

Tielaitoksen selvityksiä 21/1999

Perusverkon eritasoliittymien turvallisuus

Tielaitos
Tiehallinto

Helsinki 2000

ISSN 0788-3722
ISBN 951-726-540-9
TIEL 320 0566
Oy Edita Ab
Helsinki 2000

Julkaisua myy
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus
painotuotemyynti, puh.
Telefaksi

Joutsenmerkin arvoinen paperi

Tielaitos
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde

PAJUNEN, Kirsi: Perusverkon eritasoliittymien turvallisuus. [Traffic safety at grade-separated junctions]. Tielaitos, Tie- ja liikennetekniikka. Helsinki 2000. Tielaitoksen selvityksiä 21/1999. 40 s. + liitt. ISBN 951-726-540-9. ISSN 0788-3722. TIEL 3200566.

Asiasanat: Eritasoliittymät, liikenneonnettomuudet, liikenneturvallisuus, liittymät

Aiheluokka: 81, 82

TIIVISTELMÄ

Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta selvitettiin 95:n ratkaisultaan tyypillisen perusverkon eritasoliittymän onnettomuusaineiston perusteella. Yksiajorataisten teiden liittymiä aineistossa oli 87 ja kaksiajorataisten teiden liittymiä 8. Onnettomuusaineistossa olivat mukana vuosina 1990 - 1997 poliisille ilmoitetut onnettomuudet. Työn tavoitteena oli selvittää eritasoliittymien turvallisuus tasoliittymiin verrattuna sekä onnettomuuksien sijainti eritasoliittymän eri osissa. Turvallisuutta mitattiin onnettomuuksien määrillä ja onnettomuusasteilla.

Tutkimuksessa mukana olevissa eritasoliittymissä tapahtui eläinonnettomuuksia lukuun ottamatta yhteensä 591 onnettomuutta. Kaikista onnettomuuksista henkilövahinkoihin johtaneita (hvj) onnettomuuksia oli 167 ja omaisuusvahinkoonnettomuuksia 424. Hvj-onnettomuuksista 16 johti kuolemaan.

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste (onnettomuutta miljoonaa liittymään saapuvaa ajoneuvoa kohti) yksiajorataisilla teillä oli 0,30 ja hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste 0,07. Kaksiajorataisten teiden kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste oli 0,39 ja hvj-onnettomuuksien 0,08. Tasoliittymien turvallisuudesta oli käytettävissä aiempia tutkimustuloksia. T-liittymissä pääteillä kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste oli aiemman selvityksen mukaan 0,37 ja hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste 0,12. Nelihaaraliittymissä pääteillä onnettomuusasteet olivat kaikkien onnettomuuksien osalta 0,47 ja hvj-onnettomuuksien osalta 0,17 sekä korkealuokkaisten väylien valo-ohjatuissa liittymissä vastaavasti 0,42 ja 0,10.

Onnettomuuksien tapahtumapaikat eritasoliittymän eri osissa selvitettiin tarkemmin poliisin laatimista onnettomuuslomakkeista. Onnettomuudet olivat tapahtuneet joko ramppi liittymissä, rampeilla tai liittymien vaikutusalueilla. Onnettomuuksista sijoittui ramppi liittymien ulkopuolelle päätien vaikutusalueelle 33% ja sivutien vaikutusalueelle 17%. Liityttäessä rampilta sivutielle tapahtui 20% onnettomuuksista ja liityttäessä rampilta päätielle 11%. Päätieltä rampille erkanemisen yhteydessä tapahtui 7% onnettomuuksista ja sivutieltä rampille erkanemisessa 8%. Rampeilla onnettomuuksia tapahtui 4%.

Perusverkon eritasoliittymissä tyypillisin onnettomuus oli kääntyvän ajoneuvon onnettomuus (32%). Muita tyypillisiä onnettomuuksia olivat suistuminen (20%), ohitusonnettomuudet (13%), peräänajot (8%) ja kohtaamisonnettomuudet (5%). Eläinonnettomuuksien osuus perusverkon eritasoliittymissä oli 6%. Hvj-onnettomuudet olivat yleisimmin suistumisia (22%), kevyen liikenteen onnettomuuksia (20%), vasemmalle kääntyäessä törmäämisä risteävän ajosuunnan kanssa (14%) ja kohtaamisonnettomuuksia (10%). Kevyen liikenteen onnettomuuksia tapahtui kaikkiaan 34, joista jalankulkijoille kuusi, polkupyöräilijöille 21 ja mopoilijoille seitsemän. Kaikista kevyen liikenteen onnettomuuksista 33 oli henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia. Polkupyöräilijöiden onnettomuuksista 38% tapahtui sivutien ramppeja ylitettäessä.

Liittymätyyppien onnettomuusriskejä verrattaessa voitiin todeta eritasoliittymien turvallisuus tasoliittymiin verrattuna. Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta voidaan edelleen parantaa toimenpiteillä, jotka kohdistuvat erityisesti ramppi liittymiin, niillä vasemmalle kääntyvien ajoneuvojen ja peräänajojen onnettomuusriskin pienentämiseen sekä vakavimpien onnettomuuksien kuten kevyen liikenteen ja suistumisonnettomuuksien estämiseen ja lieventämiseen.

ABSTRACT

Traffic safety at 95 typical grade-separated junctions on basic road network in Finland was studied by accident analysis. Accident data included police reported accidents from 1990 to 1997. Of 95 grade-separated junctions 87 were junctions where both roads had single carriageway and eight were junctions where one or both roads had two carriageways. The aim of the study was to compare traffic safety at grade-separated junctions to level junctions. In addition the exact locations where accidents occurred at the junction were found out. Traffic safety was measured by the number of accidents and by accident rates. The accident rates were calculated as number of accidents by million vehicles arriving to the junction.

Total of 591 accidents, excluding animal accidents, occurred at the studied grade-separated junctions. Accident data included 167 injury accidents and 424 damage only accidents. 16 of the accidents were fatal.

The accident rate of all accidents on single carriageway roads was 0.30 and that of injury accidents 0.07 acc./mill. incoming vehicles. On two carriageway roads the accident rate of all accidents was 0.39 and that of injury accidents 0.08. The accident rates of at-grade junctions had been studied earlier. At three-legged level junctions the accident rate of all accidents was according to the earlier study 0.37 and that of injury accidents 0.12. At four-legged junctions the accident rate of all accidents was 0.47 and that of injury accidents 0.17. At signalled intersections on high standard roads the corresponding figures were 0.42 and 0.10.

The exact locations where the accidents had occurred at the grade-separated junctions were found out from the accident reports made by police. The accidents had occurred either at ramp junctions, at ramps or on the influence area of the junction. Outside the ramp junctions on the influence area on the main road occurred 33% of the accidents and on the minor road 17% of the accidents. When joining from the ramp to the minor road occurred 20% and to the main road 11% of the accidents. 7% of the accidents occurred when turning to the ramp from the main road and 8% when turning to the ramp from the minor road.

The most typical accident at grade-separated junctions was an accident with a turning vehicle (32%). Other typical accident types were single accident (20%), overtaking accident (13%), rear-end accident (8%) and accidents with on-coming vehicle (5%). The percentage of animal accidents was 6%. The injury accident data included many single accidents (22%), accidents of vulnerable road users (20%), accidents with one vehicle turning left and the other one coming from the crossing direction (14%) and head-on accidents (10%). The accident data included 34 accidents with vulnerable road users. There were six accidents with pedestrians, 21 with cyclists and seven with a moped. 33 of the accidents were injuries. The accidents with the cyclists had occurred often (38%) when the cyclist was crossing the ramp near the minor road.

The accident risk of both all and injury accidents was lower at grade-separated junctions on basic road network than the accident risk at level junctions. The safety of grade-separated junctions on basic road network can be improved with the measures at the ramp junctions, especially decreasing the accident risk of left turning vehicles and rear-end accidents. Traffic safety can also be improved by preventing and decreasing the severity of single accidents and accidents with vulnerable road users.

ALKUSANAT

Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta on viimeksi selvitetty 1980-luvun alussa. Eritasoliittymien nykyinen turvallisuustilanne on selvitetty, jotta eri liittymätyyppien turvallisuutta voitaisiin luotettavasti vertailla. Lisäksi selvitys palvelee ohjeiden kehittämistä sekä toimii taustana mahdollisille jatkotutkimuksille. Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta koskeva selvitystyö käynnistyi ensin esiselvityksellä, jota myöhemmin laajennettiin ottamalla tutkimukseen mukaan suurempi otos eritasoliittymiä.

Selvitystyö on tilattu VTT Yhdyskuntatekniikan Liikenne, logistiikka ja yhdyskunnat tutkimusalueelta. Tilaajan yhteyshenkilönä toimi esiselvityksen aikana Pauli Velhonoja ja laajennuksen jälkeen Päivi Pesu. VTT Yhdyskuntatekniikassa työstä vastasi Kirsi Pajunen (raportin laatiminen, onnettomuuksien analysointi) ja Matti Anila (onnettomuuksien koodaus).

Työ kuuluu Tielaitoksen strategiseen projektiin S12 Pääteiden parantamisratkaisut.

Helsingissä maaliskuussa 2000

Tielaitos

Tie- ja liikennetekniikka

Sisältö

1	JOHDANTO	7
2	AINEISTO JA MENETELMÄT	9
2.1	Tutkimusaineiston valinta	9
2.2	Tutkimusmenetelmä	12
3	ONNETTOMUUSANALYYSI	15
3.1	Onnettomuusmäärät ja -asteet	15
3.2	Onnettomuuksien sijoittuminen eritasoliittymän eri osiin	17
3.3	Onnettomuustyypit	19
3.3.1	Onnettomuustyyppijakauma	19
3.3.2	Kevyen liikenteen onnettomuudet	22
3.3.3	Eläinonnettomuudet	24
3.4	Eräiden eritasoliittymien tarkempi arviointi	24
3.4.1	Eritasoliittymät, joissa ei tapahtunut henkilövahinko-onnettomuuksia	24
3.4.2	Eritasoliittymät, joissa tapahtui keskimääräistä enemmän onnettomuuksia	24
3.4.3	Eritasoliittymät, joiden hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli suuri	26
3.4.4	Eritasoliittymät, joissa oli keskimääräistä enemmän onnettomuuksia liityttäessä rampilta pää- ja sivutielle	27
3.5	Liittymätyyppikohtainen tarkastelu	29
3.5.1	Yksiajorataiset tiet	29
3.5.2	Kaksiajorataiset tiet	32
3.6	Vertailu tasoliittymiin	34
4	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	36
5	LÄHTEET	39
6	LIITTEET	40

1 JOHDANTO

Perusverkkoon kuuluvat yleiset tiet, jotka toiminnalliselta luokaltaan ovat moottoriväyliä alempana. Liittymät ovat normaalisti tasossa, mutta eritasoliittymä voi tulla kysymyksen toiminnallisuuden, turvallisuuden, maaston tai estevaikutuksen takia.

Eritasoliittymässä risteävät tiet liitetään toisiinsa yhdellä tai useammalla rampilla. Yksiajorataisen tien eritasoliittymä on normaalisti joko yksi- tai kaksiramppinen. Lisäksi eritasoliittymää voidaan täydentää lisärampilla, jolloin voidaan poistaa tietyt vasemmalle kääntymiset. Yksiramppisessa eritasoliittymässä teiden ja rampin liittymät ovat yleensä kanavoituja. Kaksiramppista liittymää käytetään, kun korkealuokkaisemmalla tiellä ei sallita vasemmalle kääntymistä tai liittymistä ja tavoitteena on korkeampi ajonopeus kuin tasoliittymissä. Erkanemis- ja kiihdytyskaistoin varustetuin suuntaisliittymän liittymä toimii jatkuvan liikennevirran periaatteella. Perusverkon vilkkaimmissa eritasoliittymissä ramppijärjestelyt voivat olla toteutettu tyypiltään myös rombisina tai trumpettiliittyminä.

Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta on Suomessa viimeksi selvitetty 1980-luvun alussa /2/. Perusverkolla oli 1980-luvun alussa noin 80 eritasoliittymää. Nykyisin määrä on noin kolminkertainen, kun mukaan lasketaan myös perusverkolla sijaitsevat eritasoliittymien erikoisratkaisut.

Tässä selvityksessä perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta tarkasteltiin onnettomuusanalyysin avulla perusverkon nk. perustyyppien eritasoliittymissä. Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta on tarpeen selvittää, jotta toteuttamiskustannuksiltaan kalliiden eritasoliittymien kannattavuutta voidaan paremmin arvioida. Toisaalta tarvitaan myös tietoa siitä, onko eritasoliittymissä erityisen onnettomuusalttiita kohtia, joihin esim. suunnitteluratkaisuilla voitaisiin vaikuttaa, vai tapahtuvatko onnettomuudet satunnaisesti liittymän eri osissa.

Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta koskevassa esiselvityksessä kerättiin tiedot 42 eritasoliittymästä. Näistä selvitettiin liittymän perusratkaisu (mm. ramppien sijoittelu, mahdolliset liittymät rampeilla, suuntaisliittymän käyttö ym.) ja sijoitettiin onnettomuusilmoituslomakkeiden perusteella onnettomuudet liittymän eri osiin. Esiselvitysvaiheen eritasoliittymät oli valittu Uudenmaan, Turun, Kaakkois-Suomen, Hämeen ja Keski-Suomen tiepiireistä. Poliisille ilmoitettuja onnettomuuksia tapahtui näissä eritasoliittymissä kuitenkin vähän ja satunnaisesti (yhteensä 183 onnettomuutta, joista henkilövahinko-onnettomuuksia 61 kpl), että niiden perusteella ei voitu vetää johtopäätöksiä eritasoliittymien yleisestä turvallisuustasosta. Tämän vuoksi tutkimusaineistoa päätettiin laajentaa.

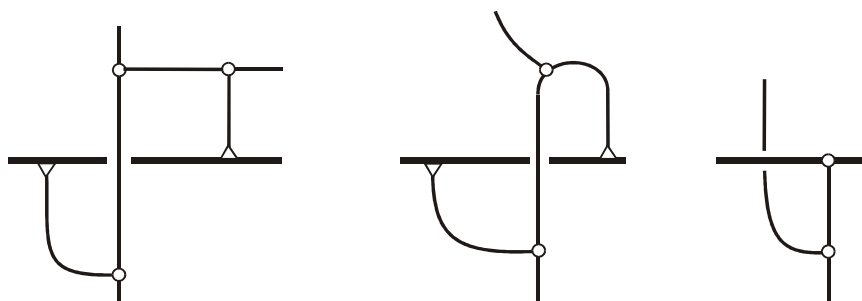
Perusverkon eritasoliittymiä koskevan turvallisuustutkimuksen tavoitteena oli mm. selvittää

1. Mikä on eritasoliittymien turvallisuus verrattuna tasoliittymiin ?
2. Missä eritasoliittymien osissa onnettomuuksia tapahtuu ?
3. Minkä tyyppisiä onnettomuuksia eritasoliittymien eri osissa tapahtuu ?
4. Onko jokin liittymäratkaisu erityisen onnettomuusaltis?
5. Esiintyykö päätielle liittyäessä liikenneturvallisuusongelmia?

