

MOOTTORILIKENNETEIDEN TURVALLISUUS

TIE - JA VESIRAKENNUSHALLITUS

SUUNNITTELUOSASTO TUTKIMUSKESKUS

TVH 741872

HELSINKI 1990

MOOTTORILIIKENNETEIDEN TURVALLISUUS

Tie- ja vesirakennushallitus
Tutkimuskeskus

Helsinki 1990

Tätä julkaisua myy
Tiehallitus, Lomakevarasto
PL 33
00521 Helsinki
Puh. 90-1541

Denna publikation säljes av
Vägstyrelsen, Blankettförråd
PB 33
SF-00521 Helsingfors
Tel. 90-1541

This publication is available from
Finnish National Road Administration
P.O.Box 33
00521 Helsinki
Finland
Tel.int 358 0 1541

Valtion painatuskeskus
Pasilan VALTIMO
Helsinki 1990

ISBN-951-47-2689-8

ALKUSANAT

Maamme moottoriliikenneteiden ja niiden eri osien turvallisuudesta on toistaiseksi ollut käytettävissä varsin vähän tietoa. Tämä tutkimus on tehty tarvittavien perustietojen hankkimiseksi. Tutkimus käsittää vuosina 1980-1987 moottoriliikenneteillä tapahtuneet onnettomuudet. Moottoriliikenneteiden kokonaispituudesta tutkimuksessa on mukana noin 80 % (tilanne 1.10.1988).

Tutkimuksen on tehnyt diplomityönään Sami Sarkkinen tie- ja vesirakennushallituksen tutkimuskeskuksessa. Työtä on valvonut Teknillisen korkeakoulun puolesta prof. Sulevi Lyly ja ohjannut TVH:n liikenneturvallisuustehtäväalueen vetäjä tieins. Mikko Ojajärvi.



Apulaisjohtaja

K. Härkänen

MOOTTORILIIKENNETEIDEN TURVALLISUUS
Helsinki 1990
TVH 741872
ISBN-951-47-2689-8

TIIVISTELMÄ

Tutkimusaineisto käsitti noin 80 % Suomen moottoriliikenneteiden pituudesta (tilanne 1.10.1988). Tutkimukseen valitut tiet olivat vähintään 5 kilometriä pitkiä ja niiltä oli saatavana onnettomuustiedot vähintään 2 vuoden ajalta vuosilta 1980-87. Tiet jaettiin ohikulkutyyppeihin ja muihin moottoriliikenneteihin.

Moottoriliikenneteillä (sulkeissa Suomen moottoriteillä) kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste oli 1,2 (0,8), henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien 11 (11) ja kaikkien onnettomuuksien 46 (57) onnettomuutta/100 milj.autokm. Ohikulkutyyppeillä moottoriliikenneteillä onnettomuusasteet olivat keskimäärin korkeammat kuin muilla moottoriliikenneteillä. Valta- ja kantateillä (ei sisällä moottori- ja moottoriliikenneteitä), joilla nopeusrajoitus oli 100 km/h, henkilövahinko-onnettomuusaste oli noin 30 % suurempi kuin moottoriliikenneteillä. Edellä mainitut moottoriteitä koskevat luvut perustuvat suhteellisen pieneen aineistoon.

Moottoriliikenneteiden kaikista onnettomuuksista 53 % tapahtui linjaosuuksilla, 30 % eritasoliittymäalueella, 10 % päiden tasoliittymissä, 6 % teiden päiden linjaosuuksilla ja 1 % levähdysalueilla yms. Henkilövahinko-onnettomuudet jakautuivat lähes samassa suhteessa.

Moottoriliikenneteiden kaikista onnettomuuksista yksittäisonnettomuuksia oli 30 %, eläinonnettomuuksia 26 %, risteämisonnettomuuksia 12 %, peräänajo-onnettomuuksia 11 % ja kohtaamisonnettomuuksia 5 %. Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista yksittäisonnettomuudet (26 %), kohtaamisonnettomuudet (18 %) ja risteämisonnettomuudet (16 %) olivat yleisimmät.

MOTORTRAFIKLEDERS SÄKERHET
Helsingfors 1990
TVH 741872
ISBN-951-47-2689-8

SAMMANDRAG

Undersökningsmaterialet omfattade ca 80 % av motortrafikledernas totala längd i Finland (enligt situationen 1.10.1988). De för undersökningen valda vägarna var minst 5 kilometer långa och olycksdata från dessa fanns tillgängliga för minst en 2 års period under åren 1980-87. Vägar indelades i motortrafikleder av typ omfartsväg samt övriga motortrafikleder.

Olyckskvoten för dödsolyckor var på motortrafikleder (inom parentes motsvarande på motorvägar i Finland) 1,2 (0,8), för personskadeolyckor 11 (11) och för alla olyckor 46 (57) olyckor/100 milj. bilkilometer. Olyckskvoterna på motortrafikleder av typ omfartsväg var i genomsnitt större än på övriga motortrafikleder. På riks- och stamvägar (exkl. motorvägar och motortrafikleder) med hastighetsbegränsning 100 km/h var olyckskvoten för personskadeolyckor ca 30 % större än på motortrafikleder. De angivna siffrorna för motorvägar är baserade på ett relativt litet material.

53 % av alla olyckor på motortrafikleder inträffade på linjesträckor, 30 % på områden för planskild trafikplats, 10 % vid plankorsningar i slutet av motortrafikleder, 6 % på linjesträckor där motortrafikled upphörde, samt 1 % på rastplatser o.d. Personskadeolyckorna fördelade sig i det närmaste på samma sätt.

Av alla olyckor på motortrafikleder var 30 % singelolyckor, 26 % djurolyckor, 12 % korsandeolyckor, 11 % upphinnandeolyckor och 5 % mötesolyckor. Singelolyckor (26 %), mötandeolyckor (18 %) och korsandeolyckor (16 %) var de vanligaste typerna vid personskadeolyckor.

SAFETY ON SEMI-MOTORWAYS
Helsinki 1990
TVH 741872
ISBN-951-47-2689-8

SUMMARY

The research material covered of about 80 % of the length of semi-motorways in Finland (situation on the 1st of October, 1988). The semi-motorways selected for the research measure each at least 5 kilometres in length, and data concerning accidents that took place on them were available from a period of at least 2 years during the time between 1980 and 1987. Semi-motorways were divided into two groups: relief roads and other semi-motorways.

On semi-motorways (the figures concerning motorways in Finland are presented in brackets) there had been 1.2 (0.8) fatal accidents/100 million vehicle kilometres. In personal injuries or fatality accidents the accident rate was 11 (11), while in all accidents it was 46 (57). On relief roads the accident rates were, on the average, higher than on other semi-motorways. On trunk roads and main connecting roads (motorways and semi-motorways are excluded here), where the speed limit is 100 kilometres/hour, the accident rate (includes personal injuries or fatality accidents) was about 30 % higher than on semi-motorways. The figures mentioned above concerning motorways are based on relative small number of accidents.

On semi-motorways 53 % of all accidents took place in horizontal alignments, 30 % in the areas of interchange, 10 % in at-grade junctions at the end of semi-motorways, 6 % in horizontal alignments at the end of the semi-motorways, and 1 % in lay-byes or in other such areas. In personal injuries or fatality accidents the above percentages were almost identical.

On semi-motorways 30 % of all accidents were single accidents, 26 % were animal runovers, 12 % crossing accidents, 11 % rear-end collisions and 5 % head-on collisions. The most common personal injuries or fatality accidents were single accidents (26 %), head-on collisions (18 %), and crossing accidents (16 %).

MOOTTORILIIKENNETEIDEN TURVALLISUUS

ALKUSANAT

TIIVISTELMÄ

SAMMANDRAG

SUMMARY

SISÄLLYSLUETTELO

KUVALUETTELO

TAULUKKOLUETTELO

LIITELUETTELO

KÄSITTEET JA MÄÄRITELMÄT sivu

1. JOHDANTO.....	21
2. TUTKIMUSAINEISTO.....	22
2.1 Suomen moottoriliikennetiet.....	22
2.1.1 Moottoriliikennetiet ja niiden pituudet.....	22
2.1.2 Tutkimukseen valitut moottori- liikennetiet.....	24
2.1.3 Tutkimuksen ulkopuolelle jäävät moottoriliikennetiet.....	25
2.2 Onnettomuusaineiston käsittely.....	26
3. MOOTTORILIIKENNETEIDEN ONNETTOMUUDET.....	28
3.1 Yleistä.....	28
3.2 Onnettomuusmäärät, -asteet ja -tiheydet.....	28
3.3 Onnettomuuksien seuraukset.....	33
3.4 Onnettomuudet onnettomuusluokittain.....	34
3.5 Onnettomuudet onnettomuuspaikan mukaan.....	35
3.5.1 Yleistä.....	35
3.5.2 Onnettomuuksien jakautuminen tien eri osille.....	37
3.5.3 Linjaonnettomuudet.....	38
3.5.4 Eritasoliittymäalueen onnettomuudet.....	39

3.5.5	Moottoriliikennetien päiden onnettomuudet.....	40
3.6	Onnettomuuksien ajallinen vaihtelu.....	42
3.6.1	Onnettomuuksien kuukausivaihtelu.....	42
3.6.2	Onnettomuuksien viikonpäivävaihtelu.....	44
3.6.3	Onnettomuuksien tuntivaihtelu.....	45
3.7	Sää- ja keliolosuhteet.....	46
3.7.1	Sää.....	46
3.7.2	Keli.....	47
3.7.3	Näkyvyys.....	48
3.8	Valoisuus ja valaistus.....	48
3.9	Näkemäesteet.....	49
3.10	Osalliset.....	49
3.11	Nopeusrajoitukset.....	52
3.11.1	Yleistä.....	52
3.11.2	Nopeudet moottoriliikenneteillä.....	52
3.11.3	Onnettomuudet eri nopeusrajoitus- alueilla.....	55
3.12	Alkoholionnettomuudet.....	56
3.13	Tietyöalueiden onnettomuudet.....	57
4.	ERI MOOTTORILIIKENNETEIDEN VERTAILU.....	59
4.1	Yleistä.....	59
4.2	Onnettomuusmäärät, -asteet ja -tiheydet.....	60
4.2.1	Onnettomuudet ja niiden seuraukset.....	60
4.2.2	Onnettomuusasteet.....	61
4.2.3	Onnettomuustiheydet.....	63
4.3	Onnettomuuspaikka.....	65
4.4	Onnettomuusluokka.....	66
5.	ONNETTOMUUSKUSTANNUKSET.....	68
5.1	Yleistä.....	68
5.2	Onnettomuuskustannukset moottoriliikenne- teittäin.....	70
5.3	Onnettomuuskustannukset onnettomuusluokit- tain.....	72
5.4	Eläinonnettomuuskustannukset.....	75

6. VERTAILU MUIHIN MAIHIN.....	77
6.1 Yleistä.....	77
6.2 Ruotsi.....	77
6.2.1 Tiedot vuosilta 1972-75.....	77
6.2.2 Tiedot vuosilta 1977-81.....	78
6.2.3 Tiedot vuodelta 1985.....	79
6.2.4 Tiedot vuodelta 1987.....	80
6.3 Tanska.....	80
6.4 Sveitsi.....	82
7. PÄÄTELMIÄ JA EHDOTUKSIA.....	85
8. YHTEENVETO.....	89
LÄHDELUETTELO.....	96
LIITTEET.....	98

KUVALUETTELO

sivu

Kuva 1.	Moottoriliikenneteiden onnettomuudet v. 1980-87.	30
Kuva 2.	Moottoriliikenneteiden onnettomuusasteet v. 1980-87.	30
Kuva 3.	Moottoriliikenneteiden onnettomuustiheydet v. 1980-87.	30
Kuva 4.	Moottoriliikenneteiden onnettomuuksien seuraukset v. 1980-87.	33
Kuva 5.	Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.	35
Kuva 6.	Moottoriliikennetien eri osat.	36
Kuva 7.	Linjalla tapahtuneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.	39
Kuva 8.	Eritasoliittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.	40
Kuva 9.	Moottoriliikenneteiden päässä, mutta kuitenkin linjalla tapahtuneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.	41
Kuva 10.	Moottoriliikenneteiden päiden tasoliittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.	42
Kuva 11.	Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinkoonnettomuuksien osuudet kuukausittain kokonaismäärästä.	43

- Kuva 12. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet viikonpäivittäin kokonaismäärästä. 44
- Kuva 13. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet tunneittain kokonaismäärästä. 45
- Kuva 14. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet sään mukaan kokonaismäärästä. 46
- Kuva 15. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet tien pinnan mukaan kokonaismäärästä. 47
- Kuva 16. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet näkyvyyden mukaan kokonaismäärästä. 48
- Kuva 17. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet valoisuuden mukaan kokonaismäärästä. 49
- Kuva 18. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet osallisten lukumäärän mukaan kokonaismäärästä. 50
- Kuva 19. Keskimääräiset nopeudet ja liikennemäärät tunneittain Mäntsälä-Lahti moottoriliikennetiellä 2.9.-30.9.1988. (Mittauspiste 119:0950) 54
- Kuva 20. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet nopeusrajoitusalueittain kokonaismäärästä. 56
- Kuva 21. Henkilövahinko-onnettomuuksien ja kaikkien onnettomuuksien onnettomuusasteet moottoriliikenneteittäin. 62

- Kuva 22. Henkilövahinko-onnettomuuksien ja kaikkien onnettomuuksien onnettomuustiheydet moottoriliikenneteittäin. 64
- Kuva 23. Keskimääräiset onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin (p/autokm). 71
- Kuva 24. Onnettomuuksien keskimääräiset yksikkökustannukset onnettomuusluokittain moottoriliikenneteillä v. 1980-87. 74
- Kuva 25. Keskimääräiset eläinonnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin v. 1980-87. 76
- Kuva 26. Onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain Ruotsin moottori- ja moottoriliikenneteillä. 78
- Kuva 27. Sveitsiläisessä tutkimuksessa mukana olleiden teiden sijainti. 82

TAULUKKOLUETTELO

sivu

Taulukko 1.	Moottoriliikenneteiden sijainti ja pituudet. Tilanne 1.10.1988.	23
Taulukko 2.	Tutkimukseen valitut moottoriliikennetiet ja niiden pituudet.	24
Taulukko 3.	Tutkimuksen ulkopuolelle jäävät moottoriliikennetiet.	26
Taulukko 4.	Onnettomuusmäärät, -asteet ja -tiheydet vuosittain v. 1980-87.	29
Taulukko 5.	Eri tieluokkien keskimääräiset onnettomuusasteet v. 1980-87.	32
Taulukko 6.	Eri tieluokkien keskimääräiset onnettomuustiheydet v. 1980-87.	32
Taulukko 7.	Onnettomuuksien seuraukset v. 1980-87.	33
Taulukko 8.	Eri tieluokilla tapahtuneiden henkilövahinko-onnettomuuksien vakavuuksien ja seurausten suhteet v. 1980-87.	34
Taulukko 9.	Onnettomuuksien suhteelliset osuudet onnettomuuden tapahtumapaikan mukaan.	38
Taulukko 10.	Osallisten lukumäärä ja osuus onnettomuuksien kokonaismäärästä tutkimusajanjaksoilla tutkimukseen valituilla moottoriliikenneteillä.	51
Taulukko 11.	Alkoholionnettomuuksien määrä ja niiden osuus eri onnettomuusluokissa moottoriliikenneteillä sekä vertailu yleiseen moottoriliikenneteiden onnettomuusluokittaiseen jakautumiseen.	57

Taulukko 12.	Eri moottoriliikenneteiden keskimääräiset liikennemäärät ja standardit.	60
Taulukko 13.	Onnettomuudet ja niiden seuraukset sekä tutkimuksessa mukana olevien vuosien määrä moottoriliikenneteittäin.	60
Taulukko 14.	Onnettomuusasteet moottoriliikenneteittäin.	61
Taulukko 15.	Onnettomuustiheydet moottoriliikenneteittäin.	63
Taulukko 16.	Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien jakautuminen tien eri osille ohikulkuteilla ja muilla moottoriliikenneteilla.	65
Taulukko 17.	Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien jakautuminen onnettomuusluokkiin ohikulkuteilla ja muilla moottoriliikenneteilla.	66
Taulukko 18.	Liikenneonnettomuuksien henkilövahinkojen yksikkökustannukset yleisillä teillä.	69
Taulukko 19.	Onnettomuuslajeittaiset yksikkökustannukset yleisillä teillä.	69
Taulukko 20.	Keskimääräiset onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.	70
Taulukko 21.	Onnettomuuskustannukset onnettomuusluokittain moottoriliikenneteillä v. 1980-87.	73
Taulukko 22.	Keskimääräiset eläinonnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.	75

