki (12.4.1995/554)

67 § 4 mcm

Sellainen uusjako, jolla voidaan poistaa tai vähentää yleisen tien, rautatien, voimajohtolinjan, lentokentän, luonnonsuojelualueen tai muun sellaisen hankkeen toteuttamisesta kiinteistöjen käyttäjille aiheutuvaa huomattavaa haittaa, voidaan tehdä, jos siitä saatavat hyödyt ovat merkittävät ja sen suorittaminen on muutoin tarkoituksenmukaista (*hankeuusjako*).

Kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuslaki 29.7.1977/603

30 §

Lunastettavasta omaisuudesta on määrättävä omaisuuden käyvän hinnan mukainen täysi korvaus (kohteenkorvaus). Mikäli käypä hinta ei vastaa luovuttajan täyttä menetystä, arvioiminen on perustettava omaisuuden tuottoon tai siihen pantuihin kustannuksiin.

Korvausta määrättäessä ei saa ottaa huomioon sellaista arvon muuttumista, joka aiheutuu tarjonnan vaihtelusta tai muusta hintasuhteisiin ohimenevästi vaikuttavasta syystä.

Jos hakija on saanut haltuunotto-oikeuden, oikeuden saamisen jälkeen tapahtunut omaisuuden arvon muuttuminen on jätettävä huomiotta. Jos yleinen hintataso on sanotun ajankohdan jälkeen kohonnut, suorittamatta oleva korvaus on sovitettava kohonnutta hintatasoa vastaavaksi.

35 §

Kun samalle henkilölle kuuluvasta omaisuudesta lunastetaan osa ja tästä tai siitä yrityksestä, jonka toteuttamiseksi lunastus toimeenpannaan, aiheutuu pysyväisluontoista haittaa jäljelle jäävän omaisuuden käyttämiselle, haitta on korvattava (haitankorvaus).