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Tutkimusaineiston valinta

Tutkimuksessa tarkasteltiin perusverkon eritasoliittymiä eli moottori- ja moottoriliikenneteiden eritasoliittymät rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Perusverkolla oli eritasoliittymiä Tielaitoksen tierekisterin mukaan yhteensä 247. Tähän lukumäärään sisältyvät kaikki perusverkolla sijaitsevat eritasoratkaisut, joissa ris-teäville teille oli joko ramppi tai muu tieyhteys. Tutkimukseen otettiin mukaan otos rakenteeltaan tyypillisistä perusverkon eritasoliittymistä, pääosin yksi- tai kaksiramppisista, mutta myös useampiramppisia liittymiä. Mukana on myös muutamia lisärampilla varustettuja liittymiä. Erikoisratkaisut, kuten esim. sellaiset liittymät, joissa rampin päässä on valo-ohjaus tai pakollista pysähtymistä osoittava merkki tai mikäli liittymässä ei ollut selkeää ramppiratkaisua (katu tai yleisen tien jatke toimi ”rampkina”) (kuva 2), jätettiin tutkimuksen ulkopuolelle. Myös pääkaupunkiseudun pääväylät, kuten Kehä I ja Kehä III:n kaksiajoratai-nen osuus, on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.



Kuva 2. Esimerkkejä erikoisratkaisuista, jotka jätettiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Tutkimusaineistosta karsittiin myös ne eritasoliittymät, jotka on rakennettu tai perusparannettu vuoden 1993 jälkeen. Näin uusista liittymistä ei vielä ollut onnettomuusaineistoa riittävästi käytettävissä. Tutkimukseen valittiin eritasoliittymiä, joilta onnettomuustietoa oli käytettävissä vähintään neljältä vuodelta.

Tutkimukseen valittavien liittymien rajauksen jälkeen tiepiireiltä pyydettiin eritasoliittymistä liittymäkuvat, joista näkyy liittymän perusrakenne (mm. ramppien lukumäärä ja niiden sijainti). Aineistosta jouduttiin karsimaan myöhemmin muutamia eritasoliittymiä käytettävissä olevien tietojen puutteellisuuden vuoksi. Lopullisessa aineistossa oli mukana 95 eritasoliittymää. Tutkimusaineistoon valittujen eritasoliittymien lukumäärä tiepiireittäin on esitetty taulukossa 1. Kaikki tutkimukseen valitut eritasoliittymät on lisäksi lueteltu tienumeroittain (päätie/sivutie) liitteessä 1.

Taulukko 1. Tutkimuksessa mukana olleiden eritasoliittymien lukumäärä tiepiireittäin.

Tiepiiri	Eritasoliittymien lukumäärä
Häme	30
Uusimaa	22
Kaakkois-Suomi	17
Vaasa	9
Turku	7
Savo-Karjala	4
Keski-Suomi	4
Oulu	1
Lappi	1
Yhteensä	95

Tutkimuksessa oli mukana sekä yksiajorataisten että kaksiajorataisten teiden eritasoliittymiä. Kaksiajorataisten teiden eritasoliittymiä on tarkasteltu erikseen. Eritasoliittymiä, joissa jompi kumpi liittyvistä teistä oli kaksiajoratainen, oli aineistossa seitsemän. Yhdessä eritasoliittymässä molemmat liittyvät tiet olivat kaksiajorataisia. Yksiramppiset, kaksiramppiset ja useampiramppiset eritasoliittymät on erotettu myös omiksi tarkasteluryhmikseen (*taulukko 2*). Lisäksi Uudenmaan tiepiirissä sijaitsevat liittymät ovat joissakin tarkasteluissa karsittu pois, koska piiri on tilastoinut vuosina 1992-95 omaisuusvahingoista vain eläinonnettomuudet.

Taulukko 2. Tutkimukseen valittujen eritasoliittymien jakautuminen liittymätyypeittäin. Suluissa on esitetty Uudenmaan tiepiirissä sijaitsevien eritasoliittymien määrä.

Liittymätyyppi	Päätie ja sivutie yksiajorataisia	Päätie tai/ja sivutie kaksiajorataisia	Yhteensä
Yksiramppinen etl	28 (12)	-	28 (12)
Kaksiramppinen etl	49 (7)	7 (0)	56 (7)
Useampiramppinen etl	10 (2)	1 (1)	11 (3)
Yhteensä	87 (21)	8 (1)	95 (22)

Päätien ja sivutien nopeusrajoitus tutkimuksen eritasoliittymien kohdalla on esitetty *taulukossa 3*. Yleisin nopeusrajoitus päätiellä oli 80 km/h. Sivutiellä yleisimmät nopeusrajoitukset olivat 80 km/h ja 60 km/h. Yleisin nopeusrajoitus päätiellä/sivutiellä oli 80/60 km/h. Tällaisia eritasoliittymiä oli 21 (22 % kaikista tutkituista eritasoliittymistä).

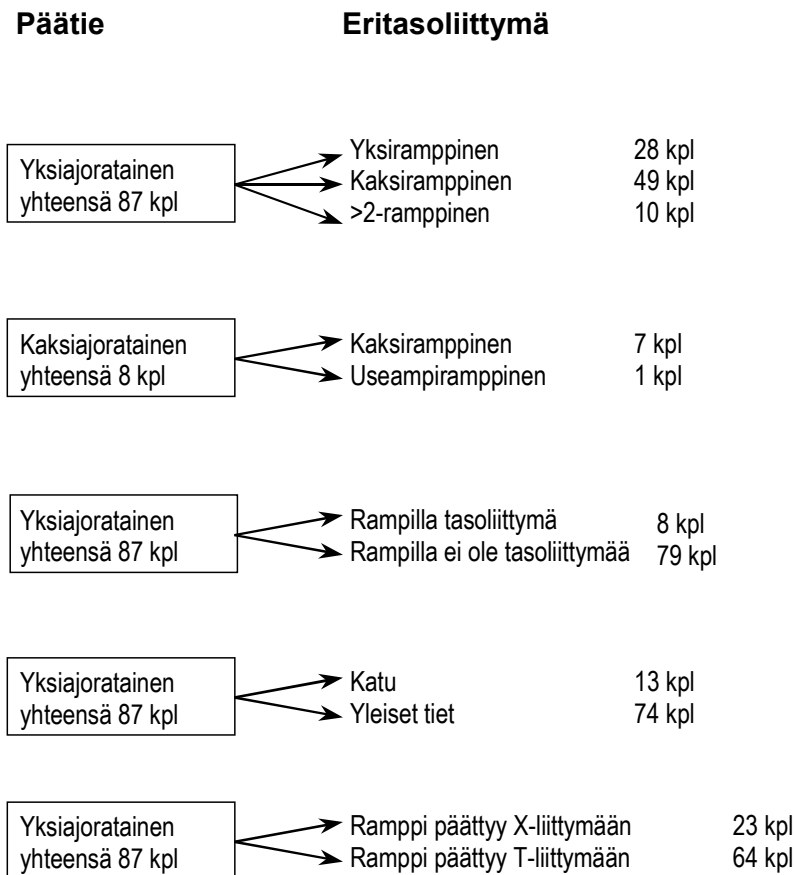
Taulukko 3. Päätien ja sivutien nopeusrajoitus tutkimukseen valituissa eritasoliittymissä.

Nopeusrajoitus (km/h)	Päätie	Sivutie
100	18	2
80	58	30
70	2	-
60	12	27
50	1	16
Ei tietoa	4	20
Yhteensä	95	95

Yksiajorataisten teiden eritasoliittymät on edelleen jaettu ryhmiin sen mukaan, onko niiden rampilla yksityistien liittymä, päättykö ramppi nelihaara-liittymään tai onko jompikumpi risteävistä teistä katu (ks. kuva 3). Päätieksi kutsutaan tässä selvityksessä liikennemäärältään merkittävämpää tietä. Jos teiden liikennemäärät olivat likimain samat, pääteltiin päätie liittymäkuvan perusteella. Päätieta risteävää tietä kutsutaan sivutiekse. Eri tarkasteluryhmiin jaoteltujen eritasoliittymien lukumäärät on esitetty kuvassa 3.

Tarkasteltujen yksiajorataisten teiden eritasoliittymien päätien keskimääräinen liikennemäärä (KVL-96) oli yksiramppisissa liittymissä 5500 ajon./vrk, kaksiramppisissa liittymissä 6150 ajon./vrk ja useampiramppisissa liittymissä 8200 ajon./vrk. Kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä päätien keskimääräinen liikennemäärä oli 8300 ajon./vrk.

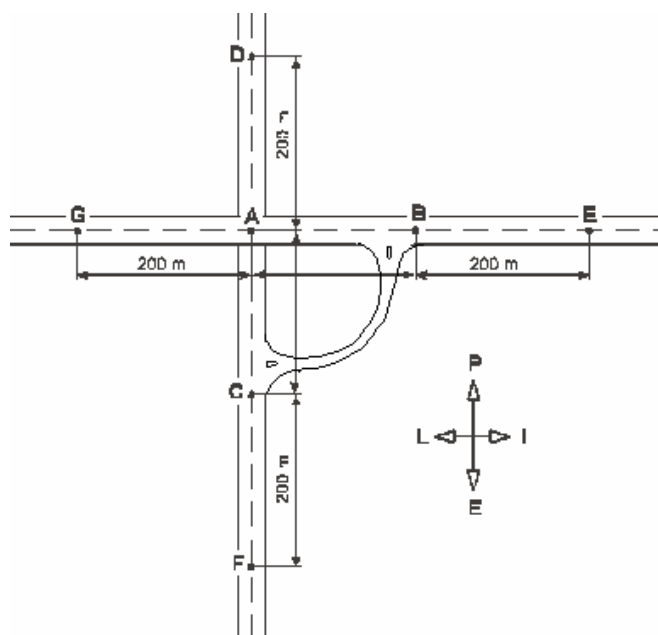
Ramppi päättyi nelihaaraliittymään 23:n yksiajorataisen tien eritasoliittymässä. Nelihaaraliittymiä oli yhdessä eritasoliittymässä kaksi ja muissa yksi. Rampin ja päätien liittymistä oli nelihaaraliittymiä 5 ja rampin ja sivutien liittymistä 19. Nelihaaraliittymä ei näissä tapauksissa ollut nk. rombinen ramppiratkaisu, jossa ramppien liittymät ovat kohdakkain, vaan liittymän neljä haara oli joko katu, yksityistie, kiinteistöliittymä tms.



Kuva 3. Eritasoliittymien jaottelu eri tarkasteluryhmiin.

2.2 Tutkimusmenetelmä

Liittymien valinnan jälkeen eritasoliittymille määritettiin vaikutusalueet. Eritasoliittymän vaikutusalueeksi määritettiin alue, joka ulottui 200 m rampin päästä poispäin mukaan lukien ramppien välinen alue tai tietyissä tapauksissa (esim. yksiramppien liittymä) liittymän keskipisteestä 200 m rampin suuntaa nähden vastakkaiseen suuntaan. *Kuvassa 4* vaikutusalue olisi lännestä itään kulkevalla tiellä pisteestä A 200 m länteen ja pisteestä B 200 m itään sekä pisteiden A ja B välinen matka. Etelästä pohjoiseen kulkevalla tiellä vaikutusalue olisi pisteestä A 200 m pohjoiseen ja pisteestä C 200 m etelään sekä pisteiden A ja C välinen matka eli pisteiden F ja D välinen matka. Vaikutusalue määritettiin liittymän keskipisteestä, koska Tielaitoksen onnettomuusrekisterissä liittymäonnettomuudet on koodattu yleensä liittymän keskipisteeseen tai pää- tai sivutielle. Näin saatiin onnettomuusaineistoon mukaan mahdollisimman tarkoin eritasoliittymässä ja sen välittömässä läheisyydessä tapahtuneet onnettomuudet.



Kuva 4. Eritasoliittymän vaikutusalueiden määrittely.

Vaikutusalueiden alku- ja päätepisteille määritettiin tieosoitteet ja niiden perusteella kerättiin eritasoliittymän vaikutusalueella vuosina 1990 - 1997 tapahtuneet poliisille ilmoitetut onnettomuudet Tielaitoksen onnettomuusrekisteristä. Jos liittymä oli rakennettu tai perusparannettu vuosina 1991 - 1994, onnettomuustiedot kerättiin toimenpidevuotta seuraavalta vuodelta ja sen jälkeiseltä ajalta vuoteen 1997 saakka. Onnettomuustiedot saatiin kaikilta kahdeksalta vuodelta yhteensä 73 eritasoliittymästä eli noin 77 % tutkituista liittymistä on rakennettu ennen vuotta 1990.

Tiepiireiltä pyydettiin kopiot onnettomuusilmoituslomakkeista, jotta onnettomuuksien todellinen tapahtumapaikka eritasoliittymässä saatiin selville. Jos eritasoliittymässä toinen liittyvistä teistä oli katu, pyydettiin onnettomuusilmoituslomakkeiden kopiot myös kaupungilta. Kaupungeissa arkistointi ei kuitenkaan aina ole järjestelmällistä, joten kaikista liittymistä ei saatu onnettomuustietoja. Joissakin tapauksissa Tielaitoksen onnettomuusrekisteriin oli kuitenkin kirjattu myös katuosuudella tapahtuneita onnettomuuksia. Sellaisia eritasoliittymiä, joissa toinen risteävistä teistä oli katu, oli yhteensä 13 kpl. Onnettomuustiedot kaduilla tapahtuneista onnettomuuksista puuttuivat kokonaan kahdesta liittymästä.

Onnettomuusilmoituslomakkeiden selostusten ja mahdollisten kuvien sekä tiepiireiltä saatujen liittymäkuvien perusteella piirrettiin eritasoliittymistä onnettomuuskuvat. Osalle eritasoliittymistä tehtiin lisäksi maastokäynti käytettyjen ratkaisujen selvittämiseksi. Onnettomuudet sijoitettiin onnettomuusilmoituslomakkeilta saatujen tietojen perusteella eritasoliittymien eri osiin.