Taulukko 23.	Ruotsin Eurooppa-teillä tapahtuneet henkilövahinko-onnettomuudet ja niiden onnettomuusasteet v. 1985.	79
Taulukko 24.	Eri tietyyppien standardit, liikennemäärät ja henkilövahinko-onnettomuudet Tanskassa.	81
Taulukko 25.	Sveitsiläisessä tutkimuksessa mukana olleet tiet.	82
Taulukko 26.	Onnettomuusasteet sveitsiläisen tutkimuksen teillä.	83
Taulukko 27.	Onnettomuusluokkien osuudet teittäin Sveitsissä.	83
Taulukko 28.	Onnettomuusasteet sveitsiläisillä pääteillä.	84

LIITELUETTELO

sivu

- Liite 1. Liikenneonnettomuustyyppikuvasto. 99
- Liite 2. Liikennesuoritteet moottoriliikenteillä v. 1980-87. 100
- Liite 3. Liikennesuoritteiden kasvu moottoriliikenneteillä v. 1980-87. 101
- Liite 4. Moottoriliikennetiekilometrien jakautuminen teittäin eri nopeusrajoitusalueille. 102
- Liite 5. Kuolemaan ja vammoihin johtaneet onnettomuudet moottoriliikenneteittäin v. 1980-87. 103
- Liite 6. Henkilö- ja omaisuusvahinkoon johtaneet onnettomuudet moottoriliikenneteittäin v. 1980-87. 104
- Liite 7. Kaikki onnettomuudet moottoriliikenneteittäin v. 1980-87. 105
- Liite 8. Kuolleiden ja vammautuneiden määrä moottoriliikenneteittäin v. 1980-87. 106
- Liite 9. Henkilövahinkojen ja vaurioituneiden ajoneuvojen määrä moottoriliikenneteittäin v. 1980-87. 107
- Liite 10. Henkilövahinko-onnettomuuksien ja kaikkien onnettomuuksien onnettomuusasteet moottoriliikenneteittäin v. 1980-87. 108
- Liite 11. Henkilövahinko-onnettomuuksien ja kaikkien onnettomuuksien onnettomuustiheydet moottoriliikenneteittäin v. 1980-87. 109

- Liite 12. Onnettomuusmäärät ja niiden osuudet moottoriliikenneteiden eri osilla. 110
- Liite 13. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusluokittaiset määrät ja niiden osuudet moottoriliikenneteittäin. 111
- Liite 14. Onnettomuuskustannukset onnettomuusluokittain moottoriliikenneteillä seurausten mukaan laskettuna v. 1980-87. 112
- Liite 15. Keskimääräiset onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteillä seurausten mukaan laskettuna v. 1980-87. 113
- Liite 16. Onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin ilman eläinonnettomuuksia v. 1980-87. 114
- Liite 17. Tutkimuksessa käytetyt lyhenteet. 115

KÄSITTEET JA MÄÄRITELMÄT

Yleiset käsitteet

Moottoriliikennetietä koskevat pääasiassa samat määräykset kuin moottoritietä. Moottoriliikennetie eroaa moottoritiestä ajoratojen ja ajokaistojen määrässä. Moottoriliikennetiellä voi olla vain yksi ajorata ja sillä voidaan erityisistä syistä sallia sekä avattavia siltoja että risteävän liikenteen kulkeminen samassa tasossa. /RIL 1987/ Tutkimuksen teillä tällaisia poikkeuksia ei kuitenkaan esiintynyt kunnossapitoajoneuvojen kääntöpaikkoja lukuunottamatta.

Moottoriliikennetiellä on sallittu vain moottoriajoneuvo-liikenne. Tiellä ei saa kuitenkaan kuljettaa moottoriajoneuvoa, jonka suurin sallittu tai rakenteellinen nopeus on enintään 40 kilometriä tunnissa. /Tieliikenneasetus 182/1982/

Maastossa moottoriliikennetie on erotettu muista teistä liikennemerkeillä 563 (moottoriliikennetie) ja 564 (moottoriliikennetie päättyy). Se voi päättyä myös moottoritien alkua osoittavaan liikennemerkkiin 561.

Yleisillä teillä tarkoitetaan teitä, joilla tie- ja vesirakennuslaitos (TVL) toimii tienpitäjänä. Yleiset tiet luokitellaan hallinnollisesti seuraavasti:

Maantiet: Valta- ja kantatiet sekä muut maantiet
Paikallistiet

Liikennesuoritteella tarkoitetaan tietyllä alueella tai tiellä toteutunutta ajoneuvokilometrien määrää.

Onnettomuusasteella tarkoitetaan onnettomuuksien määrän ja liikennesuoritteen välistä suhdetta. Yksikkönä on tässä tutkimuksessa käytetty onn./ 100 milj. autokm.

Onnettomuustiheydellä ilmaistaan onnettomuuksien määrä tiepituutta kohti. Tässä tutkimuksessa on yksikkönä käytetty onn./km vuodessa (onn./tiekm/v).

Liikenneonnettomuudella tarkoitetaan omaisuusvahinkoihin ja/tai henkilövahinkoihin johtanutta kulkuneuvon liikkumisesta aiheutuvaa liikennetapahtumaa, jossa on ollut osallisena ainakin yksi liikkuva kulkuneuvo. /TVH 1988c/ Tässä tutkimuksessa on liikenneonnettomuuden asemesta käytetty onnettomuutta yksinkertaisuuden vuoksi.

Moottoriajoneuvo-onnettomuus on onnettomuus, jossa osallisena on ollut ainakin yksi moottoriajoneuvo. Ei sisällä kevyen liikenteen onnettomuuksia. /TVH 1988c/

Kevyen liikenteen onnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jossa ainakin yksi osallinen on ollut jalankulkija, polkupyörä tai mopedi. /TVH 1988c/

Osallislajilla tarkoitetaan onnettomuuden osallisen (tai osallisten) käyttämää kulkuvälinettä. Esimerkiksi täysperävaunullinen kuorma-auto ja hälytysajoneuvo ovat osallislajeja. Myös jalankulkija ja hirvi luetaan osallislajeihin.

Onnettomuuksien vakavuuden luokittelu /TVH 1988c/

Kuolemaan johtanut onnettomuus (kj) käsittää onnettomuudet, joiden seurauksena vähintään yksi ihminen on kuollut. Suomessa liikenneonnettomuudessa kuolleiksi luetaan 30 vuorokauden kuluessa onnettomuudessa saamiinsa vammoihin menehtyneet.

Vammoihin johtanut onnettomuus (vj) tarkoittaa liikenneonnettomuutta, jossa kukaan ei ole kuollut, mutta vähintään yhdelle ihmiselle on aiheutunut vammoja.

Henkilövahinkoon johtanut onnettomuus (hvj) tarkoittaa onnettomuutta, jossa vähintään yksi ihminen on kuollut tai vammautunut (pysyvästi tai tilapäisesti).

Omaisuusvahinkoihin johtaneet (ovj) onnettomuudet tarkoittavat muita kuin kuolemaan ja vammoihin johtaneita onnettomuuksia.

Onnettomuusluokitus /TVH 1988c/

Onnettomuusluokat muodostuvat onnettomuustyypeistä, joista on kuvat liitteessä 1. Onnettomuusluokkamäärittelyn perässä on suluissa osoitettu ne onnettomuustyyppit, jotka kuuluvat käsiteltävään onnettomuusluokkaan.

Yksittäisonnettomuudeksi katsotaan onnettomuus, jossa ainoana osallisena on yksi moottoriajoneuvo.

Ohitusonnettomuudessa osallisena on kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja, ja joku osallisista on ollut ohittamassa. (00-05, 22-23)

Kääntymisonnettomuudessa osallisena on kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja, joista ainakin yksi on ollut kääntymässä. Ei sisällä ohitus- eikä risteämisonnettomuuksia. (10-13, 30-32)

Risteämisonnettomuus on kahden tai useamman osallisen moottoriajoneuvo-onnettomuus, jossa joku osallisista on tullut risteävältä tieltä. Ei sisällä kääntymis- eikä ohitusonnettomuuksia. (40, 50-56)

Kohtaamisonnettomuudessa osallisena on kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja, jotka ovat tulleet vastakkaisista suunnista. Ei sisällä kääntymis-, ohitus- eikä risteämisonnettomuuksia. (20-21)

Peräänajo-onnettomuudessa osallisena on kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja. Ei sisällä ohitus- eikä kääntymisonnettomuuksia. (06-08)

Jalankulkijaonnettomuudessa on osallisena jalankulkija.

Polkupyöräonnettomuudessa on osallisena polkupyörä. Ei sisällä jalankulkijaonnettomuuksia.

Mopedionnettomuudessa osallisena on mopedi, mutta ei jalankulkijaa eikä polkupyörää.

Eläinonnettomuus on moottoriajoneuvon ja eläimen välinen onnettomuus.

Hirvieläinonnettomuudessa on moottoriajoneuvo törmännyt hirveen tai peuraan.

Muut onnettomuudet sisältävät edellisiin ryhmiin kuulumattomat onnettomuudet.

1. JOHDANTO

Liikenteen kasvu asettaa tiestölle yhä suurempia vaatimuksia. Tavallisen valta- ja kantatien välityskyky ei aina riitä, vaan tarvitaan korkealuokkaisempia ratkaisuja liikenteen sujuvuuden parantamiseksi. Moottoritie 2-ajorataisena ja yleensä 4-kaistaisena tienä parantaa välityskykyä ja eritasoliittymien sekä erotettujen ajosuuntien ansiosta myös liikenneturvallisuutta.

Moottoritien suuret rakentamiskustannukset ovat johtaneet monessa tapauksessa sen vaiheittaiseen rakentamiseen. Moottoriliikennetie onkin usein suunniteltu moottoritien ensimmäisenä vaiheena.

Moottoritien vaiheittainen rakentaminen herättää kysymyksen saavutettavasta hyödystä. Onko järkevää rakentaa ensimmäisenä vaiheena moottoriliikennetie, jos näiden teiden liikenneturvallisuus on olennaisesti huonompi kuin moottoriteiden turvallisuus, ja jos ne ovat siten onnettomuskustannuksiltaan kalliimpia? Miksi ei tyydyttäisi rakentamaan hieman vähemmän turvallisempia moottoriteitä? Vai olisiko sittenkin moottoriliikennetie rakennettavissa liikenneturvallisuudeltaan lähes moottoritien veroiseksi?

Moottoriliikennetien ja sen eri osien turvallisuudesta on toistaiseksi ollut käytettävissä varsin vähän tietoa. Tämä tutkimus on tehty tarvittavien perustietojen hankkimiseksi.

2. TUTKIMUSAINEISTO

2.1 Suomen moottoriliikennetiet

2.1.1 Moottoriliikennetiet ja niiden pituudet

Yleisten teiden tieverkon kokonaispituus oli 1.1.1988 75955 kilometriä, josta moottoriliikennetietä oli 154 km.

Tie- ja vesirakennuspiireittäin moottoriliikenneteiden osuudet jakautuvat seuraavasti:

Uudenmaan piiri (U)	68,910 km	45 %
Hämeen piiri (H)	48,055 km	31 %
Kymen piiri (Ky)	14,656 km	9 %
Oulun piiri (O)	12,360 km	8 %
Lapin piiri (L)	10,481 km	7 %
<hr/>		
Yhteensä	154,432 km	100 %

Suomessa on 17 erillistä moottoriliikennetietä (tilanne 1.10.1988). Moottoriliikenneteiden keskimääräinen pituus on 9084 metriä.

Pisimmät yhtäjaksoiset moottoriliikennetiet ovat Mäntsälän ja Lahden välinen 48,8 km:n sekä Porvoon ja Koskenkylän välinen 25,2 km:n pituinen tieosuus. Tutkimuksessa ei kuitenkaan Porvoon ja Koskenkylän välistä moottoriliikennetietä ole voitu ottaa huomioon onnettomuustarkasteluissa tien uutuuden takia.

Seuraavan sivun taulukossa on esitetty Suomen moottoriliikennetiet liikenteelle avaamispäivän mukaan ryhmiteltynä.

Taulukko 1. Moottoriliikenneteiden sijainti ja pituudet. Tilanne 1.10.1988.

Piiri	Tienro	Kunta	Alkupiste	Loppupiste	Pituus [m]	Avattu
O	4	Oulu	367:0000	401:0640	6291	16.10.1967
U	1186	Lohja	001:0410	001:3472	3062	01.12.1971
U	1525	Sipoo	001:0000	001:0868	868	1973
Ky	6	Kuusankoski, Kouvo-la	129:0000	130:0008	3121	17.12.1973
Ky	12	Kuusankoski	032:2398	032:2568	170	17.12.1973
U	2	Vihti	001:0000	001:1155	1155	1974
U	4	Järvenpää	107:7114	108:2308	2713	01.01.1974
H	9	Tampere	206:0050	206:5085	5035	01.10.1974
H	12	Kangasala	003:0008	004:0123	7391	21.10.1974
H	45	Pirkkala	003:0000	003:0116	116	01.11.1974
L	4	Kemi	426:2060	426:5365	3305	15.11.1975
Ky	7	Kotka	027:2842	028:0885	3446	16.11.1976
Ky	6	Kouvola	130:0008	202:1848	7889	16.11.1978
U	7	Porvoo	008:3605	010:1754	6541	07.06.1979
H	45	Pirkkala	002:0225	003:0000	2230	16.11.1979
L	4	Kemi	425:0000	426:2060	7176	23.09.1980
H	12	Lahti	024:0027	024:7190	7163	01.11.1980
U	1542	Porvoon mlk	001:0000	001:0553	553	18.11.1980
O	4	Oulu	403:1653	404:3018	6069	01.11.1981
U	4	Mäntsälä	11:2928	113:3555	7437	16.11.1981
H	45	Pirkkala	002:0000	002:0225	225	01.01.1982
H	4	Lahti	120:0494	120:6403	5909	01.12.1982
H	45	Pirkkala	001:2310	002:0000	5500	1983
H	4	Lahti	120:6403	201:1200	1362	21.06.1983
H	12	Lahti-Nastola	024:7190	026:3367	3592	11.10.1984
U	4	Mäntsälä-Orimattila	113:3555	119:0000	27175	22.10.1985
H	4	Hollo-la-Lahti	119:0000	120:0494	6949	22.10.1985
H	45	Pirkkala	001:0000	001:2310	2310	01.11.1985
H	9	Tampere	205:0000	206:0050	217	29.10.1987
H	9	Tampere poistettu	206:5030	206:5085	55	29.10.1987
H	12	Kangasala	002:6700	003:0008	111	29.10.1987
U	6	Pernaja	116:0000	116:0776	776	18.11.1987
U	7	Porvoo-Pernaja	010:1754	016:1087	18630	18.11.1987

154432

Alku- ja loppupisteen ensimmäinen luku osoittaa tieosan ja jälkimmäinen etäisyyden tieosan alusta.

2.1.2 Tutkimukseen valitut moottoriliikennetiet

Suomessa oli moottoriliikenneteitä 1.10.1988 yhteensä 154,432 km. Tässä tutkimuksessa on tutkittu ja analysoitu hieman alle 80 % moottoriliikenneteiden kokonaispituudesta (122,609 km). Tutkimukseen on valittu ne moottoriliikennetiet, joilta onnettomuusaineistoa on ollut saatavana vähintään kahdelta täydeltä kalenterivuodelta. Toinen valintakriteeri on koskenut tien pituutta. Tien tai tieosan oli oltava tarpeeksi pitkä, jotta tietyypin ominaisuuksilla voisi olla vaikutusta ajotapaan ja -käyttäytymiseen. Tämän perusteella mukaan otettiin vain vähintään viiden kilometrin mittaiset yhtäjaksoiset tieosuudet.

Taulukko 2. Tutkimukseen valitut moottoriliikennetiet ja niiden pituudet.