Onnettomuusrekisterin perusteella eritasoliittymässä tai sen vaikutusalueella tapahtuneista onnettomuuksista jouduttiin osa jättämään tutkimuksen ulkopuolelle. Virheellisen tieosoitteen vuoksi onnettomuuksia karsittiin yhteensä 14. Osa onnettomuuksista oli todellisuudessa tapahtunut lähistöllä sijainneessa tasoliittymässä eikä tarkasteltavassa eritasoliittymässä tai sen vaikutusalueella. Tällaisia onnettomuuksia oli yhteensä 71. Viereisellä moottoritien rampilla tai liityttäessä moottoritien rampilta pää- tai sivutielle oli tapahtunut

6 onnettomuutta. Sama onnettomuus oli rekisterissä kahteen kertaan kahdessa tapauksessa. Kauempana kuin 200 m rampista oli todellisuudessa tapahtunut 10 onnettomuutta. Selviä virhekoodauksia (ei varsinaista onnettomuutta) esiintyi kaksi. Tarkemman analyysin perusteella jouduttiin aineistosta poistamaan yhteensä 105 onnettomuutta eli noin 14 % alkuperäisestä onnettomuusrekisteristä kerätystä aineistosta.

Onnettomuusaineisto koodattiin ja luokiteltiin. Digitaaliaineistoa on analysoitu SPSS (Statistical Package for Social Sciences) tilastomatematiikkaohjelmaa ja Excel-taulukkolaskentaohjelmaa hyväksi käyttäen.

Onnettomuusasteet laskettiin onnettomuuksien lukumääränä miljoonaa eritasoliittymään saapuvaa ajoneuvoa kohden. Liittymään saapuvien ajoneuvojen lukumäärä vuosittain laskettiin Tielaitoksen tierekisteristä saatavien vuoden keskimääräisten liikennemäärätietojen perusteella (KVL vuodelta 1996). Liittymään saapuvien ajoneuvojen laskenta on suoritettu Tielaitoksen TARVA -ohjelmistossa esitetyn laskentatavan mukaisesti eli liittymään vuorokaudessa saapuvien ajoneuvojen määrä on laskettu jakamalla liittymähaarojen KVL-arvojen summa kahdella /3/. Liikennemäärän oletetaan siis jakautuvan sekä pää- että sivutiellä tasan molempien suuntien kesken. Todellisuudessa yksittäisessä liittymässä lyhyellä ajalla liikennemäärä ei välttämättä jakaudu tasaisesti molempiin suuntiin. Pidemmällä aikavälillä kuitenkin oletetaan ajoneuvoja kulkevan eri teitä yhtä paljon kumpaankin suuntaan. Vuoden 1996 KVL-tieto muutettiin kuvaamaan kunkin eritasoliittymän tarkasteluvuosien keskimääräistä KVL-tietoa kertomalla vuoden 1996 KVL tarkasteluvuosien yleisten teiden kasvukertoimilla. Katujen KVL-tiedot saatiin kaupungeilta ja KVL:lle oletettiin sama kasvu kuin yleisillä teillä.

3 ONNETTOMUUSANALYYSI

3.1 Onnettomuusmäärät ja -asteet

Onnettomuusmäärät

Tutkimuksessa mukana olleissa 95:ssä eritasoliittymässä tapahtui eläinonnettomuuksia lukuun ottamatta yhteensä 591 onnettomuutta. Uudenmaan tiepiiriin liittymissä rekisteröityjen omaisuusvahinko-onnettomuuksien määrä ilman eläinonnettomuuksia on 83. Kaikista onnettomuuksista henkilövahinkoon johtaneita (hvj) onnettomuuksia oli 167 ja omaisuusvahinko-onnettomuuksia 424. Hvj-onnettomuuksista 16 johti kuolemaan. Näissä 16:ssa onnettomuudessa kuoli yhteensä 17 henkilöä.

Koska Uudenmaan tiepiirissä ei rekisteröity omaisuusvahinko-onnettomuuksia 1992-95 ei kaikkien eritasoliittymien (95 kpl) onnettomuuslukujen perusteella voida tehdä vertailuja hvj- ja kaikkien onnettomuuksien osuuksista. Jätettäessä Uudenmaan tiepiiriin eritasoliittymät tarkastelun ulkopuolelle jää aineistoon 73 eritasoliittymää. Näissä liittymissä onnettomuudet on rekisteröity koko tarkasteluajalta. Hvj-onnettomuuksia tapahtui näissä 73:ssa liittymässä yhteensä 138 ja omaisuusvahinko-onnettomuuksia 400, joista eläinonnettomuuksia oli 30. Hvj-onnettomuuksien osuus oli 26 % kaikista onnettomuuksista eläinonnettomuudet mukaan lukien.

Yksiajorataisten ja kaksiajorataisten teiden onnettomuusmäärät liittymätyypeittäin on esitetty *taulukossa 4*.

Taulukko 4. Onnettomuuksien määrät eläinonnettomuuksia lukuun ottamatta tutkimukseen valituissa eritasoliittymissä liittymätyypin ja onnettomuuden vakavuuden mukaan. Suluissa on esitetty Uudenmaan tiepiirissä tapahtuneet onnettomuudet.

Onnettomuuksien vakavuus	Yksiajorataiset tiet			Kaksiajorataiset tiet		yht.
	1-ramppiset	2-ramppiset	>2-ramppiset	2-ramppiset	>2-ramppiset	
Hvj-onnettomuudet	37 (18)	85 (8)	22 (3)	22 (0)	1 (1)	167 (30)
▪ Kuol. johtaneet	3	10	1	2	0	16
▪ Loukk. johtaneet	34	75	21	20	1	151
Omaisuusvahinko-onnettomuudet	85 (22)	204 (18)	64 (10)	68 (0)	3 (3)	424 (53)
Yhteensä	122 (40)	289 (26)	86 (13)	90 (0)	4 (4)	591 (83)

Kaikista onnettomuuksista, yhteensä 651 onnettomuutta eläinonnettomuudet mukaan lukien, tapahtui viitenä ”talviajan” kuukautena (marrasmaaliskuu) noin 45 % ja seitsemänä ”kesäajan” kuukautena (huhti - lokakuu) noin 55 %. Hvj-onnettomuuksista talviajan kuukausina tapahtui noin 38 % ja kesäajan kuukausina noin 62 %. Tieto tienpinnan liukkaudesta oli Tielaitoksen rekisterissä 482:ssa onnettomuudessa, joista 135 oli hvj-onnettomuuksia. Liukkaalla kelillä (tienpinta luminen, sohjoinen tai jäinen) tapahtui noin 35 % kaikista onnettomuuksista ja noin 32 % hvj-onnettomuuksista.

Onnettomuusajankohdan valoisuudesta oli Tielaitoksen rekisterissä tieto 505:n onnettomuuden kohdalla. Näistä pimeän tai hämärän aikana oli tapahtunut noin 39 %. Hvj-onnettomuuksista valoisuustieto oli 134 onnettomuuden kohdalla. Hvj-onnettomuuksista oli pimeän tai hämärän aikana tapahtunut noin 34 %.

Alkoholin vaikutuksen alaisina olleista onnettomuuksien osallisista oli Tielaitoksen rekisterissä tieto 383 onnettomuuden kohdalla. Näistä onnettomuuksista 38:ssa eli noin 10 %:ssa joku osallisista oli alkoholin vaikutuksen alainen.

Kuolemaan johtaneet onnettomuudet

Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia oli koko onnettomuusaineistossa 16 eli noin 10 % hvj-onnettomuuksista. Yhdessä eritasoliittymässä tapahtui kaksi kuolemaan johtanutta onnettomuutta ja loput 14 sijoittuivat eri eritasoliittymiin. Kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa kuoli yhteensä 17 ihmistä.

Kuolemaan johtaneista onnettomuuksista yksittäisonnettomuuksia oli viisi, risteysonnettomuuksia yksi, kohtaamisonnettomuuksia seitsemän, peräänajoja yksi ja jalankulkuonnettomuuksia kaksi.

Onnettomuusasteet

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste yksiajorataisilla teillä oli kaikissa 95 eritasoliittymässä 0,27 onnettomuutta/miljoonaa liittymään saapuvaa ajoneuvoa (*taulukko 5*). Jätettäessä Uudenmaan tiepiiriin liittymät tarkastelun ulkopuolelle, koska sen kaikkia omaisuusvahinko-onnettomuuksia ei ole rekisteröity koko tarkasteluajalta, oli kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste edelleen sama. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste on pienin kaksiramppisissa eritasoliittymissä ja suurin useampiramppisissa eritasoliittymissä. Hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä 0,07 onn./milj.saap.ajon. Hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli sekä yksi- että kaksiramppisissa eritasoliittymissä 0,07 onn./milj.saap.ajon. ja useampiramppisissa liittymissä 0,08 onn./milj.saap.ajon.

Kaksiajorataisten teiden onnettomuusaste laskettiin erikseen vain kaksiramppisille ja kaikille eritasoliittymille. Useampiramppisia liittymiä oli kaksiajorataisista teistä vain yksi, joten onnettomuusastetta ei voida yleistää koskemaan kaikkia perusverkon kaksiajorataisten teiden eritasoliittymiä. Tarkastelussa mukana olleet kaksiajorataisten teiden kaksiramppiset eritasoliittymät sijaitsivat kaikki Uudenmaan tiepiirin ulkopuolella. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste oli näillä 0,41 onn./milj.saap.ajon. Se oli suurempi kuin yksiajorataisten teiden vastaava onnettomuusaste.

Taulukko 5. Onnettomuusasteet (onn./milj. liittymään saapuvaa ajoneuvoa) liittymätyypeittäin.

Liittymätyyppi	Yksiajorataiset tiet		Kaksiajorataiset tiet	
	Hvj-onn.	Kaikki onn.	Hvj-onn.	Kaikki onn.
Yksiramppinen	0,07	0,29	-	-
Kaksiramppinen	0,07	0,25	0,10	0,41
> 2-ramppinen	0,08	0,32		
Yhteensä	0,07	0,27	0,08	0,41

3.2 Onnettomuuksien sijoittuminen eritasoliittymän eri osiin

Onnettomuuksien sijoittuminen eritasoliittymän eri osiin on esitetty taulukossa 6. Taulukon luvuissa ei ole mukana eläinonnettomuuksia. Onnettomuusmäärä on kaikista aineiston eritasoliittymistä. Liityttäessä rampilta pää- tai sivutielle (oikealle, vasemmalle tai nelihaaraliittymässä suoraan pää- tai sivutien yli) tapahtui tutkituissa liittymissä Uudenmaan tiepiirin eritasoliittymät mukaan lukien 187 onnettomuutta (31,6 % kaikista onnettomuuksista). Käännyttäessä päätieltä tai sivutieltä rampille tapahtui 86 onnettomuutta (14,6 % kaikista onnettomuuksista). Rampeilla tapahtui 24 onnettomuutta (4,1 % kaikista onnettomuuksista). Nämä olivat peräänajoja ja suistumisia. Lisäksi yksi onnettomuus johtui tien rakenneauriosta (kuoppa).

Päätiellä muita kuin ramppliittymien onnettomuuksia tapahtui 195 (33,0 % kaikista onnettomuuksista). Näistä noin puolet oli suistumisia. Lisäksi oli mm. peräänajoja, ohitus- ja kohtaamisonnettomuuksia ja yksittäisinä tapauksina mm. törmäyksiä muista ajoneuvoista pudonneisiin osiin tai liian korkeita kuljetuksia (eivät mahtuneet sillan ali). Sivuteillä muita kuin ramppliittymien onnettomuuksia tapahtui 99 (16,8 % kaikista onnettomuuksista). Myös näistä noin puolet oli suistumisia. Muut onnettomuustyyppit olivat vastaavia kuin pääteilläkin.

Eritasoliittymän vaikutusalueilla sijaitsevien linja-autopysäkkien kohdilla ei ollut tapahtunut onnettomuuksia. Myöskään rampeilla sijainneissa tasoliittymissä (esim. liittymä huoltoasemalle) ei onnettomuusaineistossa esiintynyt onnettomuuksia.

Taulukko 6. Onnettomuuksien sijoittuminen eritasoliittymän eri osiin. Eläinonnettomuudet on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Onnettomuuden sijainti	Kaikkien onn. lkm	Prosentti-osuus	Hvj-onn. lkm	Prosentti-osuus
Päätiellä	195	33,0	50	29,9
Sivutiellä	99	16,8	29	17,4
Liityttäessä rampilta päätielle	67	11,3	17	10,2
Liityttäessä rampilta sivutielle	120	20,3	42	25,1
Rampilla	24	4,1	3	1,8
Käännyttäessä rampille päätieltä	41	6,9	14	8,4
Käännyttäessä rampille sivutieltä	45	7,6	12	7,2
Yhteensä	591	100	167	100

Taulukossa 7 on esitetty onnettomuuksien lukumäärä rampilta ja rampille pää- ja sivutieltä liityttäessä rampin lukumäärän mukaan. Luvuissa ovat mukana Uudenmaan tiepiirin onnettomuudet sekä rampin päättyessä nelihaaraliittymään pää- tai sivutietä suoraan läpi ajaneiden onnettomuudet. Su-luissa on esitetty onnettomuuksien lukumäärä vuosittain liittymää kohden.

Liityttäessä rampilta pää- tai sivutielle (oikealle, vasemmalle tai nelihaaraliittymissä myös suoraan) tapahtui kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä enemmän onnettomuuksia tarkasteluvuotta kohden kuin yksiajorataisten teiden liittymissä. Kaksiajoratainen tie oli luokitettu päätieksi viidessä ja sivutiekaksi kahdessa eritasoliittymässä. Yhdessä eritasoliittymässä sekä pää- että sivutie olivat kaksiajorataisia. Kaksiajorataisen tien eritasoliittymän rampin päättyessä sivutiellä nelihaaraliittymään, tapahtui puolet onnettomuuksista (6 onn.) ajoneuvon ajaessa rampilta suoraan sivutien yli. Yksiajorataisten teiden eritasoliittymistä vähiten onnettomuuksia liityttäessä pää- tai sivutielle tapahtui yksiramppisissa ratkaisuisissa. Ero oli selvä useampiramppisiin liittymiin verrattuna erityisesti sivutielle liityttäessä.

Myös käännyttäessä päätieltä (tai nelihaaraliittymissä kuljettaessa suoraan päätien yli) rampille tapahtui kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä enemmän onnettomuuksia tarkasteluvuotta kohden kuin yksiajorataisten teiden liittymissä. Kaksiajorataisten teiden liittymissä määrä oli yli kaksinkertainen yksiajorataisten teiden liittymiin verrattuna. Sivutieltä rampille käännyttäessä erot olivat pienemmät.

Taulukko 7. Rampilta ja rampille liittyäessä tapahtuneiden onnettomuuksien lukumäärät eritasoliittymissä ramppien lukumäärän mukaan. Suluissa on onnettomuuksien lukumäärä vuodessa liittymää kohden.

Onnettomuuden sijainti	1 ajorata			2 ajorataa (8 kpl)
	1-ramppiset (28 kpl)	2-ramppiset (49 kpl)	>2-ramppiset (10 kpl)	
Liittyäessä rampilta päätielle	14 (0,069)	37 (0,099)	6 (0,086)	10 (0,172)
Liittyäessä rampilta sivutielle	17 (0,083)	59 (0,159)	20 (0,286)	24 (0,414)
Käännyttäessä rampille päätieltä	10 (0,049)	18 (0,048)	3 (0,043)	10 (0,172)
Käännyttäessä rampille sivutieltä	9 (0,044)	29 (0,081)	3 (0,043)	3 (0,052)

3.3 Onnettomuustyytit

3.3.1 Onnettomuustyyppijakauma

Onnettomuuksien jakautuminen Tielaitoksen liikenneonnettomuustyyppikuvaston (*liite 2*) mukaisiin tyypeihin (jako 99 onnettomuustyyppiin) on esitetty *taulukossa 9*. Eläinonnettomuudet ja Uudenmaan tiepiirin omaisuusvahinko-onnettomuudet on jätetty tässä tarkastelun ulkopuolelle. Onnettomuuksia, joissa oli osallisena kääntyvä ajoneuvo, oli onnettomuusaineistossa 164 (32 % onnettomuuksista). Kääntymisistä 57 tapahtui oikealle ja 98 vasemmalle. Loput 9 olivat muita kääntymisonnettomuuksia (mm. U-käännöksiä). Vasemmalle käännyttäessä tapahtui siis noin 1,7-kertainen määrä onnettomuuksia oikealle kääntymiseen verrattuna.

Sivutien ramppiliittymien onnettomuuksista 36 % oli onnettomuuksia, joista joku osallisista oli kääntymässä rampilta sivutielle vasemmalle ja 22 %, joista joku osallisista oli kääntymässä oikealle. Päätien ramppiliittymissä vastaava osuus oli 18 %, joissa joku osallisista kääntyi vasemmalle ja 42 %, joissa joku osallisista kääntyi oikealle.

Samaan suuntaan ajavien ajoneuvojen, joista mikään ei kääntynyt, välisiä onnettomuuksia (ohitukset, kaistanvaihdot, peräänajot) tapahtui noin 24 % kaikista onnettomuuksista. Peräänajosta noin puolet tapahtui pää- tai sivutiellä rampin kohdalla edessä ajavan ajoneuvon jarruttaessa.

Suistumisonnettomuuksia oli noin 20 % kaikista onnettomuuksista. Suistumisista 37 % oli suistumisia oikealle suoralla ja 22 % suistumisia vasemmalle suoralla. Suistumisista neljännes tapahtui rampin ja pää- tai sivutien liittymän kohdalla. Suistumisten syiksi oli esitetty mm. liian suuri nopeus, alkoholi ja liukas keli.

Henkilövahinko-onnettomuuksia tapahtui paljon kääntyessä vasemmalle ja ajoneuvojen tullessa risteävistä suunnista (tyypit 52-54, 23 kpl). Nämä onnettomuudet tapahtuivat liityttäessä rampilta pää- tai sivutielle vasemmalle. Suoraan pää- tai sivutietä ajavan ajoneuvon nopeus on tällaisessa tilanteessa yleensä suuri, mikä vaikuttaa onnettomuuden vakavuusasteeseen.

Toinen yleinen tyyppi henkilövahinko-onnettomuuksissa oli suistuminen oikealle (tyypit 80, 82 ja 84, 22 kpl). Henkilövahinkoihin johtaneista oikealle suistumisista neljä tapahtui rampilla. Näistä kaksi oli moottoripyöriä (toinen ajoi kaiteeseen), yksi perävaunullinen kuorma-auto ja yksi henkilöauto, joka ajoi valaisinpylvääseen. Muut oikealle suistumiset tapahtuivat suoralla joko pää- tai sivutiellä. Suoralla oikealle suistuttaessa tapahtuneista henkilövahinko-onnettomuuksista neljässä henkilöauto ajoi päin siltapilaria. Näissä neljässä onnettomuudessa kuoli kussakin yksi henkilö. Neljässä henkilövahinko-onnettomuudessa henkilöauto suistui päin valaisinpylvästä ja kahdessa päin siltarumpua. Päin siltarumpua ajaneista toisella kuljettajalla ei ollut ajokorttia. Yhdessä onnettomuudessa henkilöauto suistui tietyömaa-alueelle tien ollessa kavennettu tietyön vuoksi. Lopuissa oikealle suistumiseen johtaneissa henkilövahinko-onnettomuuksissa ajoneuvot suistuivat tieltä suoralla eikä erityistä törmäyskohdetta mainittu. Hvj-onnettomuuksista suistumisia risteyksessä (86) oli noin 14 % (5 onn.). Suistumisen syinä myös hvj-onnettomuuksissa vaikuttivat mm. liian suuri nopeus, rattijuopumus, tien pinnan liukkaus ja nukahtaminen rattiin.

Henkilövahinko-onnettomuuksia tapahtui myös paljon kohdattaessa suoralla (tyypit 20 ja 22, 13 kpl). Näistä onnettomuuksista kaksi tapahtui toisen ajoneuvon ollessa pysähtyneenä ja odottaessa kääntymismahdollisuutta rampille ja vastaan tulevan perävaunullisen kuorma-auton törmätessä siihen. Yhdessä tapauksessa henkilöauto ohitti vasemmalle kääntymistä odottavan linja-auton ja törmäsi vastaan tulevaan henkilöautoon. 10 onnettomuudessa vastaan tuleva ajoneuvo ajautui suoraan ajavan ajoneuvon kaistalle ja törmäsi siihen. Yhteensä näissä 13:ssa henkilövahinkoihin johtaneessa kohtaamisonnettomuudessa kuoli 6 henkilöä ja loukkaantui 25 henkilöä.

Taulukko 9. Eritasoliittymissä ja niiden vaikutusalueilla tapahtuneet onnettomuudet vuosina 1990-97 onnettomuustyypeittäin eläinonnettomuuksia lukuun ottamatta (suluissa prosenttiosuudet). Kaikkien onnettomuuksien tarkastelusta on Uudenmaan tiepiiriin omaisuusvahinko-onnettomuudet jätetty pois.

Onnettomuustyyppi	Kaikkien onn. lkm	Hvj-onn. lkm
Samat ajosuunnat, ei kääntyviä (0)	122 (24,2 %)	22 (13,2 %)
<i>Ohitus (00, 01)</i>	67	12
<i>Kaistanvaihto (02, 03)</i>	9	2
<i>Peräänajo (06, 07, 08)</i>	43	7
<i>Muut, samat ajos., ei käänt. (04, 05)</i>	4	1
Samat ajosuunnat, kääntyy (1)	45 (8,9 %)	14 (8,4 %)
<i>Kääntyminen oikealle (10, 11, 15)</i>	26	6
<i>Kääntyminen vasemmalle (12, 13, 16)</i>	14	7
<i>U-käännös (14)</i>	5	1
Kohtaamisonnettomuus (2)	26 (5,1 %)	17 (10,2 %)
<i>Kohtaaminen suoralla (20, 22)</i>	20	13
<i>Kohtaaminen kaarteessa (21, 23)</i>	3	3
<i>Muu kohtaamisonnettomuus (24, 29)</i>	3	1
Vastakkaiset ajosuunnat, kääntyy (3)	26 (5,1 %)	12 (7,2 %)
<i>Käänt. vas. vast.tul. eteen (30)</i>	23	10
<i>Muu kääntyminen (31 – 39)</i>	3	2
Risteävät ajosuunnat, ei kääntyviä (4)	38 (7,5 %)	20 (12,0 %)
Risteävät ajosuunnat, kääntyy (5)	93 (18,3 %)	32 (19,2 %)
<i>Kääntyi oikealle (50, 51)</i>	31	9
<i>Kääntyi vasemmalle (52 - 54)</i>	61	23
<i>Muu rist. ajosuunnat, kääntyy (59)</i>	1	0
Jk-onnettomuus muualla kuin suojatiellä (7)	4 (0,8 %)	6 (3,6 %)
Suistuminen (8)	103 (20,3%)	37 (22,2 %)
<i>Suistuminen oikealle (80, 82 84)</i>	51	22
<i>Suistuminen vasemmalle (81, 83, 85)</i>	26	10
<i>Suistuminen risteyksessä (86)</i>	26	5
Muu onnettomuus (9), ei eläinonnettomuuksia	50 (9,8%)	7 (4,2 %)
Yhteensä	508 (100 %)	167 (100 %)

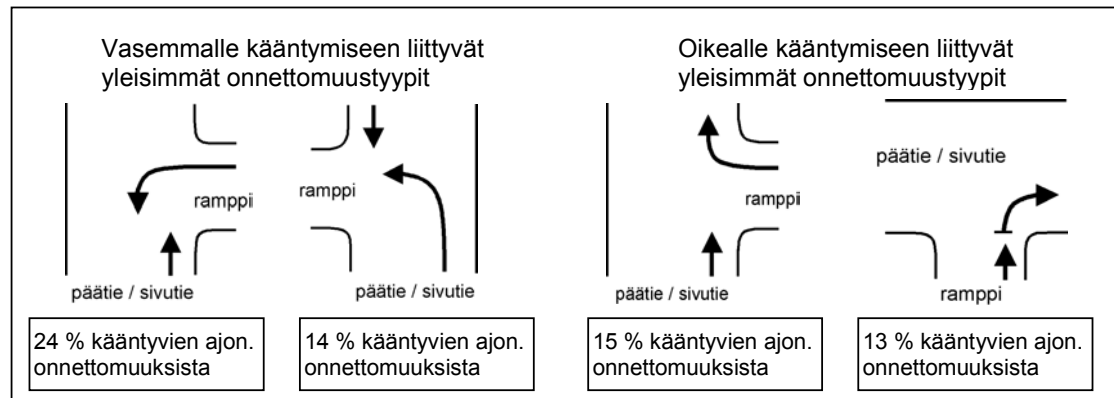
Liityttäessä rampilta päätielle tapahtui kaikissa tutkimuksen eritasoliittymissä (myös Uudenmaan tiepiiriin liittymät mukana) yhteensä 65 onnettomuutta ja liityttäessä rampilta sivutielle yhteensä 97 onnettomuutta. Lisäksi rampilta suoraan päätien yli ajettaessa tapahtui kaksi onnettomuutta ja suoraan sivutien yli ajettaessa 23 onnettomuutta. Sivutielle ja päätielle käännytessä tapahtuneiden onnettomuuksien määrät on esitetty *taulukossa 10*.

Taulukko 10. Käännyttäessä rampilta pää- ja sivutielle tapahtuneiden onnettomuuksien lukumäärät vakavuuden ja kääntymissuunnan mukaan.

Vakavuus	Kääntymissuunta	Päätielle	Sivutielle
Hvj-onnettomuus	Oikealle	9	6
	Vasemmalle	8	24
Omaisuuksivahinko	Oikealle	37	31
	Vasemmalle	11	36
Yhteensä		65	97

Henkilövahinko-onnettomuuksia oli tapahtunut päätielle käännyttäessä 17 ja sivutielle käännyttäessä 30. Omaisuuksivahinkoja oli päätielle käännyttäessä tapahtunut 48 ja sivutielle käännyttäessä 67. Sivutielle vasemmalle käännyttäessä tapahtui selvästi enemmän onnettomuuksia (62 %) kuin käännyttäessä päätielle vasemmalle (30 %). Tämä selittyy osaksi sillä, että vasemmalle sivutielle kääntyminen oli useammassa liittymäratkaisussa sallittua kuin vasemmalle päätielle kääntyminen. Päätielle vasemmalle käännyttäessä tapahtuneista onnettomuuksista 9 (noin 47 %) tapahtui yksiramppisissa liittymissä.

Yleisimmät onnettomuustyypit kääntymisonnettomuuksissa on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Yleisimmät onnettomuustyypit vasemmalle ja oikealle käännyttäessä.

3.3.2 Kevyen liikenteen onnettomuudet

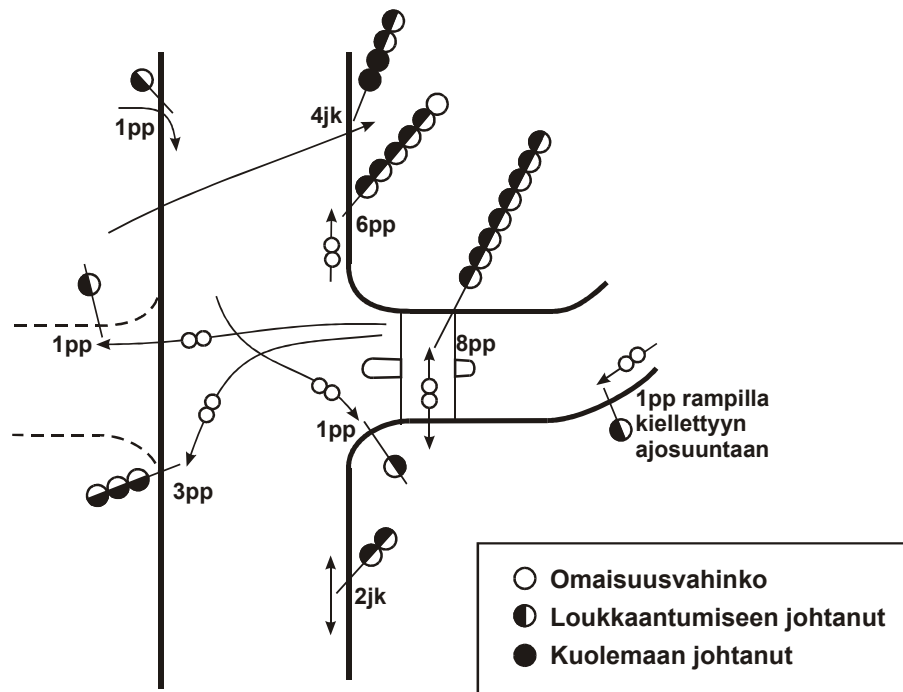
Kevyen liikenteen onnettomuuksia, mukaan lukien mopojen onnettomuudet, tapahtui kaikissa tutkimusliittymissä (mukaan lukien Uudenmaan tiepiirin eritasoliittymät) yhteensä 34. Yksiajorataisilla teillä kevyen liikenteen onnettomuuksia tapahtui 29 ja kaksiajorataisilla teillä viisi. Kevyen liikenteen onnettomuuksista seitsemässä oli kevyen liikenteen osallinen mopo. Jalan- kulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuustyypit ja onnettomuuksien vakavuus on esitetty kaaviokuvana kuvassa 6.