Ohikulkutiet

Tie	Kunta	Pituus [m]	Osuus mol-teistä [%]		
			ryhmän mol-teistä	tutkimuksen mol-teistä	kaikista mol-teistä
4	Mäntsälä	7737	11,4	6,3	5,0
4	Lahti	7765	11,4	6,3	5,0
4	Oulu E	6291	9,3	5,1	4,1
4	Kemi	10481	15,5	8,5	6,8
6+12	Kouvola	11180	16,5	9,1	7,2
7	Porvoo	6541	9,7	5,4	4,2
12	Kangasala	7391	10,9	6,0	4,8
45	Pirkkala	10381	15,3	8,5	6,7
		67767	100,0	55,3	43,9

Muut tiet

Tie	Kunta	Pituus [m]	Osuus mol-teistä [%]		
			ryhmän mol-teistä	tutkimuksen mol-teistä	kaikista mol-teistä
4	Mäntsälä-Lahti	33330	60,8	27,2	21,6
4	Oulu P	5722	10,4	4,7	3,7
9	Tampere	5035	9,2	4,1	3,3
12	Lahti	10755	19,6	8,8	7,0
		54842	100,0	44,7	35,5
Yhteensä		122609		100,0	79,4

Tutkimuksen ulkopuolelle jää	31878 m	20,6
Tutkimuksessa mukana nykyään poistettua	55 m	0,0
		100,0

Tiet jaettiin ohikulkutyyppeihin teihin ja muihin teihin. Ohikulkutyypillisellä moottoriliikennetiellä tarkoitetaan tietä, joka kulkee taajama-alueen ohi tai läpi ja jolla on vaikutusta taajaman sisäiseen liikenteeseen sitä keventävänä tekijänä. Muut tiet ovat lähinnä kahden taajaman välisiä teitä.

Tutkimuksen moottoriliikenneteiden keskipituus on 10217 metriä. Ohikulkuteilla keskipituus on 8471 metriä ja muilla teillä 13711 metriä.

Kaikki tutkimuksen ulkopuolelle jäävät moottoriliikennetiet on esitetty kohdassa 2.1.3.

2.1.3 Tutkimuksen ulkopuolelle jäävät moottoriliikennetiet

Oulun pohjoisesta moottoriliikennetiestä (valtatie 4) on jätetty tutkimuksen ulkopuolelle yleisestä moottoriliikennetietyypistä poikkeava tien alkuosa (347 m). Tie on sillällä kohdalla 2-ajoratainen ja 4-kaistainen.

Tampereen moottoriliikennetie (valtatie 9) sisältää 29.10.1987 poistetun tien osan (55 m) tien lopussa, mutta ei sisällä samanaikaisesti avattua tien osaa (217 m) tien alussa.

Kangasalan moottoriliikennetiestä (valtatie 12) puuttuu tien alusta 29.10.1987 avattu tien osa (111 m).

Tutkimuksen ulkopuolelle jäävistä moottoriliikenneteistä merkittävin on Porvoon - Pernajan (Rita-Koskenkylä) välinen tie (18630 m). Tie avattiin liikenteelle 18.11.1987, joten onnettomuustietoja on vain puolentoista kuukauden ajalta, ja ne ovat siten aineistona riittämättömät.

Muut tiet on karsittu aineistosta lyhytensä takia.

Taulukko 3. Tutkimuksen ulkopuolelle jäävät moottoriliikennetiet.

Tie	Kunta	Tieosat		Pituus [m]
		alkupiste	loppupiste	
2	Vihti	001:0000	- 001:1155	1155
4	Järvenpää	107:7114	- 108:2308	2713
4	Oulu P	403:1653	- 403:2000	347
6	Pernaja	116:0000	- 116:0776	776
7	Porvoo - Pernaja	010:1754	- 016:1087	18630
7	Kotka	027:2842	- 028:0885	3446
9	Tampere	205:0000	- 206:0050	217
12	Kangasala	002:6700	- 003:0008	111
1186	Lohja	001:0410	- 001:3472	3062
1535	Sipoo	001:0000	- 001:0868	868
1542	Porvoon mlk	001:0000	- 001:0553	553
				31878
				=20,6%

2.2 Onnettomuusaineiston käsittely

Tie- ja vesirakennuslaitoksen ylläpitämästä onnettomuusrekisteristä ei ilmene eritasoliittymäalueella tapahtuneiden onnettomuuksien tarkkaa onnettomuuspaikkaa. Lisäksi osa liittymäalueen onnettomuuksista on koodattu liittyvälle tielle, eikä niitä siten ole moottoriliikennetiemääritelmien ja -osoitteiden perusteella löydettävissä onnettomuusrekisteristä. Näitä onnettomuuksia oli noin 15 % loppullisesta aineistosta.

Poliisin onnettomuuspaikalla täyttämästä onnettomuusilmoituslomakkeesta ja etenkin sen tapahtumapaikkapiirroksista saatiin onnettomuuden osoite selvitettyä tutkimuksen edellyttämällä tarkkuudella.

Jokainen tutkimukseen sisältynyt onnettomuus paikannettiin tienumerokartan ja TVL:n piireistä tilattujen onnettomuusilmoituslomakkeiden avulla. Tässä tutkimuksessa käsiteltävät tiet ovat yleisiä teitä muutamia liittyviä teitä lukuunottamatta, joiden onnettomuustiedot on saatu asiano-

maisesta kunnasta. Nämä liittyvät tiet ovat Linnainmaan liittyvä tie Oulun pohjoisella moottoriliikennetiellä ja Peltolammin liittyvä tie Pirkkalan moottoriliikennetiellä.

3. MOOTTORILIIKENNETEIDEN ONNETTOMUUDET

3.1 Yleistä

Onnettomuusanalyysin ensimmäisessä osassa tarkastellaan kaikkia tutkimukseen valituilla moottoriliikenneteillä tapahtuneita onnettomuuksia. Toisessa osassa vertaillaan moottoriliikenneteiden onnettomuuksia tiekohtaisesti ja erikseen ohikulkutyypillisillä teillä ja muilla moottoriliikenneteillä.

Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä on niin vähäinen, ettei niiden käsittely erikseen ole mielekästä. Tämän vuoksi henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia on tarkasteltu yhtenä ryhmänä.

3.2 Onnettomuusmäärät, -asteet ja -tiheydet

Tutkimukseen valituilla moottoriliikenneteillä tapahtui 1980-luvulla kaikkiaan 663 onnettomuutta. Näistä onnettomuuksista 18 johti kuolemaan, 136 vammoihin ja 509 omaisuusvahinkoihin. Moottoriliikenneteillä kuoli 28 ja vammautui 235 ihmistä. Ajoneuvoja vaurioitui 957.

Onnettomuusmäärät ovat kasvaneet 1980-luvulla siitä syystä, että moottoriliikennetiekilometrit ovat lisääntyneet. Samalla myös liikennesuorite on kasvanut. Nämä tekijät on otettu huomioon onnettomuusasteessa (onn./100 milj. autokm) ja onnettomuustiheydessä (onn./tiekm/v). Tutkittujen moottoriliikenneteiden liikennesuoritteet ja liikennesuoritteiden vuotuinen kasvu 1980-luvulla on esitetty liitteissä 2 ja 3.

Seuraavassa taulukossa on esitetty tutkimukseen valittujen moottoriliikenneteiden onnettomuusmäärät, -asteet ja -tiheydet vuosittain.

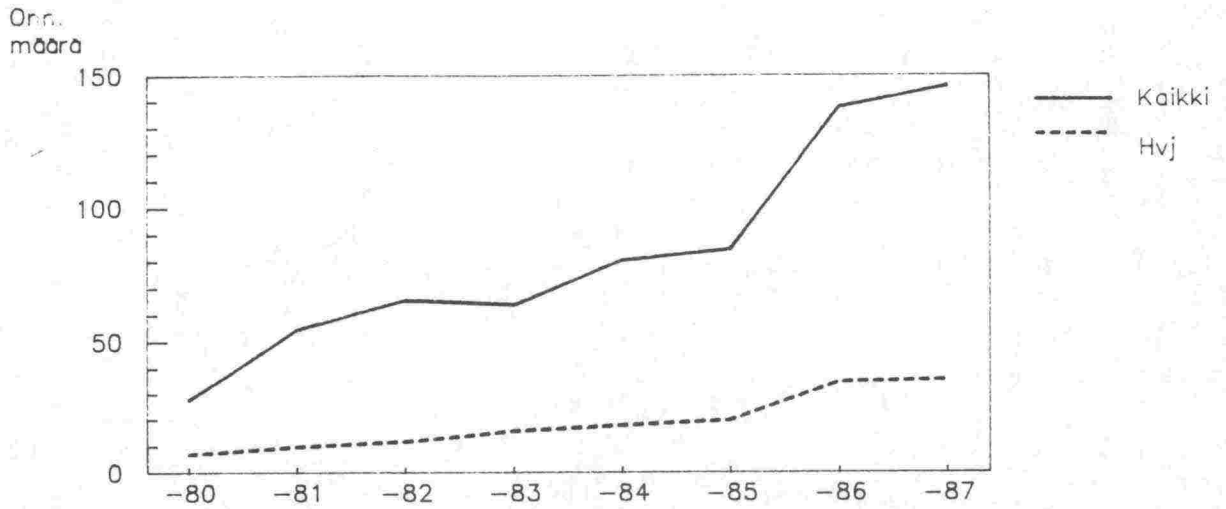
Taulukko 4. Onnettomuusmäärät, -asteet ja -tiheydet vuosittain v. 1980-87.

Onn.määrä [kpl]	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	yht.
Kuol. joht.	1	1	1	2	3	1	4	5	18
Vamm. joht.	6	9	11	14	15	19	31	31	136
Henk.vah. joht.	7	10	12	16	18	20	35	36	154
Om.vah. joht.	21	45	54	48	63	65	103	110	509
Kaikki onnett.	28	55	66	64	81	85	138	146	663

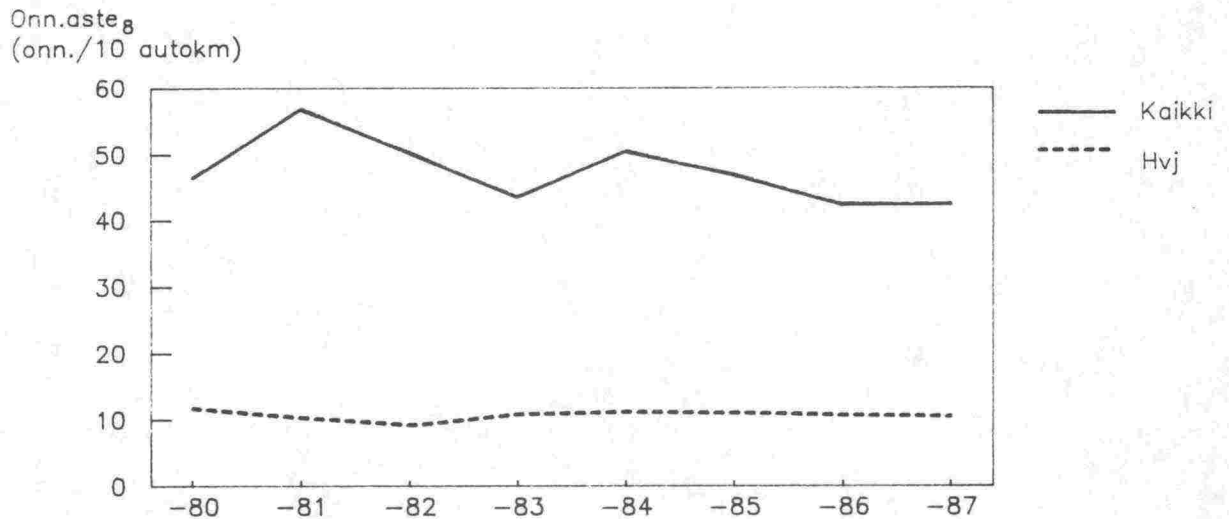
Onn.aste [onn./10 ⁸ autokm]	ka.								
kj	1,7	1,0	0,8	1,4	1,9	0,6	1,2	1,5	1,2
vj	10,0	9,3	8,4	9,5	9,4	10,5	9,5	9,0	9,4
hvj	11,7	10,3	9,2	10,9	11,3	11,1	10,7	10,5	10,6
ovj	34,8	46,6	41,1	32,6	39,3	35,8	31,6	31,9	35,2
yht.	46,5	56,9	50,3	43,5	50,6	46,9	42,3	42,4	45,8

Onn.tiheys [onn./tiek/v]	ka.								
kj	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,01	0,03	0,04	0,03
vj	0,17	0,17	0,16	0,21	0,20	0,24	0,25	0,25	0,22
hvj	0,20	0,19	0,18	0,24	0,28	0,26	0,28	0,29	0,25
ovj	0,58	0,83	0,80	0,71	0,84	0,83	0,84	0,90	0,82
yht.	0,78	1,02	0,98	0,95	1,12	1,09	1,12	1,19	1,07

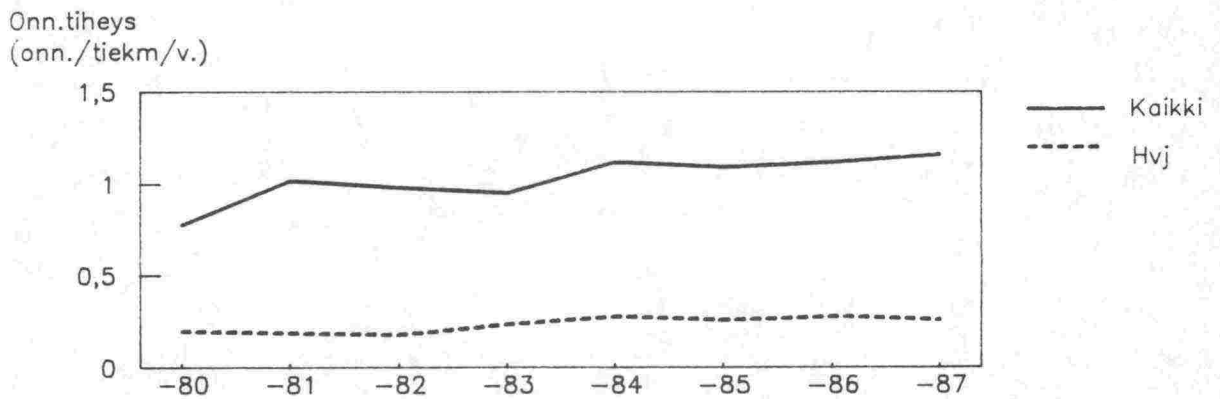
Tutkimusajanjaksolla onnettomuusaste on pysynyt pieniä vuosittaisia vaihteluita lukuunottamatta vakaana. Keskimäärin onnettomuusaste on ollut noin 45,8 onn./100 milj. autokm vaihdellen 42,3 ja 56,9 välillä. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien osalta onnettomuusaste on ollut keskimäärin 10,6 onn./100 milj. autokm ja vaihteluväli 9,2-11,7.



Kuva 1. Moottoriliikenneteiden onnettomuudet v. 1980-87.



Kuva 2. Moottoriliikenneteiden onnettomuusasteet v.1980-87.



Kuva 3. Moottoriliikenneteiden onnettomuustiheydet v. 1980-87.

Onnettomuusasteen vuosittainen keskihajonta on seuraava:

Onnettomuusaste ja keskihajonta
[onn./10⁸ autokm]

kj	1,2 ± 0,5
vj	9,4 ± 0,6
hvj	10,6 ± 0,8
ovj	35,2 ± 5,5
kaikki	45,8 ± 5,3

Vuosina 1980-87 valtateiden ja kantateiden (ei sisällä moottori- eikä moottoriliikenneteitä) onnettomuusasteet vaihtelivat vuosittain seuraavasti:

	valtatie	kantatie
kj	1,4 - 1,9	1,5 - 1,8
vj	12,3 - 16,0	13,8 - 19,2
hvj	13,9 - 17,9	15,4 - 20,7
kaikki	52,4 - 57,7	56,0 - 62,0

Vuosina 1983-87 moottoriteillä tapahtuneiden onnettomuuksien keskimääräinen onnettomuusaste oli kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta 0,8 ja vammoihin johtaneiden onnettomuuksien 10,5 onn./100 milj. autokm. Henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusasteeksi moottoriteillä saatiin selvityksessä 11,3 onn./100 milj. autokm, mikä on samaa luokkaa kuin moottoriliikenneteillä. Moottoriteistä tehdyssä selvityksessä kaikkien onnettomuuksien onnettomuusasteeksi saatiin 56,9. /TVH 1989a/ Selvityksen aineisto on pieni, eikä se sisällä kaikkia Suomen moottoriteitä.