Jalankulkijaonnettomuuksia oli aineistossa yhteensä kuusi. Näistä yksikään ei tapahtunut ramppia ylittävällä suojatiellä. Jalankulkijaonnettomuuksista kolme tapahtui ylittäessä päätieta suojatien ulkopuolelta. Näissä kolmessa onnettomuudessa kuoli kaksi ja loukkaantui yksi jalankulkija. Sivutietä ylittäessä tapahtui yksi onnettomuus ja kahdessa onnettomuudessa jalankulkija kulki sivutien reunaan.

Pyöräilijöiden onnettomuuksia tapahtui 21. Pyörätiellä ramppia ylittäessä tapahtui kahdeksan onnettomuutta neljässä eri liittymässä. Nämä tapahtuivat kaikki pyöräilijän ylittäessä sivutien ramppia. Kahdeksasta onnettomuudesta neljä tapahtui eritasoliittymässä, jossa sivutie oli katu. Yhdessä onnettomuudessa kahdeksasta auto tuli rampilta ja muissa seitsemässä sivutieltä. Seitsemästä onnettomuudesta neljässä auto kääntyi sivutieltä vasemmalle, kahdessa kulki suoraan ja yhdessä kääntyi oikealle. Kaikkiaan rampin yli kulki tasossa kevyen liikenteen väylä 15:ssä eritasoliittymässä.

Lisäksi pyöräilijöille tapahtui onnettomuuksia näiden kääntyessä rampilta tai rampilta (yhteensä viisi onnettomuutta). Pyöräilijän kääntyessä rampilta vasemmalle tapahtui kolme onnettomuutta. Näistä kaksi tapahtui pyöräilijän kääntyessä kadulle. Pyöräilijän ajaessa pää- tai sivutien reunassa vaikutusalueella tapahtui kuusi onnettomuutta. Yksi onnettomuus tapahtui pyöräilijälle tämän ylittäessä sivutietä suojatietä käyttäen.

34 kevyen liikenteen onnettomuudesta 33 oli henkilövahinkoihin johtaneita onnettomuuksia. Näistä kaksi johti kuolemaan ja molemmissa uhrina oli päätieta ylittänyt jalankulkija.



Kuva 6. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuustyyppit ja onnettomuuksien vakavuus päätien/sivutien rampin läheisyydessä.

3.3.3 Eläinonnettomuudet

Eläinonnettomuuksia (osallisena eläin) tapahtui tutkimuksessa mukana olevissa eritasoliittymissä Uudenmaan tiepiirin eritasoliittymät mukaan lukien 60. Kolmessatoista eritasoliittymässä eläinonnettomuuksia oli enemmän kuin yksi ja enimmillään liittymässä oli tapahtunut kuusi eläinonnettomuutta. Nämä Rajamäellä teiden 25 ja 132 liittymässä kaikki kahdeksan tutkimusvuoden aikana tapahtuneet kuusi omaisuusvahinko-onnettomuutta olivat peurakolareita. Eläinonnettomuuksista yksi oli henkilövahinko-onnettomuus, jossa loukkaantui kolme henkilöä. Kaikki muut olivat omaisuusvahinko-onnettomuuksia.

3.4 Eräiden eritasoliittymien tarkempi arviointi

3.4.1 Eritasoliittymät, joissa ei tapahtunut henkilövahinko-onnettomuuksia

Aineistossa oli 21 yksiajorataisten teiden eritasoliittymää, joissa ei ollut tapahtunut tarkastelujaksolla henkilövahinko-onnettomuuksia. Tarkasteluvuosia oli kahdessa liittymässä kuusi ja lopuissa 19 liittymässä kahdeksan (koko tarkastelujakso). Tarkasteluvuosien vähyys ei siis selitä sitä, että henkilövahinko-onnettomuuksia ei ollut tapahtunut. Eritasoliittymistä, joissa ei ollut tapahtunut henkilövahinko-onnettomuuksia, 12 oli yksiramppisia, 8 kaksiramppisia ja yksi useampiramppinen. Yksiramppisista liittymistä 43 %:ssa, kaksiramppisista liittymistä 16 %:ssa ja useampiramppisista liittymistä 10 %:ssa ei siis tapahtunut tarkastelujaksolla henkilövahinko-onnettomuuksia.

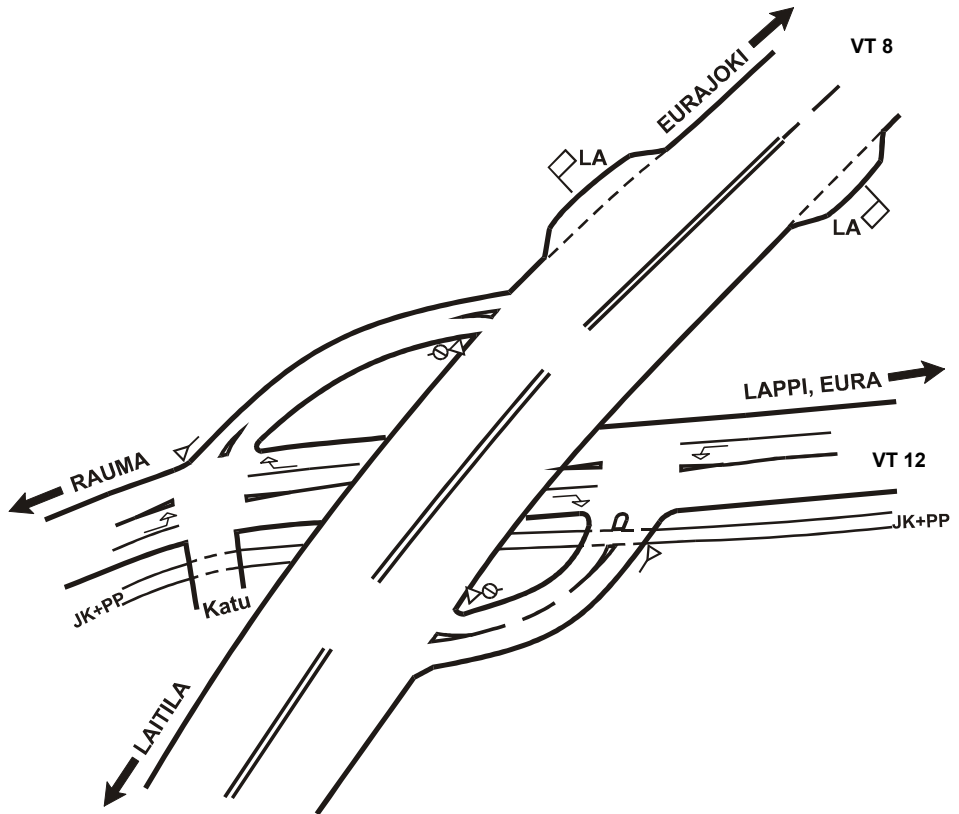
3.4.2 Eritasoliittymät, joissa tapahtui keskimääräistä enemmän onnettomuuksia

Aineistossa oli kahdeksan eritasoliittymää, joissa oli tapahtunut yli 15 onnettomuutta (*taulukko 11*). Näissä kaikissa tarkasteluvuosia oli kahdeksan. Suurin määrä onnettomuuksia tapahtui Orivedellä valtatie 9 ja kantatie 58 eritasoliittymässä, jossa niitä oli kahdeksan vuoden aikana 26 (*kuva 9*). Näistä viisi oli hvj-onnettomuuksia. Eritasoliittymistä, joissa tapahtui yli 15 onnettomuutta, kaksi sijaitsi Uudenmaan tiepiirissä (2/25 ja 148/1521). Näistä puuttui siis omaisuusvahinko-onnettomuuksien tilastointi vuosilta 1992-95 eläinonnettomuuksia lukuun ottamatta.

Eritasoliittymistä seitsemässä molemmat risteävistä teistä olivat yleisiä teitä ja yhdessä toinen risteävistä teistä oli katu (Mikkeli, Pursialankatu, Laiturikatu). Kahdessa eritasoliittymässä toinen risteävistä teistä oli kaksiajoratainen. Ramppien lukumäärä oli kuudessa liittymässä kaksi, yhdessä yksi ja yhdessä kolme. Ramppi päättyi neliahaaraliittymään viidessä liittymässä.

Liittymissä, joissa onnettomuuksien lukumäärä oli yli 15, oli yleensä eritasoliittymän välittömään läheisyyteen sijoitettu useita tienkäyttäjän havainnointia vaativia toimintoja/rakenteita kuten esim. yksityistien tasoliittymiä, liikenteenjakajia, linja-autopysäkkejä jne. Esimerkki tällaisesta liittymästä on *kuvassa*

7 esitetty valtateiden 8 ja 12 välinen eritasoliittymä, jossa tapahtui tarkasteluajanjaksolla 16 onnettomuutta (linja-autopysäkit valtatiellä 8, kevyen liikenteen väylä kulkee valtatie 12 sivussa rampin yli tasossa, valtatiellä 12 ramppi päättyy nelihaaraliittymään, valtatiellä 12 on kanavointi).



Kuva 7. Esimerkki eritasoliittymästä, jossa on paljon eritasoliittymään liittyviä muita toimintoja/rakenteita (vt8/vt12).

Linja-autopysäkeillä eritasoliittymien läheisyydessä ei ollut tapahtunut kuitenkaan onnettomuuksia. Rampin tasossa ylittävällä kevyen liikenteen väylällä ei ollut myöskään tapahtunut onnettomuuksia, joissa osallisena olisi ollut jalankulkija, mutta pyöräilijöille näissä tapahtui onnettomuuksia. Rampin päättyessä joko pää- tai sivutiellä nelihaaraliittymään oli onnettomuusaste näissä liittymässä suurempi kuin rampin päättyessä kolmihaaraliittymään.

Kysymyksessä oli yleensä myös vilkas liittymä. Eritasoliittymään saapuvien ajoneuvojen määrä vuodessa, sivutien liikenteen osuus, onnettomuusmäärät ja rampin lukumäärät liittymässä, joissa tapahtui yli 15 onnettomuutta, on esitetty taulukossa 11. Liittymään saapuvien ajoneuvojen määrä vuosittain oli eritasoliittymässä, joissa oli yli 15 onnettomuutta tarkastelujakson aikana, kahdessa liittymässä suunnilleen samansuuruinen kuin aineiston eritasoliittymässä keskimäärin ja kuudessa eritasoliittymässä suurempi.

Sivutien liikenteen osuus oli kaikissa kahdeksassa eritasoliittymässä suurempi kuin aineiston eritasoliittymissä keskimäärin. Onnettomuuksia tapahtui vuodessa noin kaksin- jopa kolminkertainen määrä verrattuna aineistossa olleiden eritasoliittymien onnettomuusmäärien vuosittaiseen keskiarvoon. Henkilövahinko-onnettomuuksien määrä vuotta kohden oli kahdessa näistä eritasoliittymistä suunnilleen sama kuin eritasoliittymien hvj-onnettomuuksien vuosittaisen määrän keskiarvo ja muissa kuudessa kaksinkertainen. Uudenmaan tiepiiriin liittymät on jätetty tässä keskiarvon laskennan ulkopuolelle.

Taulukko 11. Eritasoliittymään saapuvien ajoneuvojen määrä, sivutien liikenteen osuus ja onnettomuusmäärät liittymissä, joissa oli yli 15 onnettomuutta sekä koko aineiston eritasoliittymien liikenne- ja onnettomuusmäärienvuotta kohden lasketut keskiarvot.

Risteävät tiet	Liittymään saapuvia ajoneuvoja/ v	Sivutien %-osuus	Kaikki onn. vuodessa	Hvj-onn. vuodessa	Ramp-pien lkm
148/1521	3 051 000	10,7	-	0,25	2
8/12	6 428 000	9,0	2,00	0,25	2
12/252	3 364 000	13,2	2,00	0,63	2
5/23	4 662 000	11,4	2,25	0,63	2
2/25	4 849 000	12,0	-	1,00	1
2/10	5 441 000	9,1	2,63	0,75	2
5/Katu	5 412 000	3,2	2,75	0,75	2
9/58	5 151 000	11,6	3,25	0,63	3
Aineistossa keskimäärin	3 349 000	7,3	0,97*	0,24	

*ilman Uudenmaan tiepiiriin liittymiä

3.4.3 Eritasoliittymät, joiden hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli suuri

Aineistossa oli viisi eritasoliittymää, joiden hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli vähintään kolminkertainen eritasoliittymien onnettomuusasteiden keskiarvoon verrattuna ($\geq 0,21$ onnettomuutta miljoonaa liittymään saapuvaa ajoneuvoa kohti). Kaikissa aineistossa olleissa eritasoliittymissä hvj-onnettomuuksien onnettomuusasteiden keskiarvo oli 0,07 onn./milj. saapuvaa ajon. Suurin hvj-onnettomuusaste 0,28 oli teiden 130 ja 292 liittymässä Janakkalassa (yksiramppinen eritasoliittymä).

Eritasoliittymistä, joissa hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli suuri, kolme oli yksiramppisia ja kaksi kaksiramppisia. Neljä liittymistä oli yksiajorataisten teiden liittymiä ja yhdessä toinen liittymistä teistä oli kaksiajoratainen.

Hvj-onnettomuuksista suistumisia näissä liittymissä oli noin 33 %, kun hvj-onnettomuuksista kaikissa liittymissä oli suistumisia noin 22 %. Hvj-onnettomuuksia, joissa oli osallisena pyöräilijä tapahtui näissä liittymissä noin 27 % ja kaikissa aineiston eritasoliittymissä noin 13 %.