Tietyyppien vertailukelpoisuuden parantamiseksi onnettomuusasteita on tarkasteltava samoilla nopeusrajoituksen arvoilla. Vuosien 1980-84 onnettomuuksien pohjalta määritetty henkilövahinko-onnettomuusaste valta- ja kantateille (ei sisällä moottori- eikä moottoriliikenneteitä) on 14,2 onn./100 milj. autokm tiellä, jossa nopeusrajoitus on

100 km/h. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste on valta- ja kantateillä noin 30 % suurempi kuin moottoriliikenneteillä. /Toivonen, 1986/ Sama selvitys antaa moottoritien henkilövahinko-onnettomuusasteeksi 9,2. Luku ei kuitenkaan sisällä kaikkia rampeilla tapahtuneita onnettomuuksia.

Taulukko 5. Eri tieluokkien keskimääräiset onnettomuusasteet [onn./10^e autokm] vuosina 1980-87, paitsi moottoritiellä 1983-87.

Vakavuus	mo	mol	vt*	kt*	vt+kt* [100 km/h]
kj	0,8	1,2	1,6	1,7	
vj	10,5	9,4	14,0	16,6	
hvj	11,3	10,6	15,6	18,3	14,2
kaikki	56,9	45,8	54,6	59,3	

* eivät sisällä moottori- eikä moottoriliikenneteitä

Moottoriliikenneteillä onnettomuustiheys on kasvanut alle yhdestä (1) onnettomuudesta tiekilometriä kohti vuodessa lähes 1,2 onnettomuuteen. Vastaavasti henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien tiheys on kasvanut alle 0,2:sta lähes 0,3:een.

Taulukko 6. Eri tieluokkien keskimääräiset onnettomuustiheydet [onn./tiekm/v] vuosina 1980-87, paitsi mo-tiellä 1983-87.

Vakavuus	mo	mol	vt*	kt*
kj	0,05	0,03	0,02	0,01
vj	0,58	0,22	0,16	0,11
hvj	0,62	0,25	0,18	0,12
kaikki	2,57	1,07	0,63	0,41

* eivät sisällä moottori- eikä moottoriliikenneteitä

Eri tieluokista moottoriteillä ovat onnettomuustiheydet suurimmat. Mitä paremmasta tieluokasta on kyse sitä suurempi on onnettomuustiheys.

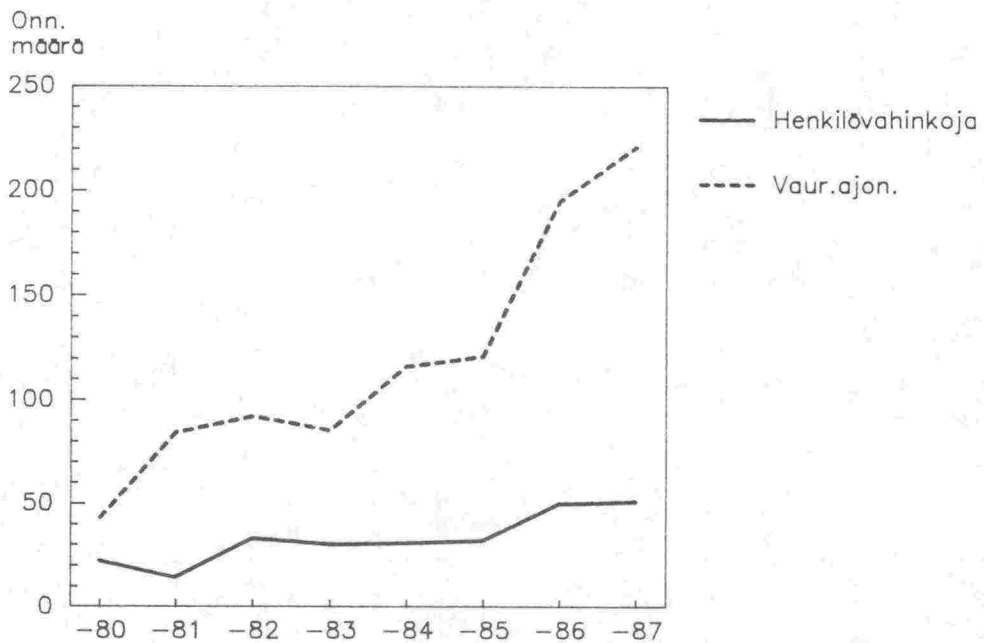
3.3 Onnettomuuksien seuraukset

Moottoriliikenneteillä keskimäärin sataa (100) onnettomuutta kohti on kuollut neljä (4) ja vammautunut 35 ihmistä, ajoneuvoja on vaurioitunut 144.

Henkilövahinkojen määrä henkilövahinkoon johtaneessa onnettomuudessa on moottoriliikenneteillä noin 1,7 kertainen, eli sadassa (100) henkilövahinkoon johtaneessa onnettomuudessa 170 ihmistä kuolee tai vammautuu.

Taulukko 7. Onnettomuuksien seuraukset v. 1980-87.

Seuraukset	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	yht.
Kuolleet (k)	1	1	2	3	6	1	6	8	28
Vammautuneet (v)	21	13	31	27	25	31	44	43	235
Henkilövah. (hv)	22	14	33	30	31	32	50	51	263
Vaur. ajon.	43	84	92	85	116	121	195	221	957
hv/hvj	3,1	1,4	2,8	1,9	1,7	1,6	1,4	1,4	1,7



Kuva 4. Moottoriliikenneteiden onnettomuuksien seuraukset v. 1980-87.

Taulukko 8. Eri tieluokilla tapahtuneiden henkilövahinko-
onnettomuuksien vakavuuksien ja seurausten
suhteet v. 1980-87.

Tieluokka	hvj/kaikki	hv/kaikki	hv/hvj
mo	0,27	0,38	1,42
mo1	0,23	0,40	1,71
vt*	0,29	0,46	1,62
kt*	0,31	0,48	1,55

* ei sisällä moottori- eikä moottoriliikenneteitä

Eri tieluokista moottoriliikenneteillä on henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien osuus kaikista onnettomuuksista pienin, mutta henkilövahinkojen määrä henkilövahinko-onnettomuutta kohti suurin.

3.4 Onnettomuudet onnettomuusluokittain

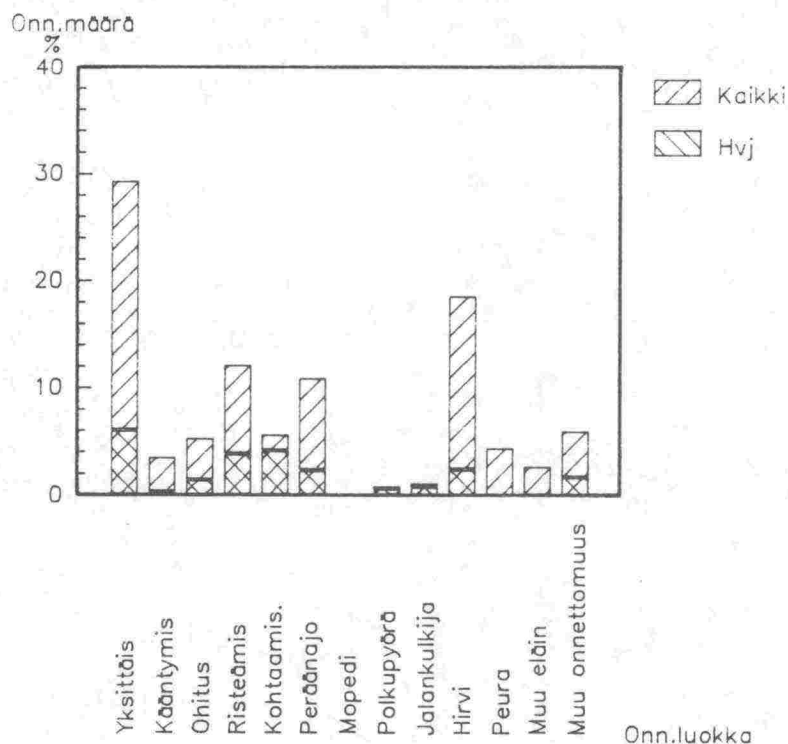
Lähes kolmannes moottoriliikenneteiden onnettomuuksista on yksittäisonnettomuuksia. Noin joka neljäs onnettomuus on eläinonnettomuus. Eläinonnettomuuksista 72 % on hirvionnettomuuksia ja 17 % peuraonnettomuuksia. Myös risteämisonnettomuudet (12 %) ja peräänajo-onnettomuudet (11 %) ovat moottoriliikenneteillä yleisiä. Risteämisonnettomuuksien määrän suuruus johtuu muutamasta tutkimuksen moottoriliikennetiestä, jotka päättyivät tasoliittymään.

Eläinonnettomuuksia on moottoriliikenneteillä suhteellisesti enemmän kuin yleisillä teillä yleensä. Moottoriliikenneteiden keskimääräistä korkeampi sallittu nopeus lisää riskiä joutua eläinonnettomuuteen.

Yksittäisonnettomuudet (26 %), kohtaamisonnettomuudet (18 %) ja risteämisonnettomuudet (16 %) ovat henkilövahinko-onnettomuuksista yleisimmät. Seurauksiltaan vakavimpia ovat kevyen liikenteen onnettomuudet, joita lukumääräisesti oli vähän (12). Tieliikenneasetuksen mukaan kevyeltä liikenteeltä on moottoriliikennetien käyttö kielletty. Tästä huolimatta on tutkimusajanjaksolla tapahtunut yhdeksän (9) kevyen liikenteen onnettomuutta, jotka ovat tapah-

tuneet moottoriliikennetien kevyeltä liikenteeltä kielletyllä alueella.

Kohtaamisonnettomuudet ovat varsinaisista moottoriliikennetien onnettomuusluokista seurauksiltaan selvästi vakavimpia. Noin 73 % kohtaamisonnettomuuksista johtaa henkilövahinkoon.



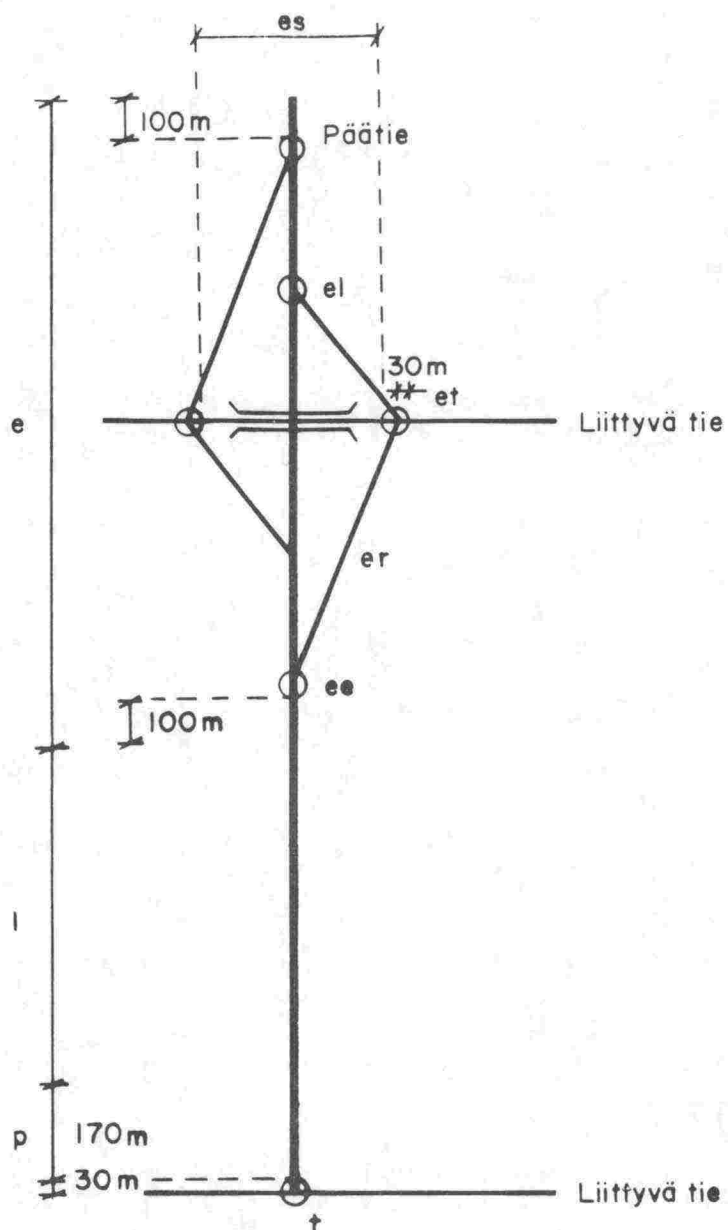
Kuva 5. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.

3.5 Onnettomuudet onnettomuuspaikan mukaan

3.5.1 Yleistä

Onnettomuuksien onnettomuuspaikan mukainen tarkastelu edellyttää moottoriliikennetien jakamista eri osiin.

Moottoriliikennetien osat on esitetty seuraavalla sivulla kuvassa 6.



l = linja, liittymien välinen osuus

eritasoliittymäalue:

et = tasoliittymä

er = ramppi

el = rampin liittymisalue päätien linjaan

ee = rampin erkanemisalue päätien linjasta

e = päätien linja

es = sivutien linja

t = mol-tien pään tasoliittymä

p = mol-tien alku-/loppupää, linjaa

v = levähdysalue, yms. Ei esiinny kuvassa

Kuva 6. Moottoriliikennetien eri osat

Onnettomuudet ryhmiteltiin linjaosuuksilla ja muualla kuin linjaosuuksilla tapahtuneisiin onnettomuuksiin. Linjaosuudella tarkoitetaan liittymien välistä moottoriliikennetien osaa, ei kuitenkaan levähdysalueita eikä tiekoneiden kääntöpaikkoja. Linjaosuudesta käytetään jatkossa nimitystä linja.

Muualla kuin linjalla tapahtuneet onnettomuudet ryhmiteltiin edelleen eritasoliittymäalueella, moottoriliikenneteiden päiden tasoliittymäalueella, linjalla moottoriliikenneteiden päissä ja lisäksi levähdysalueella yms. tapahtuneisiin onnettomuuksiin. Moottoriliikennetien linjalla, mutta lähellä sen päätä tapahtuneet onnettomuudet tarkasteltiin erikseen, koska päissä tien standardi muuttuu, ja koska päissä on usein porrastetut nopeusrajoitukset.

Eritasoliittymäalueen onnettomuudet ryhmiteltiin vielä omiksi ryhmikseen. Ryhmät näkyvät taulukosta 9. Eritasoliittymän tasoliittymällä tarkoitetaan rampin pään ja liittyvän tien välistä tasoliittymää. Päätien linjalla tarkoitetaan eritasoliittymäalueen sisälle jäävää moottoriliikennetien osaa ja sivutien linjalla eritasoliittymäalueen sisälle jäävää liittyvän tien osaa.

Liittyvän tien ja ramppien pään väliset tasoliittymät sekä liittyvän tien eritasoliittymäalueen linjaosuus otettiin tarkasteluun mukaan, koska ilman eritasoliittymää liittyvän tien ajoneuvot olisivat suoranaisesti yhteydessä päätien liikennevirran kanssa. Liittyvän tien eritasoliittymäalueen osilla tapahtuneissa onnettomuuksissa on usein ainakin yksi osallinen ollut päätieltä tuleva tai sinne aikova ajoneuvo. Näillä perusteilla voidaan eritasoliittymäalueen liittyvän tien osat laskea mukaan moottoriliikennetiehen kuuluviksi.

3.5.2 Onnettomuuksien jakautuminen tien eri osille

Moottoriliikennetien onnettomuudet jakautuivat tien eri osille seuraavan taulukon mukaisesti.

Taulukko 9. Onnettomuuksien suhteelliset osuudet onnettomuuden tapahtumapaikan mukaan.

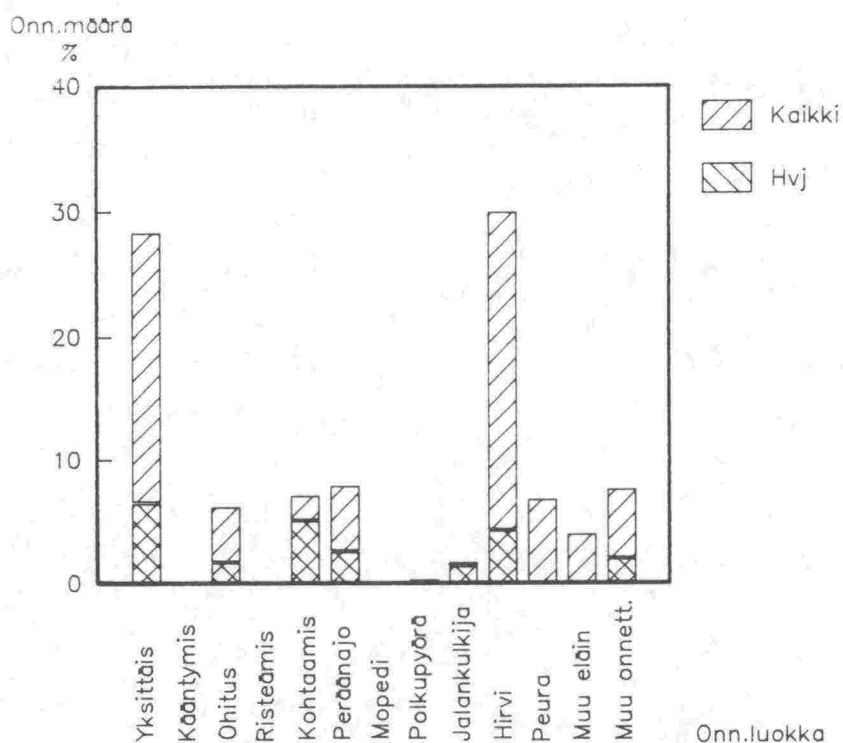
Tapahtumapaikka	kaikki [%]	hvj-onn. [%]
Linjalla (l)	53	55
(ei päässä linjalla)		
Muulla kuin linjalla	47	45
Yht.	100	100
Eritasoliittymäalueella:		
-tasoliittymässä (et)	13	13
-päätien linjalla (e)	7	8
-rampilla (er)	4	3
-rampin ja päätien liittymisalueella (el)	3	3
erkanemisalueella (ee)	2	3
-sivutien linjalla (es)	1	1
Yht.	30	31
Päiden tasoliittymissä (t)	10	9
Päässä, linjalla (p)	6	3
Levähdysalueella yms. (v)	1	2
Yht.	17	14

3.5.3 Linjaonnettomuudet

Eritasoliittymien välisillä tieosuuksilla eli linjalla tapahtui 53 % kaikista moottoriliikenneteiden onnettomuuksista. Henkilövahinko-onnettomuuksista 55 % oli linjaonnettomuuksia.

Linjalla tapahtuneista onnettomuuksista yleisimpiä ovat eläinonnettomuudet (40 %). Näistä 75 % on hirvionnettomuuksia. Yksittäisonnettomuudet ovat onnettomuusluokkana toinen merkittävä ryhmä. Kaikkiaan 27 % linjaonnettomuuksista on yksittäisonnettomuuksia. Ohitus- ja kohtaamisonnettomuuksien osuus on yhteensä 13 %.

Henkilövahinko-onnettomuuksista määrällisesti eniten on yksittäisonnettomuuksia (27 %), kohtaamisonnettomuuksia (22 %) ja hirvionnettomuuksia (17 %). Vakavuudeltaan kohtaamisonnettomuudet ovat siten pahimpia ja eläinonnettomuudet lievimpiä.



Kuva 7. Linjalla (1) tapahtuneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.

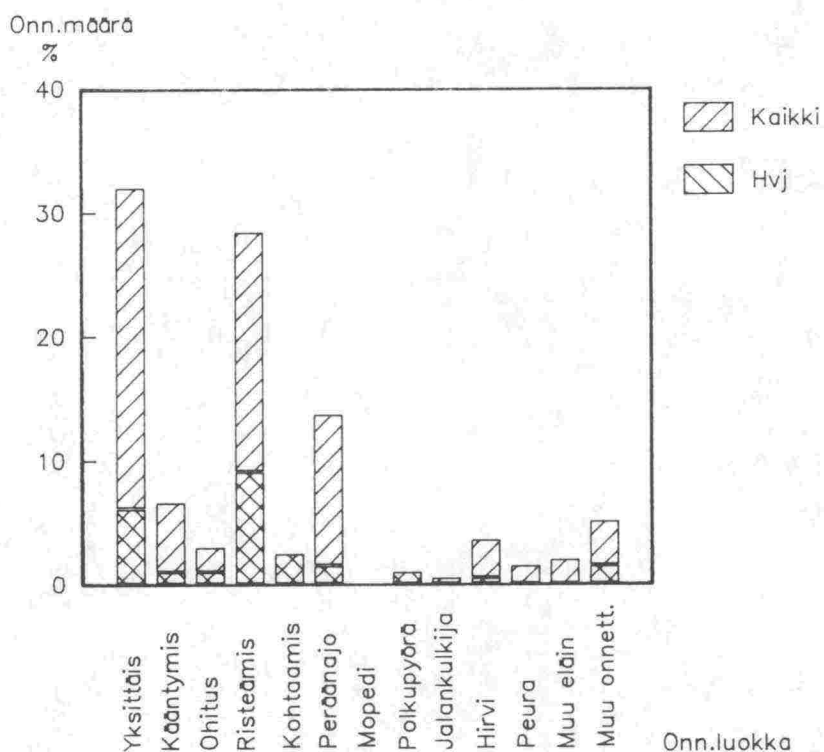
3.5.4 Eritasoliittymäalueen onnettomuudet

Eritasoliittymän alueella tapahtuu kaikista moottoriliikenneteiden onnettomuuksista 30 %. Myös henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista noin 30 % on eritasoliittymäalueen onnettomuuksia.

Eritasoliittymäalueen onnettomuuksista lähes puolet (42 %) tapahtuu tasoliittymissä. Joka neljäs (23 %) onnettomuus on alueen päätien linjalla tapahtunut onnettomuus. Rampilla tai sen ja päätien erkanemis- tai liittymisalueella tapahtuu yhteensä joka kolmas (30 %) eritasoliittymäalueen onnettomuuksista.

Henkilövahinko-onnettomuudet jakautuvat samassa suhteessa eritasoliittymäalueen eri tien osille kuin kaikki onnettomuudet.

Onnettomuuksista merkittävimmän onnettomuusluokan muodostavat tasoliittymissä tapahtuneet risteämisonnettomuudet, joita on kaikkiaan 28 % . Tässä onnettomuusluokassa henkilövahinko-onnettomuuksien osuus on selvästi suurempi (38 %) kuin yksittäisonnettomuuksien, joka on myös eritasoliittymäalueella onnettomuusluokkana yleinen. Onnettomuuksista 32 % on yhden osallisen onnettomuuksia (yksittäisonnettomuus), joista henkilövahinko-onnettomuuksia on 25 % . Peräänajo-onnettomuudet ovat risteysalueilla tavallisia, mutta niiden vakavuudet ovat usein lieviä.



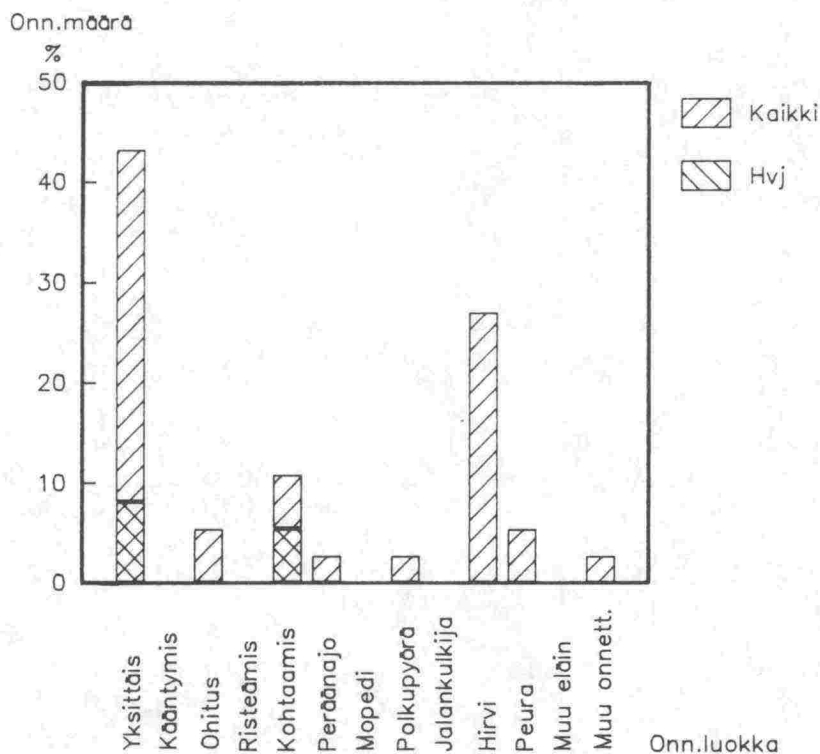
Kuva 8. Eritasoliittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.

3.5.5 Moottoriliikennetien päiden onnettomuudet

Moottoriliikenneteiden päissä tapahtuneiden onnettomuuksien tarkempi tarkastelu edellyttäisi teiden jakamista useaan ryhmään, koska tutkimukseen valitut moottoriliikennetiet päättyivät monella eri tavalla ja liittyivät toiminnalliselta luokaltaan erilaisiin teihin.

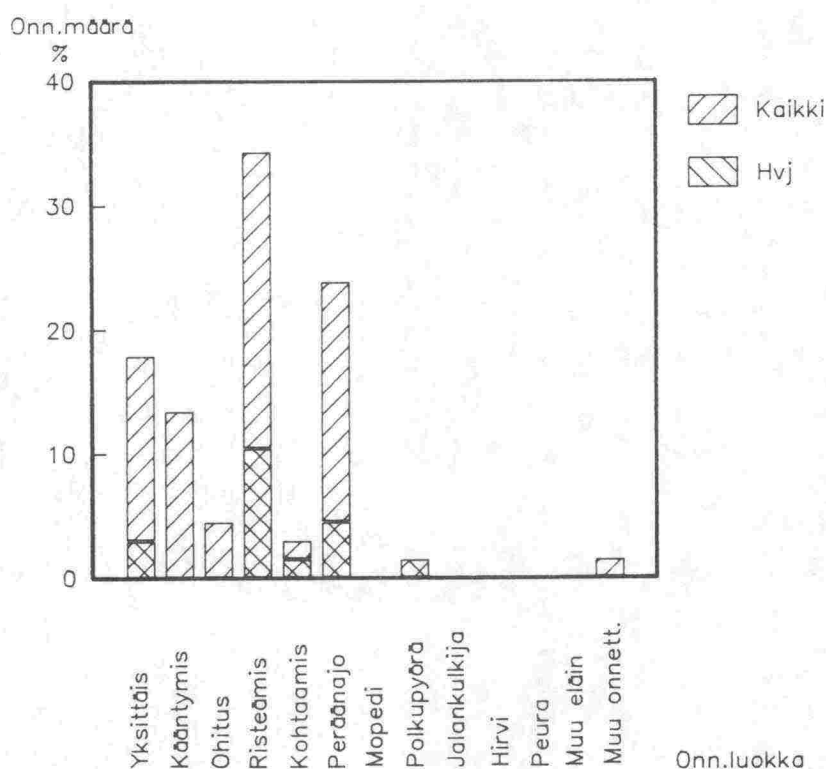
Moottoriliikennetiet päättyvät karkeasti ajatellen joko tasoliittymään tai jouhevasti toiseen eri toiminnallisen luokan tiehen. Tasoliittymät ovat puolestaan joko valo-ohjauksisia tai valo-ohjauksettomia. Moottoriliikennetie voi vaihtua moottoritieksi eritasoliittymäpisteessä tai puhtaasti linjaosuudella. Se voi vaihtua myös alempiluokkaiseksi tieksi linjaosuudella.

Moottoriliikennetien vaihtuessa linjaosuudella toiseksi tietyypiksi ei onnettomuusluokkien osuuksissa ole juurikaan eroa linjaonnettomuuksien onnettomuusluokkajakautumaan. Ainoastaan yksittäisonnettomuuksien määrän voidaan sanoa kasvavan moottoriliikennetien päättymispisteen läheisyydessä. Yksittäisonnettomuuksia tapahtui 43 % moottoriliikenneteiden päissä, mutta kuitenkin linjalla tapahtuneista onnettomuuksista. Tämä johtunee tien standardin äkillisestä muuttumisesta, kuten jyrkästä kaarteesta. Linjalla moottoriliikenneteiden päissä tapahtui 6 % kaikista moottoriliikenneteiden onnettomuuksista.



Kuva 9. Moottoriliikenneteiden päissä, mutta kuitenkin linjalla (p) tapahtuneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.

Moottoriliikennetien päättyessä tasoliittymään (valo-ohjauksinen ja -ohjaukseton tarkasteltu yhdessä) ovat risteämisonnettomuudet ja peräänajo-onnettomuudet pääasiallisimmat onnettomuusluokat. Risteämisonnettomuuksia on 34 % ja peräänajo-onnettomuudet 24 % kaikista tasoliittymän onnettomuuksista. Henkilövahinkojen osalta risteämisonnettomuudet ovat pahimpia. Henkilövahinko-onnettomuuksista 50 % on risteämisonnettomuuksia. Kaikkiaan moottoriliikenneteiden päissä olevissa tasoliittymissä tapahtui 10 % moottoriliikenneteiden onnettomuuksista.



Kuva 10. Moottoriliikenneteiden päiden tasoliittymissä (t) tapahtuneiden onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain kokonaismäärästä.

3.6 Onnettomuuksien ajallinen vaihtelu

3.6.1 Onnettomuuksien kuukausivaihtelu

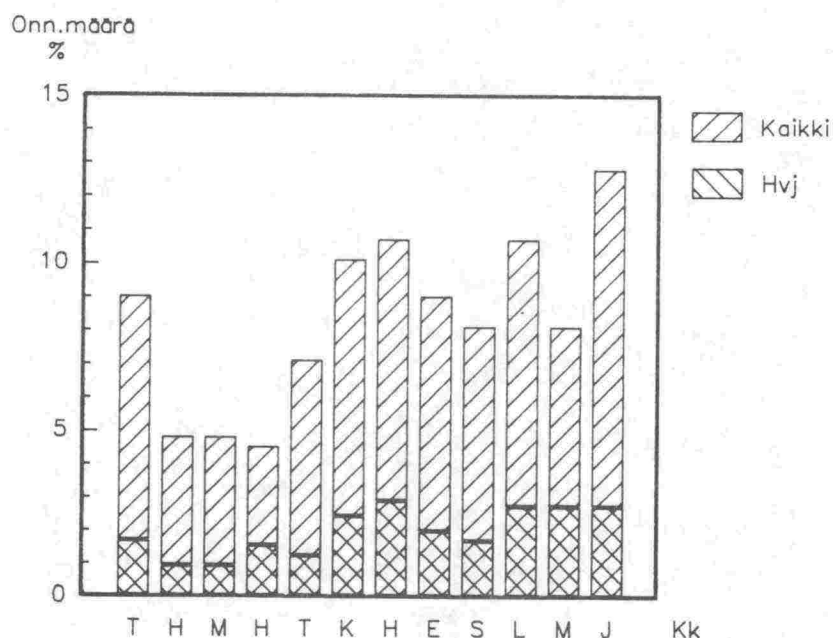
Onnettomuudet jakautuvat varsin epätasaisesti eri kuukausille. Onnettomuuksia tapahtuu selvästi keskimääräistä enemmän joulukuussa (12,8 %), kuten myös kesä-, heinä- ja lokakuussa, hieman yli 10 % kunakin kuukautena.

Keskimääräistä huomattavasti vähemmän onnettomuuksia tapahtuu helmi-huhtikuussa (alle 5 %/kk). Tämä johtuu osittain eläinonnettomuuksien määrän vähäisyydestä, mutta myös liikennemäärästä. Liikennemäärien kuukausivaihteluista moottoriliikenneteillä ei toistaiseksi ole riittävästi tietoa.

Loka- maaliskuun puolivuotisajanjaksolla tapahtui 50,4 % onnettomuuksista. Kolmen kuukauden jaksoihin jaettuna onnettomuudet jakautuivat seuraavasti:

- joulukuu - helmikuu (talvirengaspakko)	26,7 %
- maaliskuu - toukokuu	16,4 %
- kesäkuu - elokuu	29,9 %
- syyskuu - marraskuu	27,0 %

Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien jakautuminen eri kuukausille noudattelee onnettomuuksien kokonaismäärän jakautumista. Pahin ajanjakso on loka-joulukuu, jolloin tapahtuu reilu kolmannes koko vuoden henkilövahinko-onnettomuuksista.