3.4.4 Eritasoliittymät, joissa oli keskimääräistä enemmän onnettomuuksia liityttäessä rampilta pää- ja sivutielle

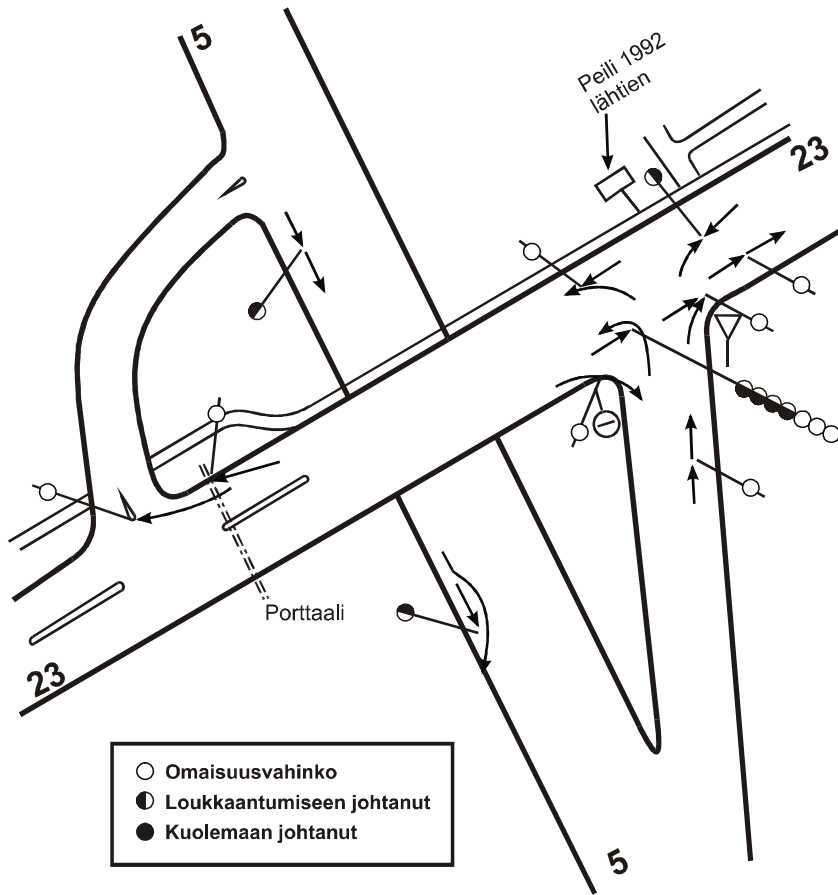
Keskimäärin aineiston eritasoliittymissä tapahtui tarkasteluajanjaksolla 1990-1997 noin kaksi onnettomuutta liityttäessä rampilta pää- tai sivutielle (myös ilman Uudenmaan tiepiirin eritasoliittymiä). Aineistossa oli kahdeksan eritasoliittymää, joissa tapahtui yli viisi onnettomuutta liityttäessä rampilta pää- tai sivutielle. Eritasoliittymistä yksi sijaitsi Uudenmaan tiepiirissä. Kahdeksasta eritasoliittymästä viisi oli sellaisia, joissa tapahtui yhteensä yli 15 onnettomuutta (onnettomuusmäärän perusteella kahdeksan vaarallisinta liittymää). Suurin määrä onnettomuuksia (11 kpl) liityttäessä rampilta tapahtui Mikkelissä valtatie 5 ja Pursialankadun liittymässä. Liittymässä on valtatiellä 5 sekä erkanemis- että liittymiskaistat. Risteävällä kadulla molemmat rampit päättyvät nelihaaraliittymään.

Kahdeksasta eritasoliittymästä, joissa tapahtui paljon onnettomuuksia liityttäessä rampilta pää- tai sivutielle, kuudessa oli erkanemiskaistat päätiellä ja kahdessa sivutiellä. Liittymiskaistat oli päätiellä kahdessa liittymässä. Näissä liittymissä ei ollut tapahtunut onnettomuuksia liityttäessä päätielle. Sivuteilla ei ollut liittymiskaistoja. Yhdessä liittymässä oli rampin kohdalla sekä pää- että sivutiellä väistötila.

Sivutien liikenteen prosenttiosuus oli niissä kahdeksassa liittymässä, joissa rampilta liityttäessä tapahtui yli viisi onnettomuutta, 8,9 % kun se kaikissa aineiston eritasoliittymissä keskimäärin oli 7,3 %. Sivuteiden vilkkaus selittänee osaltaan onnettomuuksien suurempaa määrää.

Yli puolessa tutkimuksessa mukana olleista 95:stä eritasoliittymästä ei ollut tapahtunut onnettomuuksia liityttäessä päätielle. Jos onnettomuuksia tapahtui, oli niiden lukumäärä yleensä yksi tai kaksi koko tarkastelujakson aikana. Kolme onnettomuutta tapahtui neljässä eritasoliittymässä ja neljä onnettomuutta yhdessä eritasoliittymässä. Yhdessä eritasoliittymässä, jossa onnettomuuksia tultaessa rampilta päätielle oli yhteensä kolme, oli kahdessa käännytty vasemmalle (molemmat hvj-onnettomuuksia) ja yhdessä ajettu suoraan päätien yli (nelihaaraliittymä). Kaikki muut onnettomuudet olivat kääntymisiä oikealle ja näistä onnettomuuksista kaksi oli hvj-onnettomuuksia. Näissä eritasoliittymissä ei ollut liittymiskaistaa rampilta päätielle tultaessa.

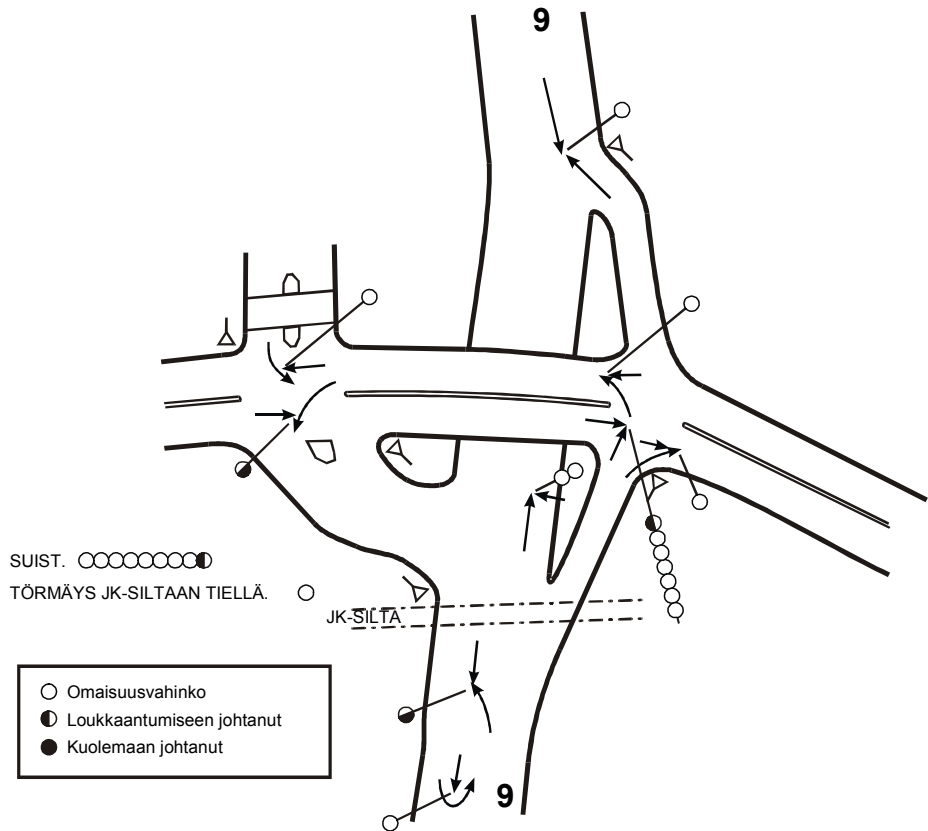
Liityttäessä rampilta sivutielle tapahtui kahdessa liittymässä 11 onnettomuutta. Näistä toinen oli valtateiden 5 ja 23 liittymä, josta on piirros esitetty kuvassa 8. Onnettomuuksista yhdeksän tapahtui käännyttäessä vasemmalle ja kaksi käännyttäessä oikealle. Onnettomuudet tapahtuivat kaikki samalta rampilta käännyttäessä. Kysymyksessä on suora ramppi, joka liittyy sivutielle viistosti ja vasemmalle käännyttäessä joudutaan tekemään jyrkkä käännös. Tässä liittymässä ei sen sijaan ollut turvallisuusongelmia liityttäessä päätielle. Päätiellä on erkanemiskaistat, sivutiellä ei. Liittymiskaistoja liittymässä ei ole.



Kuva 8. Valtateiden 5 ja 23 liittymä.

Toinen liittymä, jossa tapahtui 11 onnettomuutta liittyttäessä sivutielle oli valtatie 5 ja Pursialan- sekä Laivurinkadun liittymä Mikkelissä. Tässä liittymässä kaikki onnettomuudet tapahtuivat nelihaaraliittymässä sivutien (kadun) yli rampilta suoraan ajaville ajoneuvoille. Kadulla molemmat rampit päättyvät nelihaaraliittymään.

Tutkimusaineistossa oli lisäksi yksi liittymä, jossa tapahtui yhdeksän onnettomuutta liittyttäessä sivutielle (vt 9/ kt 58). Näistä kahdeksan tapahtui kääntäessä vasemmalle ja yksi oikealle saman rampin liittymässä. Sivutiellä on mm. kahden rampin liittymät vastakkain ja liittymä on kanavoitu (vasemmalle kääntymiskaistat). Piirros liittymästä on kuvassa 9. Kuvassa on myös esitetty liittymässä tapahtuneet onnettomuudet.



Kuva 9. Valtatien 9 ja kantatien 58 liittymä.

3.5 Liittymätyyppikohtainen tarkastelu

3.5.1 Yksiajorataiset tiet

Ramppien lukumäärä

Yksiajorataisten teiden yksiramppisia eritasoliittymiä oli aineistossa 28 kpl (Uudenmaan tiepiirissä 12), kaksiramppisia 49 kpl (Uudenmaan tiepiirissä 7), kolmiramppisia 9 kpl (Uudenmaan tiepiirissä 2 kpl) ja neliramppisia 1 kpl. Aineistossa olevista eritasoliittymistä siis noin kolmannes oli yksiramppisia, hieman yli puolet kaksiramppisia ja kymmenesosa kolmiramppisia. Koska neliramppisten liittymien määrä on vain yksi ei tulosta voida yleistää.

Taulukossa 12 on esitetty kaikkien onnettomuuksien onnettomuusasteet Uudenmaan tiepiirin ulkopuolisissa eritasoliittymissä, hvj-onnettomuuksien onnettomuusasteet kaikissa eritasoliittymissä, onnettomuuksien keskimääräiset vuosittaiset määrät Uudenmaan tiepiirin ulkopuolisissa eritasoliittymissä, liittymään vuosittain saapuvien ajoneuvojen määrät sekä sivutien liikenteen prosentiosuudet kaikissa eritasoliittymissä. Sekä kaikkien onnettomuuksien että henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusaste oli yksi- ja kaksiramppisissa liittymissä suunnilleen yhtä suuri. Kolmiramppisissa liitty-

missä sekä kaikkien että hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli suurempi kuin yksi- ja kaksiramppisissa liittymissä.

Liikennemäärä oli kaksiramppisissa liittymissä suurempi kuin yksiramppisissa liittymissä, mutta pienempi kuin kolmiramppisissa liittymissä. Liikennemäärä tai sivutietä liittymään saapuneiden prosenttiosuus oli jonkin verran suurempi kolmiramppisissa kuin yksi- tai kaksiramppisissa eritasoliittymissä. Kolmiramppisissa eritasoliittymissä tapahtui paljon suistumisia. Kun suistumisten osuus kaikissa tarkastelussa mukana olevissa eritasoliittymissä oli noin 20 % onnettomuuksista, oli se kolmiramppisissa eritasoliittymissä 51 % kaikista onnettomuuksista.

Taulukko 12. Yksiajorataisten teiden eritasoliittymien onnettomuusasteet ja -määrät sekä liikennemäärät ja sivutien osuudet liikennemääristä ramppien lukumäärän mukaan.

Ramppien lkm	Kaikkien onn. onn. aste	Hvj-onn. onn. aste	Kaikki onn./v*	Hvj-onn./v	Liittymään saapuvia ajon./v	Sivutien %-osuus
1	0,29	0,07	0,80	0,20	2 767 000	6,5
2	0,25	0,07	0,82	0,23	3 334 000	7,5
3	0,34	0,09	1,40	0,33	3 836 000	8,0
4	0,17	0,02	0,88	0,13	5 002 000	2,5
Kaikki	0,27	0,07	0,89	0,22	3 223 000	7,2

* Ei Uudenmaan tiepiiriä

Suuntaisliittymä

Yksiajorataisten teiden eritasoliittymiä, joissa ramppi päättyi suuntaisliittymään oli aineistossa 29. Tieto perustuu tiepiireistä saatuihin liittymäkuviin (ei kaikkien liittymien osalta suunnitelmakuviin). Suuntaisliittymiä oli siis noin kolmanneksessa yksiajorataisten teiden eritasoliittymistä. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste oli hieman pienempi liittymissä, joissa oli suuntaisliittymä kuin muissa kaksi- tai useampiramppisissa yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä (taulukko 13). Hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli suuntaisliittymillä varustetuissa eritasoliittymissä 0,06 onn./milj. liitt.saap.ajon. ja muissa kaksi- tai useampiramppisissa eritasoliittymissä 0,08 onn./milj.liitt.saap.ajon. Onnettomuuksien keskimääräiset vuosittaiset määrät olivat jonkin verran suuremmat suuntaisliittymällä varustetuissa eritasoliittymissä kuin muissa yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä. Sivutien liikenteen prosenttiosuus oli suuntaisliittymien varustetuissa eritasoliittymissä jonkin verran suurempi kuin muissa yksiajorataisten teiden kaksi- tai useampiramppisissa eritasoliittymissä.

*Taulukko 13. Yksiajorataisten teiden eritasoliittymien, joissa ramppi päättyy suuntaisliittymään ja muiden yksiajorataisten teiden kaksi- tai useampiramp-
pisten eritasoliittymien onnettomuusasteet ja -määrät sekä liikennemäärät ja
sivutien osuudet liikennemääristä.*

Liittymän tyyppi	Kaikkien onn. onn.aste	Hvj-onn. onn.aste	Kaikki onn. /v	Hvj-onn./v	Liittymään saapuvia ajon./v	Sivutien %-osuus
On suuntaisliittymä	0,26	0,06	0,94	0,22	3 695 000	8,4
Ei suuntaisliittymää	0,27	0,08	0,86	0,24	3 199 000	7,2

Yksiajorataisten teiden suuntaisliittymissä yleisin onnettomuustyyppi oli sekä kaikkien että hvj-onnettomuuksien osalta suistuminen. Suistumisia oli noin 44 % kaikista onnettomuuksista ja noin 47 % hvj-onnettomuuksista. Päätien suuntaisliittymissä tapahtui myös paljon peräänajoja. Niiden osuus oli noin 30 % kaikista onnettomuuksista ja 20 % hvj-onnettomuuksista. Suurin osa peräänajoista tapahtui päätielle liityttäessä ja olivat peräänajoja joko jarrutavaan tai liikenne-esteen takia pysähtyneeseen ajoneuvoon.