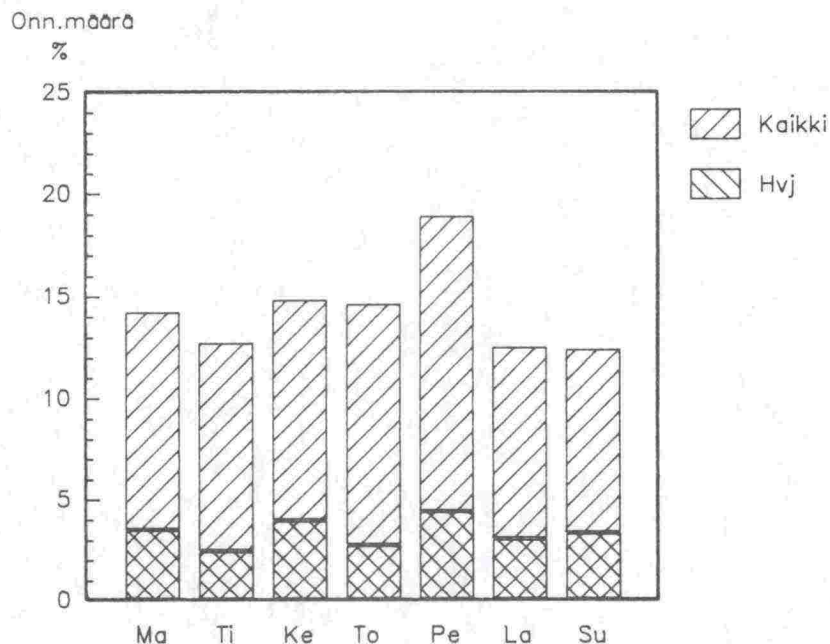
Kuva 11. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet kuukausittain kokonaismäärästä.

Myös onnettomuuksien vakavuudet näyttäisivät tutkimusaineiston pohjalta olevan keväällä lievempiä kuin muina vuodenaikoina. Tammi-toukokuussa noin joka viides onnettomuus on henkilövahinko-onnettomuus, kun muina aikoina joka neljäs onnettomuus johtaa henkilövahinkoon.

3.6.2 Onnettomuuksien viikopäivävaihtelu

Viikopäivävaihtelussa perjantai osoittautui muista viikopäivistä poikkeavaksi. Onnettomuusmäärä on perjantaina lähes viidennes (19 %) koko viikon onnettomuuksista ja peräti 28 % suurempi kuin keskiviikon onnettomuusmäärä, jolloin onnettomuuksia tapahtuu seuraavaksi eniten. Liikennesuoritteiden viikopäivittäiset vaihtelut selittävät perjantain suuremmat onnettomuusmäärät.

Henkilövahinko-onnettomuudet jakautuvat eri viikopäiville kuten kaikki onnettomuudet. Onnettomuuksien vakavuuden suhteen tiistai ja torstai ovat turvallisia, jolloin vähemmän kuin joka viides (19 %) onnettomuus johtaa jonkun osallisen osalta henkilövahinkoon. Muina viikopäivinä vastaava suhde on 25 %.



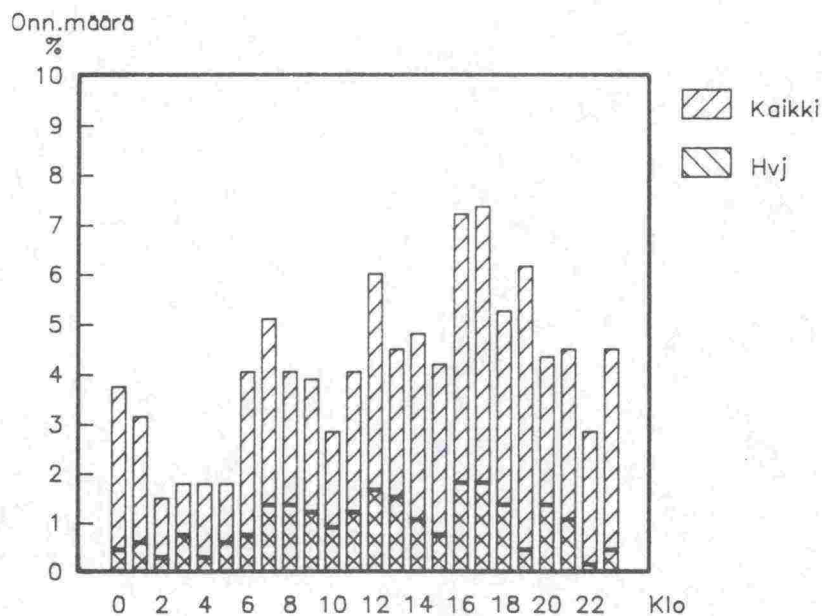
Kuva 12. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet viikopäivittäin kokonaismäärästä.

3.6.3 Onnettomuuksien tuntivaihtelu

Moottoriliikenneteillä tapahtuu eniten onnettomuuksia kello 16-19. Myös keskipäivällä kello 12 ja aamulla kello 7 tapahtuu selvästi keskimääräistä enemmän onnettomuuksia. Onnettomuuksia on käsitelty tasatunteina, siten esim. kello 16 tarkoittaa kello 16.00 ja 16.59 välistä aikaa.

Henkilövahinko-onnettomuuksia tapahtuu lukumääräisesti keskimääräistä enemmän kello 7-9, 12-13, 16-18 ja 20, kuten kuvasta 13 näkyy. Henkilövahinko-onnettomuuksien suhteellinen osuus eri kellonaikoina tutkimusaineiston pohjalta on melko tasainen koko vuorokauden ajan, illan tunteja 19-00 lukuunottamatta. Tänä aikana henkilövahinko-onnettomuuksien suhteellinen määrä kaikista ajankohdan onnettomuuksista on keskimääräistä pienempi. Kello 03 henkilövahinko-onnettomuuksien osuus on 40 %. Tutkimusaineisto ei kuitenkaan riitä luotettavaan päätelmiin.

Onnettomuuksien ajalliset vaihtelut moottoriliikenneteillä eivät poikkea yleisestä onnettomuuksien jakautumisesta olivatpa tarkasteltavana kuukaudet, viikonpäivät tai eri vuorokaudenajat.



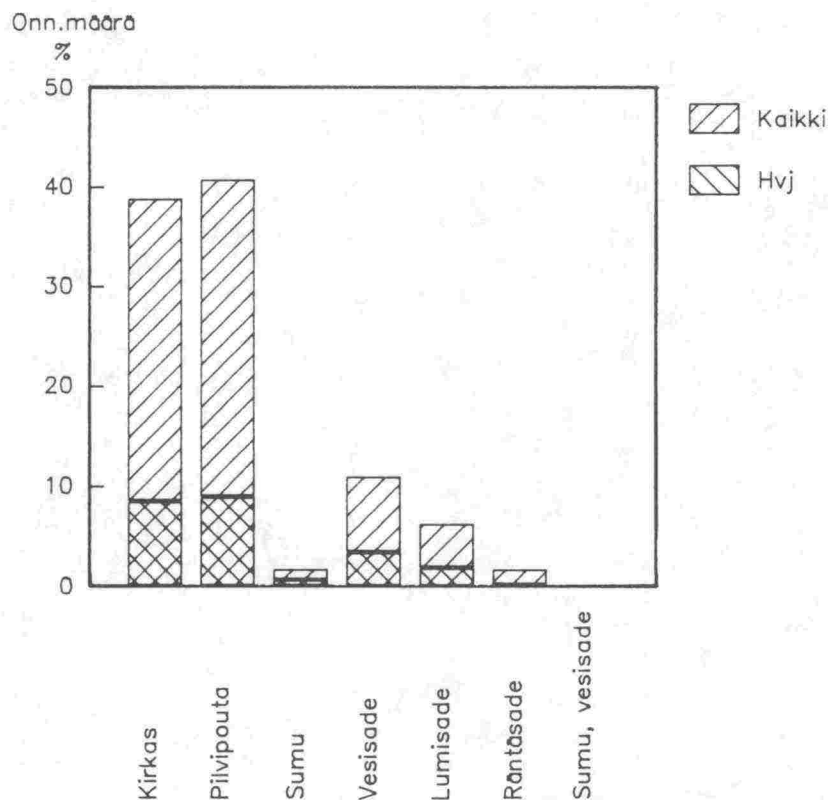
Kuva 13. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet tunneittain kokonaismäärästä.

3.7 Sää- ja keliolosuhteet

3.7.1 Sää

Valtaosa (80 %) moottoriliikenneteiden onnettomuuksista tapahtuu hyvän sään vallitessa – kirkkaalla tai pilvipoutaisella ilmalla. Tämä johtuu näiden säätilojen yleisyydestä.

Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrän painopiste on hyvän sään puolella, mutta ero ei ole aivan niin suuri kuin kaikkien onnettomuuksien osalta. Säätilan ollessa huono (vesi-, lumi-, räntäsateinen tai sumuinen) ovat seuraukset vakavampia kuin hyvällä säällä.



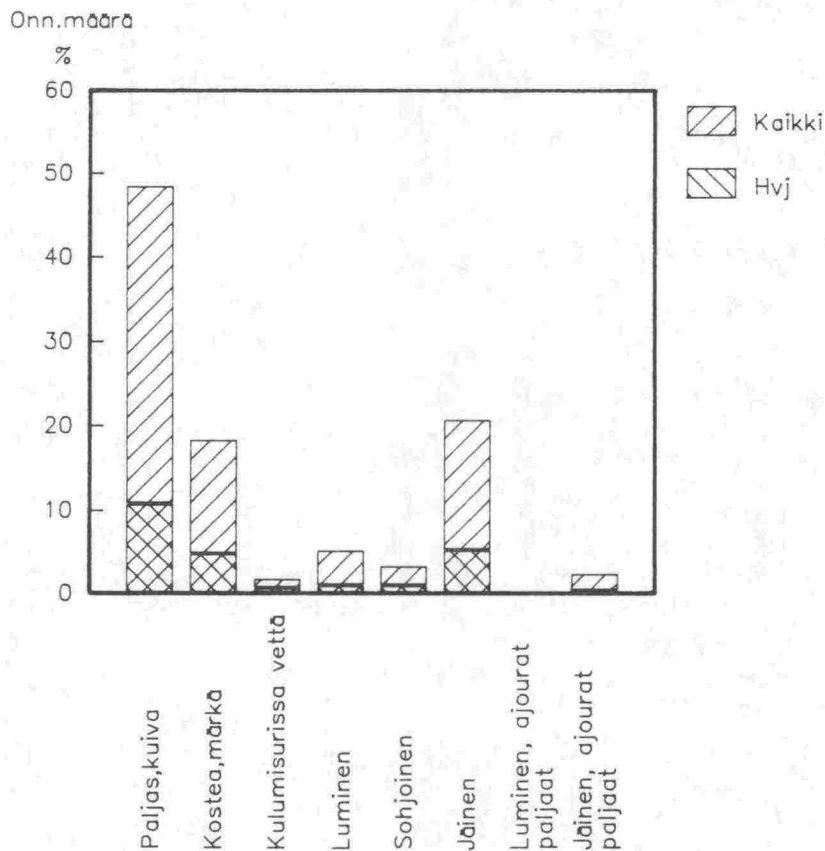
Kuva 14. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet sään mukaan kokonaismäärästä.

3.7.2 Keli

Onnettomuuksien jaottelu onnettomuushetkellä vallinneen kelin mukaisesti ryhmiin osoittaa, että noin puolet (48 %) onnettomuuksista tapahtuu tien pinnan ollessa paljas ja kuiva. Noin viidennes (21 %) onnettomuuksista tapahtuu jäisen kelin vallitessa samoin kuin myös tien pinnan ollessa märkä (18 %).

Talvikelien onnettomuuksista noin 65 % on tapahtunut jäisellä kelillä. Kaikkiaan talvikeleillä tapahtuu noin kolmannes (32 %) kaikista onnettomuuksista.

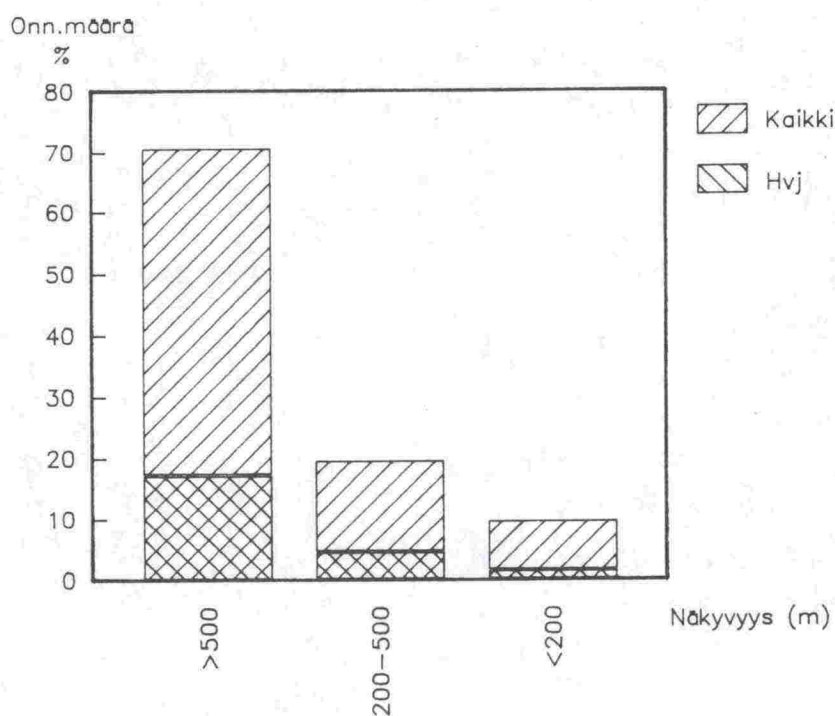
Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet jakautuvat eri keleille samassa suhteessa kuin kaikki onnettomuudet. Ainoastaan talvikelien keskinäisessä vertailussa henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet painottuvat hieman enemmän kelille, jolloin tien pinta on ollut jäinen (71 %).



Kuva 15. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet tien pinnan mukaan kokonaismäärästä.

3.7.3 Näkyvyys

Säästä johtuva näkyvyys ei analysoinnin lähtöaineistona ole määrittämis- ja mittaamisongelmien takia luotettava, korkeintaan suuntaa antava.



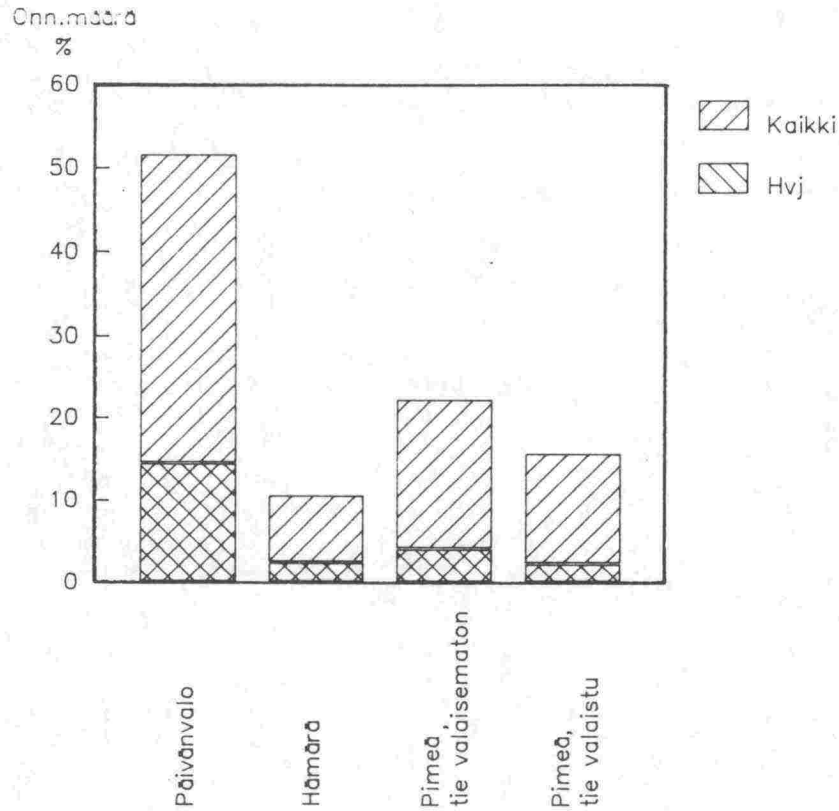
Kuva 16. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet näkyvyyden mukaan kokonaismäärästä.

3.8 Valoisuus ja valaistus

Puolet onnettomuuksista (52 %) tapahtuu päiväaikaan, valoisalla. Hämärässä tapahtuu 11 %. Pimeällä, valaisemattomalla tiellä 22 % ja valaistulla tiellä 16 %.