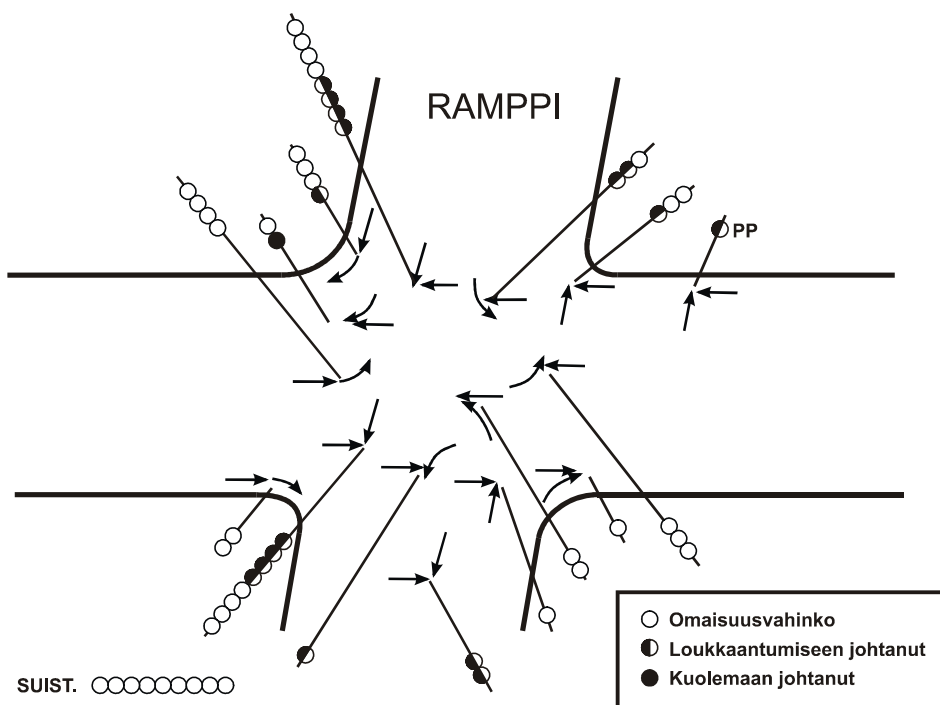
Ramppi päättyy nelihaaraliittymään

Aineistossa oli 23 yksiajorataisten teiden eritasoliittymää, joissa joku rampeista päättyi nelihaaraliittymään. Luvussa ei ole mukana nk. rombisia ratkaisuja, joissa ramppien liittymät ovat kohdakkain. Eritasoliittymiä, joissa ramppi päättyy nelihaaraliittymään on noin neljännes kaikista aineistossa olevista yksiajorataisten teiden eritasoliittymistä. Päätiellä nelihaaraliittymään ramppi päättyi kolmessa eritasoliittymässä. Lopuissa 20 eritasoliittymässä ramppi päättyi nelihaaraliittymään sivutiellä. Onnettomuusaste eritasoliittymissä, joissa ramppi päättyi nelihaaraliittymään, oli sekä kaikkien että hvj-onnettomuuksien kohdalla suurempi kuin muissa yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä (taulukko 14). Myös keskimääräiset vuosittaiset onnettomuusmäärät olivat suuremmat. Liittymään saapuvien ajoneuvojen määrä oli eritasoliittymissä, joissa ramppi päättyy nelihaaraliittymään, jonkin verran suurempi kuin muissa yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä. Myös sivutiet olivat näissä liittymissä jonkin verran vilkkaampia.

Nelihaaraliittymään päättyvien ramppien onnettomuusmäärät ja onnettomuustyyppit on esitetty kuvassa 10. Nelihaaraliittymissä tapahtui paljon rampilta suoraan ajavan ja siihen nähden oikealta tai vasemmalta suoraan ajavan ajoneuvon välisiä risteämisonnettomuuksia. Näistä noin puolet olivat hvj-onnettomuuksia.

Taulukko 14. Yksiajorataisten teiden eritasoliittymien, joissa rampilla päättyy nelihaaraliittymään sekä muiden yksiajorataisten teiden eritasoliittymien onnettomuusasteet ja -määrät sekä liikennemäärät ja sivutien osuudet liikennemääristä.

Liittymän tyyppi	Kaikkien onn. onn. aste	Hvj-onn. onn. aste	Kaikki onn./v	Hvj-onn./v	Liittymään saapuvia ajon./v	Sivutien %-osuus
Ramppi päättyy X-liitt.	0,30	0,08	1,02	0,27	3 366 000	8,2
Ramppi päättyy T-liitt.	0,25	0,06	0,80	0,21	3 171 000	6,8



Kuva 10. Onnettomuustyyppit ja onnettomuuksien vakavuudet rampin päättyessä nelihaaraliittymään.

3.5.2 Kaksiajorataiset tiet

Eritasoliittymiä, joissa toinen tai molemmat liittyvistä teistä olivat kaksiajorataisia oli aineistossa mukana kahdeksan. Näistä viidessä molemmat risteävät tiet olivat yleisiä teitä ja kolmessa toinen risteävistä teistä oli katu. Kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä Uudenmaan tiepiirin ulkopuolella (= seitsemän liittymää) tapahtui 92 onnettomuutta eli noin 17 % kaikista onnettomuuksista. Eläinonnettomuuksia oli tapahtunut kaksi. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusmäärissä kaksiajorataisten teiden eritasoliittymät olivat yliedustettuina (eritasoliittymistä 10 % ja onnettomuuksista 17 %).

Henkilövahinkoihin johtaneita onnettomuuksia kahdeksassa eritasoliittymässä oli 23 (noin 14 % kaikista hvj-onnettomuuksista). Myös hvj-onnettomuusmäärissä kaksiajorataisten teiden eritasoliittymät olivat yliedustettuina (eritasoliittymistä 8 % ja hvj-onnettomuuksista noin 15 %).

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste oli kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä Uudenmaan tiepiirin ulkopuolella 0,41 onnettomuutta miljoonaa liittymään saapuvaa ajoneuvoa kohden. Yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä vastaava onnettomuusaste oli tämän aineiston perusteella 0,27. Liikennemäärät olivat kaksiajorataisten tien eritasoliittymissä suuremmat kuin yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä. Kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä liittymään saapuvien ajoneuvojen määrä oli keskimäärin 4,7 milj. ajon./v, kun se yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä oli keskimäärin 3,2 milj. ajon./v. Myös sivutien liikennemäärän osuus oli kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä suurempi kuin yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä. Sivutieltä eritasoliittymään saapuvien ajoneuvojen osuus kaikista liittymään saapuvista ajoneuvoista oli kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä keskimäärin 8,8 % ja yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä 7,2 %.

Onnettomuuksien määrä vuotta kohden Uudenmaan tiepiirin ulkopuolella oli kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä keskimäärin noin kaksinkertainen (1,84) yksiajorataisten teiden eritasoliittymiin verrattuna (0,89). Hvj-onnettomuuksien määrä vuotta kohden oli kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä myös noin kaksinkertainen (0,40) yksiajorataisten teiden eritasoliittymiin verrattuna (0,22).

Ramppi päättyi nelihaaraliittymään neljässä kaksiajorataisten teiden eritasoliittymässä. Yksityistien liittymä oli yhdellä rampilla. Ramppien lukumäärä oli seitsemässä kaksiajorataisten teiden eritasoliittymässä kaksi ja yhdessä neljä.

Onnettomuustyyppit kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä on esitetty *taulukossa 15*. Onnettomuuksista noin 30 % tapahtui liityttäessä rampilta pää- tai sivutielle. Rampilta suoraan nelihaaraliittymän yli kuljettaessa tapahtui noin 13 % onnettomuuksista ja rampille nelihaaraliittymän yli kuljettaessa noin 2 % onnettomuuksista. Liityttäessä pää- tai sivutieltä rampille tapahtui noin 9 % onnettomuuksista. Suistumisia kaksikaistaisten eritasoliittymien onnettomuuksista oli noin 23 %.

Taulukko 15. Onnettomuuksien lukumäärä tyypeittäin kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä.

Onnettomuustyyppi	Onnettomuuksien lkm	%-osuus onnettomuuksista
Rampille vasemmalle	6	6,3
Rampille suoraan	2	2,1
Rampille oikealle	1	1,0
Rampilta vasemmalle	10	10,4
Rampilta suoraan	13	13,5
Rampilta oikealle	6	6,3
Suistuminen	22	22,9
Peräänajo	11	11,5
Kevyt liikenne	5	5,2
Eläinonnettomuus	2	2,1
Muu onnettomuus	18	18,8
Yhteensä	96	100

3.6 Vertailu tasoliittymiin

Yleisten teiden tasoliittymien kaikkien ja henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusastetta (onn./milj.saapuvaa ajon.) vuosien 1983 - 1987 onnettomuusaineiston perusteella on selvitetty sekä kolmihaaraliittymissä että nelihääriliittymissä. Tiepiireissä inventoitiin pääteiden tasoliittymät, joita oli yhteensä 2 700. Kolmihaaraliittymiä oli tarkastelussa mukana 915 ja nelihääriliittymiä 847. Vaikutusalueeksi oli tässä tutkimuksessa määritetty 200 m liittymän keskipisteestä jokaiselle tulohaaralle. /4/

Perusverkon yksiajorataisten teiden eritasoliittymien sekä kaikkien että hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli pienempi kuin tasoliittymissä (taulukko 16). Perusverkon kaksiajorataisten teiden eritasoliittymien kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste oli lähellä kolmihaaraisten tasoliittymien kaikkien onnettomuuksien onnettomuusastetta. Perusverkon eritasoliittymien kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste on laskettu tässä Uudenmaan tiepiirin liittymien osalta ilman vuosien 1992-1995 onnettomuuksia.

Tiedot valo-ohjattujen liittymien turvallisuudesta on saatu korkealuokkaisten väylien liikennevalojen turvallisuutta koskevasta selvityksestä. Tarkastelussa oli mukana 44 kolmihaaraliittymää ja 67 nelihääriliittymää. Vaikutusalueena käytettiin pääsuunnalla 300 m ja sivusuunnalla 200 m liittymän keskipisteestä molempiin suuntiin. /5/

Onnettomuusaste valo-ohjatuissa liittymissä oli edellä mainitussa tutkimuksessa suurempi kuin perusverkon eritasoliittymien onnettomuusaste tämän tutkimuksen perusteella.

Perusverkon eritasoliittymien vaikutusalueen pituus oli tässä selvityksessä keskimäärin 1 200 m. Tasoliittymillä se oli aiemmissa selvityksissä 800 m X-liittymissä ja 600 m T-liittymissä sekä valo-ohjatuissa liittymissä 1 000 m. Kaksikaistaisen tien henkilövahinkojen onnettomuusaste linjalla on noin 0,10 miljoonaa ajoneuvokilometriä kohden. Linjan onnettomuusaste ja vaikutusalueiden pituudet huomioon ottaen laskettu, 1200 m matkalle painotettu hvj-onnettomuusaste on kolmihaaraisilla tasoliittymillä luokkaa 0,11, nelihaarisilla tasoliittymillä luokkaa 0,15 ja valo-ohjatuilla liittymillä edelleen 0,10. Perusverkon eritasoliittymien hvj-onnettomuusaste on siis pienempi kuin tasoliittymien tai valo-ohjattujen liittymien onnettomuusaste, vaikka vaikutusalueet normalisoidaan 1200 metriin.

Taulukko 16. Eritasoliittymien, kolmi- ja nelihaaraisten tasoliittymien sekä pääteiden valo-ohjattujen liittymien kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusasteet (onn./milj.liittymään saapuvaa ajon.).

Liittymätyyppi	Onnettomuusaste (onn. / milj. liittymään saapuvaa ajon.)	
	Kaikki onnettomuudet n = onnettomuuksien määrä	Hvj-onnettomuudet n = onnettomuuksien määrä
Perusverkon eritasoliittymä		
- yksiajoratainen tie (87 liittymää)	0,30 (n = 546)	0,07 (n = 145)
- kaksiajoratainen tie (8 liittymää)	0,39 (n = 96)	0,08 (n = 23)
T-liittymä ¹ (915 liittymää)	0,37 (n = 1749)	0,12 (n = 566)
Nelihaaraliittymä ¹ (847 liittymää)	0,47 (n = 2325)	0,17 (n = 826)
Valo-ohjattu liittymä ² (110 liittymää)	0,42 (n = 1156)	0,10 (n = 372)

Lähteet: ¹ Kulmala R., Safety at rural three- and four-arm junctions. Development and application of accident prediction models, VTT Publications 233, Espoo 1995

² Korkealuokkaisten väylien liikennevalojen turvallisuus, Tielaitoksen selvityksiä 67/1996

4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Aineisto

Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta selvitettiin 95:n ratkaisultaan ns. perustyyppin eritasoliittymän onnettomuusaineiston perusteella. Onnettomuusaineistossa olivat mukana vuosina 1990 - 1997 poliisille ilmoitetut onnettomuudet. 95:stä tarkastellusta eritasoliittymästä 87 oli yksiajorataisten teiden liittymiä ja kahdeksassa vähintään toinen liittyvistä teistä oli kaksiajoratainen. Yksi- ja kaksiajorataisten teiden eritasoliittymiä tarkasteltiin erikseen. Uudenmaan tiepiirissä ei rekisteröity omaisuusvahinko-onnettomuuksia vuosina 1992 - 1995 eläinonnettomuuksia lukuun ottamatta. Kaikkia onnettomuuksia koskevat tarkastelut on tehty ilman Uudenmaan tiepiirissä sijaitsevia eritasoliittymiä. Tällöin eritasoliittymiä oli mukana yhteensä 73, joista yksiajorataisten teiden eritasoliittymiä 66 ja kaksiajorataisten teiden eritasoliittymiä seitsemän.

Tavoite

Tavoitteena oli selvittää eritasoliittymien turvallisuus tasoliittymiin verrattuna. Lisäksi selvitettiin onnettomuuksien sijaintia eritasoliittymän eri osissa. Turvallisuutta mitattiin onnettomuuksien määrällä ja onnettomuusasteilla. Onnettomuusasteet laskettiin onnettomuuksien määränä miljoonaa liittymään saapuvaa ajoneuvoa kohti.

Onnettomuusmäärät

Tutkimuksessa mukana olevissa eritasoliittymissä tapahtui eläinonnettomuuksia lukuun ottamatta yhteensä 591 onnettomuutta, joista Uudenmaan tiepiirin ulkopuolella 508. Kaikista onnettomuuksista henkilövahinkoihin johtaneita (hvj) onnettomuuksia oli 167 ja omaisuusvahinko-onnettomuuksia 424. Hvj-onnettomuuksista 16 johti kuolemaan. Näissä 16 onnettomuudessa kuoli yhteensä 17 henkilöä. Kuolemaan johtaneista onnettomuuksista yleisimmät onnettomuustyytit olivat kohtaamis- ja suistumisonnettomuudet.

Onnettomuusasteet

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste yksiajorataisilla teillä oli kaikissa 87 eritasoliittymässä 0,30 onn./milj.saap.ajon. Tällöin tarkastelun ulkopuolelle on jätetty Uudenmaan tiepiirissä vuosina 1992-95 tapahtuneet onnettomuudet. Hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä 0,07 onn./milj.saap.ajon. Kaksiajorataisten teiden kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste vastaavasti laskettuna oli 0,39 onn./milj.saap.ajon. Hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste kaksiajorataisten teiden eritasoliittymissä oli 0,08 onn./milj.saap.ajon.

Onnettomuuksien sijoittuminen

Onnettomuuksien sijoittumista eritasoliittymän eri osiin tarkasteltiin kaikissa aineiston eritasoliittymissä ilman eläinonnettomuuksia. Liityttäessä rampilta pää- tai sivutielle (oikealle, vasemmalle tai nelihaaraliittymässä suoraan pää- tai sivutien yli) tapahtui tutkimusliittymissä noin 32 % kaikista onnettomuuksista.

sista. Rampilta päätielle liityttäessä onnettomuuksista tapahtui noin 11 % ja rampilta sivutielle liityttäessä noin 20 %. Ero selittyy osaksi ramppien pääteiden liittymien korkeampiluokkaisilla järjestelyillä (esim. rampilta liitytään joissakin eritasoliittymissä vain oikealle päätielle). Päätieltä rampille erkanemisen yhteydessä tapahtui 7 % onnettomuuksista ja sivutieltä rampille erkanemisessa 8 %. Rampeilla tapahtui noin 4 % kaikista onnettomuuksista. Päätiellä vaikutusalueilla tapahtui noin 33 % ja sivutiellä noin 17 % kaikista onnettomuuksista. Eritasoliittymän vaikutusalueilla sijaitseville linja-autopysäkeille mentäessä tai niiltä poistuttaessa ei ollut tapahtunut yhtään onnettomuutta. Myöskään rampeilla sijainneissa tasoliittymissä (esim. liittymä huoltoasemalle) ei onnettomuusaineistossa esiintynyt onnettomuuksia.

Onnettomuustyytit

Perusverkon eritasoliittymissä tyypillisin onnettomuus on kääntyvän ajoneuvon onnettomuus (32 %). Muita tyypillisiä onnettomuuksia ovat suistuminen (20 %), ohitusonnettomuudet (13 %), peräänajot (8 %) ja kohtaamisonnettomuudet (5 %). Eläinonnettomuuksien osuus perusverkon eritasoliittymissä oli 6 %.

Suistumisista yli puolet oli suistumisia liittymän vaikutusalueella ja neljännes suistumisia rampin ja pää- tai sivutien liittymän kohdalla. Ohitus- ja kohtaamisonnettomuudet tapahtuivat yleisimmin ramppi liittymien ulkopuolella vaikutusalueella. Rampeilla tapahtuneet onnettomuudet olivat yleensä peräänajoja tai suistumisia.

Henkilövahinko-onnettomuuksia tapahtui suhteellisesti paljon käännettäessä vasemmalle ja ajoneuvojen tullessa risteävistä suunnista, noin 14 % hvj-onnettomuuksista. Nämä onnettomuudet tapahtuivat liityttäessä rampilta pää- tai sivutielle. Toinen yleinen tyyppi henkilövahinko-onnettomuuksissa oli suistuminen oikealle, noin 13 %. Seuraukset olivat yleensä vakavia törmätessä esim. siltapilariin tai tierumpuun.

Kevyen liikenteen onnettomuuksia tapahtui 34, joista jalankulkijoille kuusi, pyöräilijöille 21 ja mopoille seitsemän. Hvj-onnettomuuksia näistä oli 33 eli noin 20 % kaikista hvj-onnettomuuksista. Jalankulkuonnettomuuksista kaksi johti kuolemaan. Pyöräilijöiden onnettomuuksista 38 % tapahtui sivutien ramppia ylitettäessä, 24 % liityttäessä rampille tai rampilta ja pää- tai sivutien reunaan ajaessa 29 %. Loput 9 % tapahtuivat mm. rampilla ja sivutietä ylitettäessä.

Liittymätyyppien tarkempi arviointi

Aineistossa olevista eritasoliittymistä noin kolmannes oli yksiramppisia, hie-man yli puolet kaksiramppisia ja kymmenesosa useampiramppisia. Henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusaste oli yksiajorataisilla teillä yksi- ja kaksiramppisissa eritasoliittymissä yhtä suuri. Omaisuusvahingot mukaan lukien kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste oli kaksiramppisissa eritasoliittymissä (0,25) pienempi kuin yksiramppisissa eritasoliittymissä (0,29). Useampiramppisissa liittymissä sekä kaikkien että hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli suurempi kuin yksi- ja kaksiramppisissa liittymissä yksiajorataisilla teillä.

Sekä kaikkien että hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli pienempi suuntaisliittymillä varustetuissa eritasoliittymissä kuin muissa aineiston liittymissä keskimäärin. Yleisin onnettomuustyyppi suuntaisliittymissä oli sekä kaikkien että hvj-onnettomuuksien osalta suistuminen. Suistumisia oli noin 44 % kaikista onnettomuuksista ja noin 47 % hvj-onnettomuuksista. Suistumisten osuus päätien suuntaisliittymissä oli yli kaksinkertainen verrattuna suistumisonnettomuuksien osuuteen koko onnettomuusaineistossa. Myös peräänajojen osuus päätien suuntaisliittymissä tapahtuneista onnettomuuksista oli suuri (30 % kaikista onnettomuuksista ja 20 % hvj-onnettomuuksista).

Eritasoliittymiä, joissa ramppi päättyy nelihaaraliittymään on noin neljännes kaikista aineistossa olevista yksiajorataisten teiden eritasoliittymistä. Onnettomuusaste eritasoliittymissä, joissa ramppi päättyi nelihaaraliittymään, oli sekä kaikkien että hvj-onnettomuuksien kohdalla suurempi kuin muissa yksiajorataisten teiden eritasoliittymissä. Nelihaaraliittymissä tapahtui paljon rampilta suoraan ajavan ja siihen nähden oikealta tai vasemmalta suoraan ajavan ajoneuvon välisiä risteämisonnettomuuksia. Näistä noin puolet olivat hvj-onnettomuuksia. Ratkaisuna nelihaaraliittymään päättyvää ramppia ei voida siten pitää liikenneturvallisuuden kannalta hyvänä.

Vertailu tasoliittymiin

Yksiajorataisten teiden eritasoliittymien sekä kaikkien että hvj-onnettomuuksien onnettomuusaste oli pienempi kuin aiempien tutkimusten mukaan pääteiden tasoliittymissä. Kaksiajorataisten teiden eritasoliittymien kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste oli lähellä pääteiden kolmihääräisten tasoliittymien kaikkien onnettomuuksien onnettomuusastetta. Korkealuokkaisten väylien valo-ohjattujen liittymien onnettomuusaste oli myös suurempi kuin perusverkon eritasoliittymien onnettomuusaste.

Turvallisuuden parantaminen

Liittymätyyppien onnettomuusriskejä verrattaessa voidaan todeta eritasoliittymien turvallisuus tasoliittymiin verrattuna. Perusverkon eritasoliittymien turvallisuutta voidaan edelleen parantaa toimenpiteillä, jotka kohdistuvat erityisesti ramppiliittymiin, niillä vasemmalle kääntyvien ajoneuvojen ja peräänajojen onnettomuusriskin pienentämiseen sekä vakavimpien onnettomuuksien kuten kevyen liikenteen ja suistumisonnettomuuksien estämiseen tai lieventämiseen.

5 LÄHTEET

1. Liikenne ja väylät II. Rakennusinsinöörien liitto (RIL). RIL 165-2. Helsinki 1988. s. 159-160.
2. Perusverkon eritasoliittymien turvallisuus. Tie- ja vesirakennushallitus, Liikennetoimisto & Insinööritoimisto Y-suunnittelu. TVH 741 803. Helsinki 1983. 23 s. + liitt. 23 s.
3. TARVA-manuaali.
4. Kulmala, R. Safety at rural three- and four-arm junctions. Development and application of accident prediction models. VTT Publications 23. Espoo 1995. 104 s. + liitt. 42 s.
5. Korkealuokkaisten väylien liikennevalojen turvallisuus. Tielaitoksen selvityksiä 67/1996. Helsinki 1996. TIEL 3200 434. ISSN 0788-3722. ISBN 951-726-289-2. s. 43 + liitt. 48 s.

6 LIITTEET

Liite 1 Aineiston eritasoliittymät tiepiireittäin

Liite 2 Liikenneonnettomuustyyppikuvasto

Aineistossa eritasoliittymät tiepiireittäin

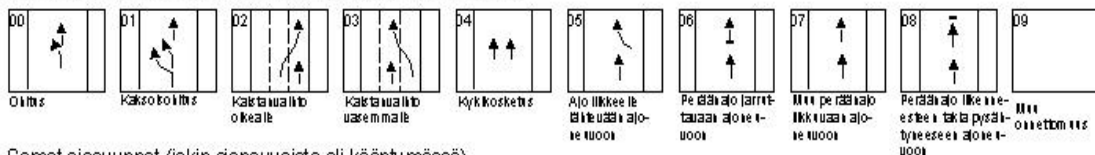
Tiepiiri	Päätie	Sivutie	Ramppien lkm
Uusimaa	2	25	1
	2	1241	1
	2	1261	2
	7	176	3
	25	112 ja 11121	2
	25	120	1
	25	130	3
	25	132	1
	25	186	1
	25	1215	1
	25	1421	1
	25	11355	1
	25	Katu	2
	50	1130	2
	50	11281	1
	51	186	1
	51	1191 ja 11219	4
	130	143	1
	130	1311	2
	130	1361	2
148	1521	2	
11466	11589	1	
Turku	2	8	3
	2	12 ja 41	2
	2	43 ja 2460	3
	2	1870 ja 2410	2
	8	12	2
	9	213	2
	9	12435	1
	9	12441	1
	11	2551	1
	12	252	2
	43	12363 ja 12483	1
	44	249	1
	185	1882	1
	185	Katu	4
	185	Katu	2
	185	Katu	3
	189	Katu	1

Tiepiiri	Päätie	Sivutie	Ramppien lkm
Kaakkois-Suomi	5	13	3
	5	72	2
	5	431	3
	5	15108	2
	5	Katu	2
	6	26 ja 378	3
	6	387	2
	6	390	2
	6	14930	2
	7	3561 ja 14598	2
	13	Katu	2
	15	373	2
	15	Katu	2
	26	371 ja 14675	2
	46	3662 ja 14592	1
	46	14597	1
	408	Katu	2
Häme	2	9	2
	2	10	2
	2	2821	2
	2	Katu	2
	3	23 ja 332	2
	3	304	2
	3	13799	1
	9	58 ja 324	3
	9	338	2
	10	284	2
	10	Katu	2
	10	Katu	2
	11	2624	2
	12	45361	2
	24	313	2
	24	Katu	1
	24	Katu	1
	54	130	1
	57	3057	2
	130	292	1
Savo-Karjala	5	23	2
	6	74	1
	6	75	2
	9	545 ja 5311	2

Tiepiiri	Päätie	Sivutie	Ramppien lkm
Keski-Suomi	4	16685	2
	9	641	2
	9	6181	2
	9	16563	2
Vaasa	3	6922	2
	8	67	2
	8	68	2
	8	741	2
	16	19	2
	19	66	1
	67	6900	2
	68	749	2
	705	17263	2
Oulu	5	8803 ja 8990	2
Lappi	4	9523 ja 19741	2

Liikenneonnettomuustyyppikuvasto

0 Samat ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)



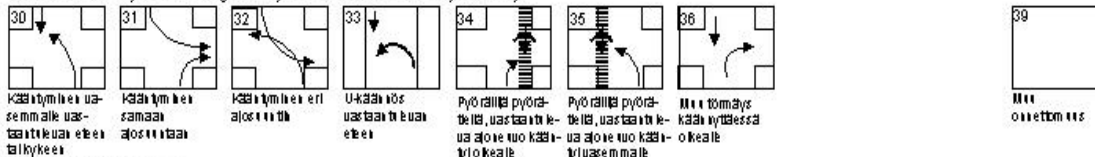
1 Samat ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)



2 Vastakkaiset ajosuunnat (kohtausonnettomuus)



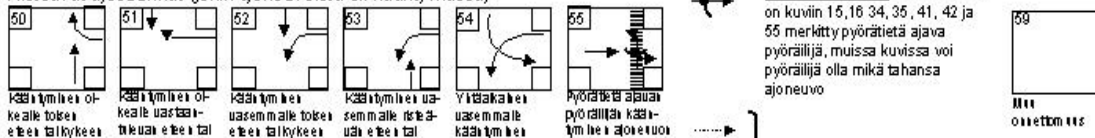
3 Vastakkaiset ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)



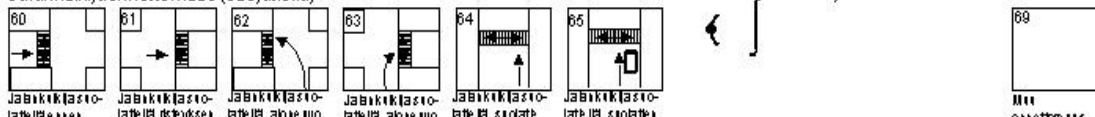
4 Risteävät ajosuunnat



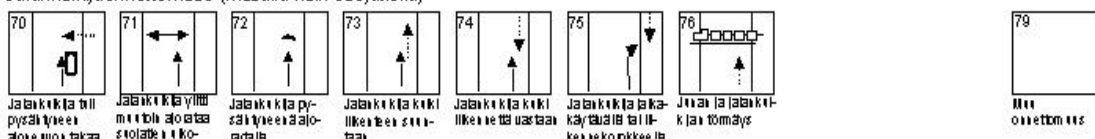
5 Risteävät ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)



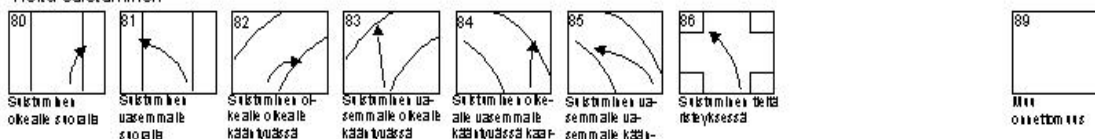
6 Jalankulkijaonnettomuus (suojatiellä)



7 Jalankulkijaonnettomuus (muualla kuin suojatiellä)



8 Tietä suistuminen



9 Muu onnettomuus