Henkilövahinko-onnettomuuksista yli 60 % tapahtuu päivänvalossa.

Kun verrataan valaisemattomalla ja valaistulla tiellä pimenä aikana tapahtuneita onnettomuuksia keskenään, huomataan, että valaistulla tiellä onnettomuuksien vakavuus on hieman valaisemattoman tien onnettomuuksia lievempi.



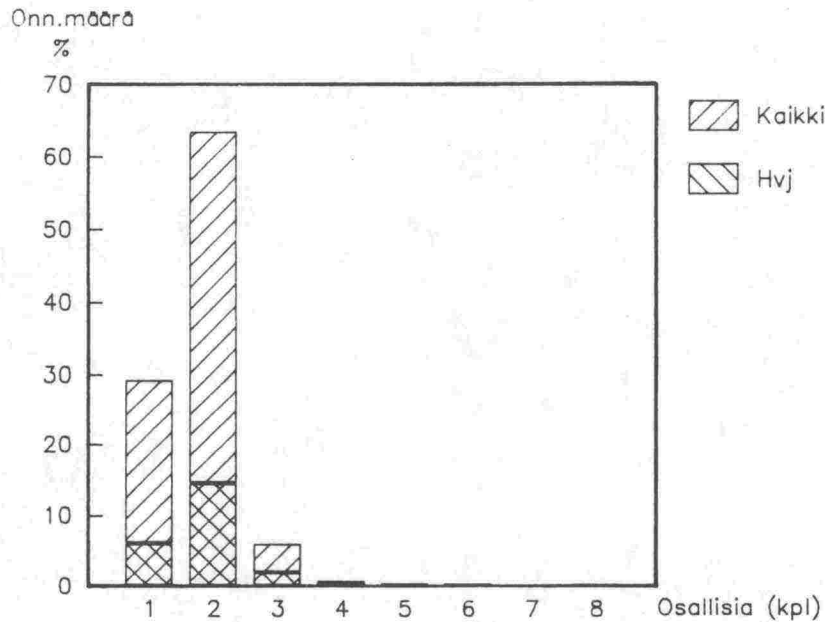
Kuva 17. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet valoisuuden mukaan kokonaismäärästä.

3.9 Näkemäesteet

Näkemäesteitä ei kahta tapausta lukuunottamatta ole joko kirjattu tai niitä ei ole ollut. Kirjatut näkemäesteet olivat pöly tai irtolumi ja tiehen liittyvä rakenne, kuten liikennemerkki ja kaide.

3.10 Osalliset

Tutkimusajanjaksolla osallisia moottoriliikenneteiden onnettomuuksissa oli kaikkiaan 1196, mikä on keskimäärin 1,8 osallista onnettomuutta kohti.



Kuva 18. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet osallisten lukumäärän mukaan kokonaismäärästä.

Lukumääräisesti yleisin osallinen on henkilöauto - 68 % kaikista osallisista on henkilöautoja. Toiseksi merkittävimmän osallislajin muodostavat eläimet 14,3 %, se koostuu lähinnä hirvistä (10,3 %), peuroista (2,4 %).

Kuorma-auton osuus osallismäärästä on 10,6 %, joka koostuu pelkästä kuorma-autosta (4,3 %), täysperävaunullisesta kuorma-autosta (5,6 %) sekä jarrullisesta puoliperävaunullisesta kuorma-autosta (0,8 %).

Pakettiautojen vastaava osuus on 2,8 %. Muut osallislajit jäävät alle prosentin (1 %) osuuksiin, kuten linja-auto (0,8 %).

Seuraavalla sivulla taulukossa 10 on lueteltu moottoriliikenneteiden onnettomuuksissa olleet osalliset sekä niiden määrät ja osuudet kokonaisonnettomuusmäärästä.

Taulukko 10. Osallisten lukumäärä ja osuus onnettomuuksien kokonaismäärästä tutkimusajanjaksolla tutkimukseen valituilla moottoriliikenneteillä.

Osallinen	määrä [kpl]	osuus [%]
-henkilöauto	818	68,4
-henkilöauto+perävaunu	1	0,1
-henkilöauto+jarruton perävaunu	2	0,2
-pakettiauto	34	2,8
-kuorma-auto	51	4,3
-kuorma-auto+täysperävaunu	67	5,6
-kuorma-auto+jarrullinen puoliperävaunu	9	0,8
-linja-auto	9	0,8
-erikoisajoneuvo	8	0,7
-moottoripyörä	9	0,8
-kevytmoottoripyörä	1	0,1
-traktori+perävaunu	1	0,1
-muu moottoriajoneuvo	1	0,1
-polkupyörä	6	0,5
-jalankulkija	8	0,7
-hirvi	123	10,3
-peura	29	2,4
-kotieläin	14	1,2
-muu eläin	5	0,4
yhteensä	1196	100,0

Osallislajeittain tyypillisimpiä onnettomuuksia ovat onnettomuudet, joissa osallisena on kaksi henkilöautoa. Näitä onnettomuuksia on noin 24 % kaikista moottoriliikenneteiden onnettomuuksista. Yhden henkilöauton yksittäisonnettomuuksia on 23 % ja henkilöauton ja eläimen välisiä onnettomuuksia 21 % (hirvieläin 19 %). Henkilöauton ja erityyppisten kuorma-autojen keskinäiset onnettomuudet ovat noin 8 % kaikista onnettomuuksista.

Henkilövahinko-onnettomuuksia on aiheutunut eniten kahden henkilöauton välisissä onnettomuuksissa (28 %), sekä henkilöauton yksittäisonnettomuuksissa (20 %).

Vakavimpia kahden osallisen onnettomuuksia ovat henkilöau-

ton ja kuorma-auton keskinäiset onnettomuudet, joista joka kolmas (31 %) on henkilövahinko-onnettomuus. Kahden henkilöauton välisistä onnettomuuksista 27 % johtaa henkilövahinkoon.

3.11 Nopeusrajoitukset

3.11.1 Yleistä

Noin 95 %:lla tutkimuksen moottoriliikenneteistä on 100 km/h -nopeusrajoitus molemmille suunnille samanaikaisesti. Moottoriliikenneteiden päissä esiintyy myös 60 ja 80 km/h nopeusrajoituksia, sekä erisuuria nopeuksia vastakkaisille suunnille nopeuksien porrastuksen takia. Näiden osuus on vain 5 % kaikista moottoriliikennetiekilometreistä.

Moottoriliikenneteihin liittyvillä sivuteillä nopeusrajoitukset ovat tavallisesti 50-80 km/h. Tietöiden takia nopeusrajoitukset ovat voineet olla alhaisemmatkin. Moottoritien ja moottoriliikennetien liittymispisteessä on kirjattu yksi onnettomuus 120 km/h -nopeusrajoitukselle (Pirkkala).

Moottoriliikennetiekilometrien jakautuminen eri nopeusrajoitusalueisiin on esitetty teittäin liitteessä 4.

3.11.2 Nopeudet moottoriliikenneteillä

Mäntsälän ja Lahden välisellä moottoriliikennetiellä (vt 4) mitattiin yhtäjaksoisesti kuukauden ajan lyhyiden (alle 6 m, henkilö- ja pakettiautot) ajoneuvojen nopeuksia pisteessä, joka sijaitsee tieosan 119 alusta 950 metriä Lahteen päin. Mittauspisteen kohdalla tie edustaa hyvin tien keskimääräistä standardia. Lahden suuntaan tie on erittäin loivaa ylämäkeä. Suurin sallittu nopeus koko tien pituudella on 100 km/h. Nopeudet ja liikennemäärät mitattiin tiehen kiinteästi asennetulla laitteella, joka pystyy

mittaamaan molemmat suunnat yhtäaikaan. Tällä SL-4 -nimisellä silmukkalaskimella saadaan tiedot kaikkien autojen nopeuksista. Laite on kytketty atk-järjestelmään, joka mahdollistaa tilastollisten analyysien tekemisen yksittäisen tai useamman mittauspisteen tuottamista tiedoista.

Mittausaikana (2.9.-30.9.1988) laite kirjasi yhteensä 245 504 havaintoa, joista 124 096 Lahden suuntaan ja 121 408 Helsingin suuntaan. Vuorokauden keskimääräinen liikennemäärä kumpaankin suuntaan yhteensä oli 8768 lyhyttä ajoneuvoa. Nopeuksien keskiarvoksi saatiin 97,1 km/h Lahden suuntaan ja 99,2 km/h Helsingin suuntaan. Molemmien suuntien yhteinen nopeuksien keskiarvo oli 98,1 km/h.

Vuonna 1987 yleisillä teillä, joiden nopeusrajoitus oli 100 km/h, henkilöautojen nopeuksien keskiarvo oli 92,0 km/h. /TVH 1988a/ Mäntsälän ja Lahden välisellä moottoriliikennetiellä mitatut nopeudet ovat keskimäärin ainakin 5 km/h korkeammat, joten tämän mittauspisteen kohdalla ajettiin kovempaa kuin yleensä 100 km/h -nopeusrajoitusalueella.

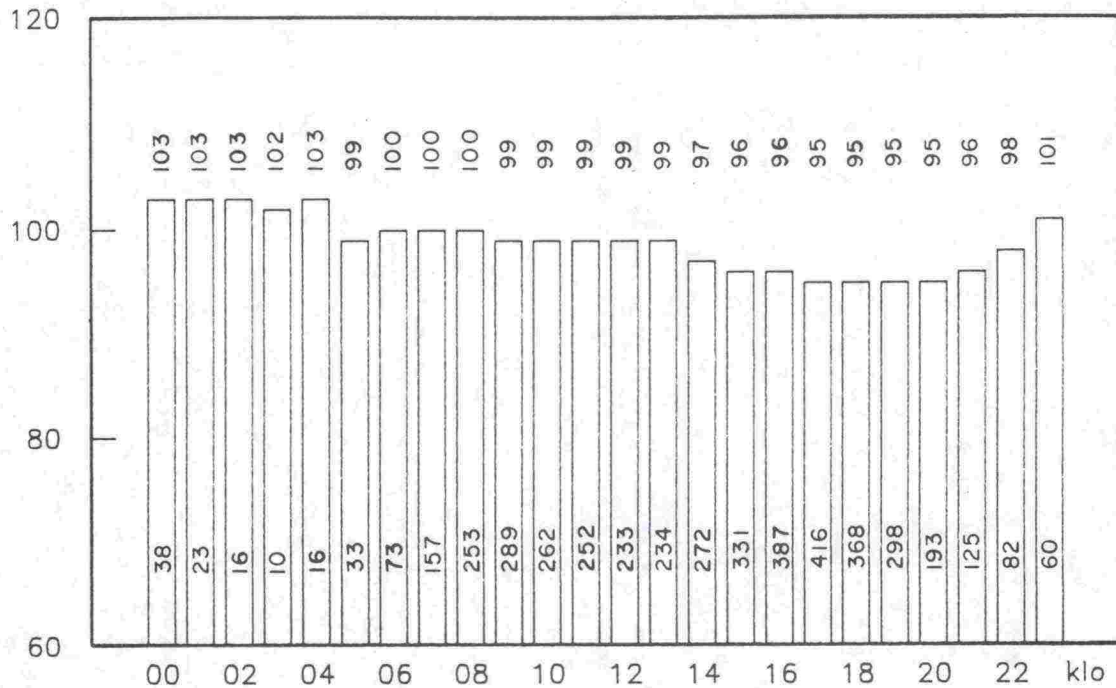
Muissa viikolla 45 vuonna 1988 samassa pisteessä tehdyissä mittauksissa on päädytty samoihin tuloksiin. Mittauksissa todettiin, että noin 40 % lyhyiden ajoneuvojen kuljettajista ylitti sallitun nopeuden, kun vastaavasti yleisillä teillä vuonna 1987 henkilöauton kuljettajista 21 % ylitti sallitun 100 km/h nopeuden.

Moottoriliikenneteillä käytettävät suuret nopeudet johtuvat tien paremmasta standardista. Mäntsälän ja Lahden välisellä moottoriliikennetiellä tehdyn Helsingin yliopiston tutkimuksen mukaan noin 11 % ohitettavista henkilöautoista ja noin 65 % muista ajoneuvoista väisti pientareelle kokonaan tai yli puolet ajoneuvon leveydestä. /Summala 1987/ Mahdollisuus pientareelle väistöön nostaa keskinopeuksia.

Piste 424 Suunta 1 (Lahti)

ka. Q = 4432
 \bar{v} = 97.1
 n = 124096

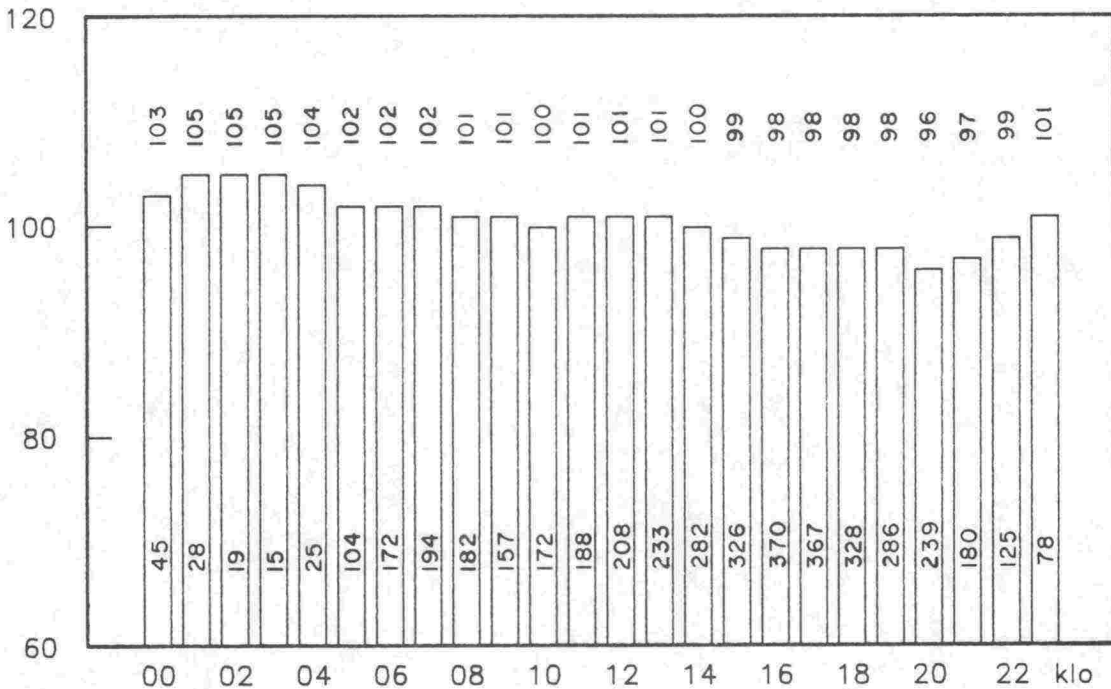
\bar{v} /(km/h)



Piste 424 Suunta 2 (Helsinki)

ka. Q = 4336
 \bar{v} = 99.2
 n = 121408

\bar{v} /(km/h)



Kuva 19. Keskimääräiset nopeudet ja liikennemäärät tunneittain Mäntsälä-Lahti moottoriliikennetiellä 2.9.-30.9.1988. (Mittauspiste 119:0950)

Vertailun vuoksi todettakoon, että vuonna 1987 moottoreilla 120 km/h -rajoitusalueella oli henkilöautojen keskinopeus 106,1 km/h ja nopeusrajoituksen ylityksiä oli 14 %. /TVH 1988a/

Moottoriliikenneteiden nopeusmittauksissa myös muiden ajoneuvoryhmien tarkastelu antaa samansuuntaisia tuloksia kuin henkilö- ja pakettiautojen nopeusmittaukset.

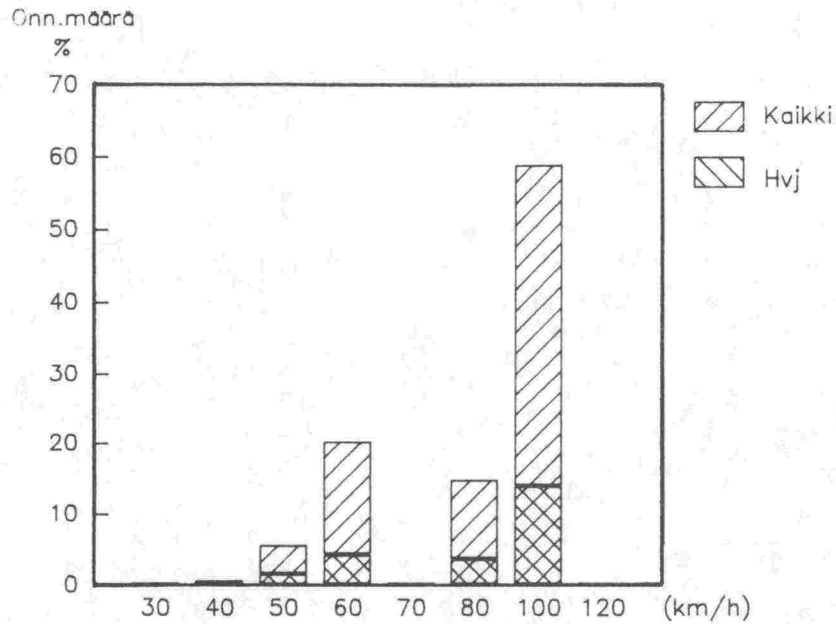
3.11.3 Onnettomuudet eri nopeusrajoitusalueilla

Kaikista moottoriliikenneteiden onnettomuuksista 58 % tapahtui tieosuudella, jossa suurin sallittu nopeus oli 100 km/h. Vastaavasti henkilövahingoista 60 % (kj 78 %, vj 57 %) tapahtui 100 km/h nopeusrajoitusalueella.

Käytännössä tämä on tutkituiden teiden osalta varsin yhtenevä päätielinjalla tapahtuneiden onnettomuuksien määrän kanssa. Moottoriliikennetien päätielinjalla ja koko päätiellä nopeusrajoitus on 100 km/h tien päitä lukuunottamatta.

Nopeusrajoitusalueella 100 km/h on noin joka neljäs (23,8 %) onnettomuus henkilövahinko-onnettomuus (kj 3,6 %, vj 20,2 %). Myös nopeusrajoituksen ollessa 80 km/h joka neljäs (24,5 %) onnettomuus johtaa henkilövahinkoon (kj 2,0 %, vj 22,5 %). Vastaavasti henkilövahinko-onnettomuuksien osuus kaikista onnettomuuksista 60 km/h nopeusrajoitusalueella on 20,9 % ja nopeusrajoitusalueella 50 km/h 27,0 %.

Eri nopeusrajoitusalueiden onnettomuuksia ja niiden vakavuuksia ei voi vertailla keskenään, koska nopeusrajoitukset sijaitsevat moottoriliikennetien toisistaan poikkeavilla osilla.



Kuva 20. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinko-onnettomuuksien osuudet nopeusrajoitusalueittain kokonaismäärästä.

3.12 Alkoholionnettomuudet

Alkoholilla epäiltiin olleen osuutta 62 tapauksessa tutkimusajanjaksolla, mikä on 9,4 % kaikista vastaavan ajan onnettomuuksista.

Kaikista henkilövahinko-onnettomuuksista 17 (11 %) oli alkoholionnettomuuksia. Kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 22 % (4) ja vammoihin johtaneista 10 % (13) aiheutti poliisin tekemään onnettomuusilmoituslomakkeeseen merkinnän epäilystä, että alkoholilla olisi osuutta tapahtuneeseen.

Alkoholionnettomuuksista 27 % johti henkilövahinkoon, mikä on hieman enemmän kuin onnettomuuksissa yleensä.

Alkoholionnettomuuksien tarkastelu osoittaa yksittäisonnettomuuksien olevan yleisin onnettomuusluokkana. Kaikkiaan 61 % onnettomuuksista on yksittäisonnettomuuksia.

Tämä on selvästi enemmän kuin moottoriliikenneteillä tapahtuu yksittäisonnettomuuksia yleensä. On lisäksi otettava huomioon, että juuri tässä luokassa jää paljon mm. alkoholionnettomuuksia toteamattomina tilastojen ulkopuolelle. Toinen yleinen alkoholionnettomuuksien luokka on peräänajo-onnettomuus (15 %).

Jalankulkijaonnettomuuksista noin puolet (3) oli alkoholionnettomuuksia. Kaikissa tapauksissa jalankulkijaa epäiltiin alkoholin vaikutuksen alaiseksi.

Taulukko 11. Alkoholionnettomuuksien määrä ja niiden osuus eri onnettomuusluokissa moottoriliikenneteillä sekä vertailu yleiseen moottoriliikenneteiden onnettomuusluokittaiseen jakautumiseen.

Onnettomuusluokka	Alkoholionnettomuus		Kaikki onnettomuudet osuus [%]
	määrä [kpl]	osuus [%]	
Yksittäisonnettomuus	38	61,3	29,3
Kääntymisonnettomuus	-	-	3,5
Ohitusonnettomuus	4	6,5	5,3
Risteämisonnettomuus	-	-	12,1
Kohtaamisonnettomuus	5	8,1	5,6
Peräänajo-onnettomuus	9	14,5	10,9
Mopedionnettomuus	-	-	-
Polkupyöräonnettomuus	-	-	0,8
Jalankulkijaonnettomuus	3	4,8	1,1
Hirvionnettomuus	-	-	18,6
Peuraonnettomuus	1	1,6	4,4
Muu eläinonnettomuus	-	-	2,7
Muu onnettomuus	2	3,2	6,0
Yhteensä	62	100,0	100,0

3.13 Tietyöalueiden onnettomuudet

Hieman alle neljä prosenttia (3,6 %) tutkimusajanjakson moottoriliikenneteiden onnettomuuksista tapahtui kohdassa, jossa oli käynnissä tietyö. Näistä onnettomuuksista 17 % oli vammoihin johtaneita onnettomuuksia. Kuolemaan johtaneita tietyöonnettomuuksia ei tutkimusajanjaksolla ollut.

Tietyön aikaisia onnettomuuksia ei ole poistettu tutkimus-
materiaalista, jotta vertailukelpoisuus muiden tieluokkien
onnettomuustarkasteluihin säilyisi.

4. ERI MOOTTORILIIKENNETEIDEN VERTAILU

4.1 Yleistä

Tutkimukseen valitut moottoriliikennetiet ovat 1-ajorataisia, 2-kaistaisia valtateitä. Ainoastaan Pirkkalan moottoriliikennetie on toiminnalliselta luokitukseltaan kantatie ja sillä on noin yhden kilometrin mittainen ohituskaista.

Eri moottoriliikenneteiden vertailussa on muistettava, että teillä on usein erilainen standardi, mm. piennarleveys, ajoradan leveys ja liittymätiheys ovat erilaisia. Lisäksi liikennemäärät vaihtelevat paljon.

Vertailukelpoisuuden parantamiseksi tiet on jaettu kahteen ryhmään lähinnä liittymätiheyden mukaan. Myös tien sijainti on vaikuttanut ryhmäjakoon. Ryhmiä on nimitetty ohikulkutyypiksi teiksi ja muiksi teiksi.

Ohikulkutiet ovat taajamien läheisyydessä sijaitsevia, niitä kiertäviä tai läpikulkevia moottoriliikenneteitä, joiden liittymätiheys on suuri.

Muut tiet ovat taajamien välisiä moottoriliikenneteitä, joiden liittymätiheys on harva.

Muutamalla moottoriliikennetiellä (Mäntsälä, Mäntsälä-Lahti ja Lahti 4) on yhteisiä tien osia. Teiden yhtyvillä osilla tapahtuneet onnettomuudet on erillistarkasteluissa sisällytetty molemmille teille. Kaikkien moottoriliikenneteiden onnettomuuksien kokonaismäärien tarkasteluista kaksinkertaisuus on poistettu. Tämän takia ohikulkuteilla ja muilla teillä tapahtuneiden onnettomuuksien yhteenlasketut määrät poikkeavat kaikilla tutkimuksen moottoriliikenneteillä tapahtuneista onnettomuusmääristä.

Taulukko 12. Eri moottoriliikenneteiden keskimääräiset liikennemäärät ja standardit.

Tie	Pituus [km]	Liittymiä [kpl]	Liittymä- tiheys [kpl/km]	KVL 1988	Ajoradan leveys [m]	Pientareen leveys [m]	Päällysteen leveys [m]
Ohikulkutiet:							
Mäntsälä	7,737	3	0,39	9000	7,5	2,8	13,0
Lahti 4	7,765	2	0,26	4000	7,5	2,5	12,2
Oulu E	6,291	3	0,48	11000	7,0	3,0	13,0
Kemi	10,481	5	0,48	7000	7,5	2,5	12,5
Kouvola	11,180	3	0,27	5500	8,0	2,2	12,1
Porvoo	6,541	3	0,46	7500	7,5	2,7	12,5
Kangasala	7,391	3	0,41	6700	7,5	1,5	10,0
Pirkkala	10,381	5	0,48	-	7,5	2,5	12,5
Muut tiet:							
Mäntsälä-Lahti	33,330	4	0,12	9000	7,5	2,5	12,0
Oulu P	5,722	1	0,17	8000	7,0	2,5	12,0
Tampere	5,035	1	0,20	8500	7,5	2,5	12,0
Lahti 12	10,755	1	0,09	8000	7,5	2,5	12,0

4.2 Onnettomuusmäärät, -asteet ja -tiheydet

4.2.1 Onnettomuudet ja niiden seuraukset

Taulukko 13. Onnettomuudet ja niiden seuraukset sekä tutkimuksessa mukana olevien vuosien määrä moottoriliikenneteittäin.

Tie	Onnettomuudet				Seuraukset			Vuosia
	Kj	Vj	Ovj	Yht	Kuol.	Vamm.	Vaur.aj.	
Mäntsälä	2	18	75	95	6	29	124	6
Mäntsälä-Lahti	3	17	51	71	5	29	89	2
Lahti 4	1	4	18	23	2	7	29	4
Oulu E	2	24	83	109	2	42	199	8
Oulu P	0	3	28	31	0	5	36	6
Kemi	2	16	41	59	2	28	88	7
Kouvola	2	18	57	77	3	34	111	8
Porvoo	1	12	45	58	1	17	88	8
Tampere	2	9	49	60	2	20	79	8
Kangasala	0	6	28	34	0	12	52	8
Lahti 12	2	14	25	41	5	22	53	7
Pirkkala	2	2	18	22	2	2	34	2
Kaikki	18	136	509	663	28	235	957	

Liitteissä 5-9 on esitetty onnettomuuksien kokonaismäärä, kuolemaan johtaneet, vammoihin johtaneet ja omaisuusvahinkoon johtaneet onnettomuudet sekä näiden seuraukset vuosittain 1980-luvulla tiekohtaisesti.

4.2.2 Onnettomuusasteet

Taulukko 14. Onnettomuusasteet [onn. / 100 milj.autokm] moottoriliikenneteittäin.

Tie	Kj	Vj	Hvj	Ovj	Yht.
Ohikulkutiet:					
Mäntsälä	1,7	15,3	17,0	63,7	80,7
Lahti 4	2,1	8,5	10,6	38,2	48,8
Oulu E	1,4	16,4	17,8	56,7	74,5
Kemi	1,4	11,3	12,7	29,0	41,7
Kouvola	1,4	12,5	13,9	39,7	53,6
Porvoo	0,9	10,4	11,3	39,0	50,3
Kangasala	0	5,2	5,2	24,2	29,4
Pirkkala	5,2	5,2	10,4	47,2	57,6
Ohikulkutiet	1,4	11,6	12,9	42,2	55,1
Muut tiet:					
Mäntsälä-Lahti	1,5	8,2	9,7	24,7	34,4
Oulu P	0	3,8	3,8	35,1	38,9
Tampere	1,6	7,2	8,8	39,0	47,8
Lahti 12	1,1	8,2	9,3	14,6	23,9
Muut tiet	1,2	7,4	8,6	26,3	34,9
Kaikki	1,2	9,4	10,6	35,2	45,8

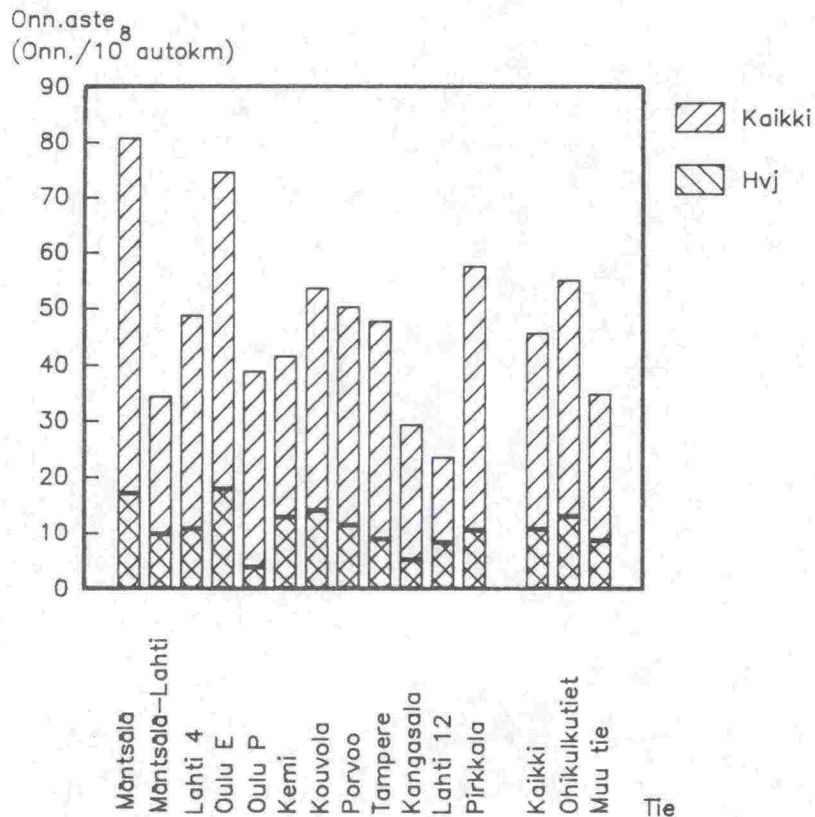
Tiekohtaisesti tarkasteltuna onnettomuusasteissa on huomattavia eroja. Varsinkin niiden teiden onnettomuusasteet ovat selvästi muita suuremmat, jotka päättyvät tasoliittymään. Tällaisia teitä ovat Mäntsälän ohikulkutie ja Oulun eteläinen moottoriliikennetie. Kun tiet ovat vielä suhteellisen lyhyitä, korostuu päiden tasoliittymien merkitys onnettomuusastetta nostavana tekijänä. Mäntsälän moottoriliikennetiellä viidennes ja Oulun eteläisellä moottorili-

kennetiellä kolmannes onnettomuuksista tapahtui tien päässä olevassa tasoliittymässä, mikä vaikuttaa onnettomuusasteisiin samassa suhteessa.

Ohikulkuteiden onnettomuusaste on kuolemaan johtaneita onnettomuuksia lukuunottamatta kaikissa vakavuusasteissa noin 1,5-kertainen muiden teiden onnettomuusasteeseen verrattuna.

Onnettomuusasteiden eroavuutta eri tietyyppien välillä voidaan selittää ohikulkuteiden suuremmalla liikennemäärällä ja liittymätiheydellä sekä liittyvien teiden suuremmalla liikennemäärällä muihin teihin verrattuna.

Eri moottoriliikenneteiden henkilövahinko-onnettomuuksien ja kaikkien onnettomuuksien onnettomuusasteet vuosittain v. 1980-87 on esitetty liitteessä 10.



Kuva 21. Henkilövahinko-onnettomuuksien ja kaikkien onnettomuuksien onnettomuusasteet moottoriliikenneteittäin.

4.2.3 Onnettomuustiheydet

Mäntsälän ja Oulun eteläisellä moottoriliikenneteillä tapahtuu kaksi onnettomuutta jokaisella tiekilometrillä vuosittain (2 onn./tiek/v), mikä on kaksinkertainen onnettomuustiheys keskimääräiseen moottoriliikennetien onnettomuustiheyteen verrattuna. Tämä johtuu huomattavalta osalta näiden teiden päissä olevista tasoliittymistä. Onnettomuustiheydet ilman tasoliittymässä tapahtuneita onnettomuuksia olisivat Mäntsälän moottoriliikennetiellä noin 20 % ja Oulun eteläisellä moottoriliikennetiellä noin 30 % pienemmät.

Eri moottoriliikenneteiden henkilövahinko-onnettomuuksien ja kaikkien onnettomuuksien onnettomuustiheydet vuosittain v. 1980-87 on esitetty liitteessä 11.

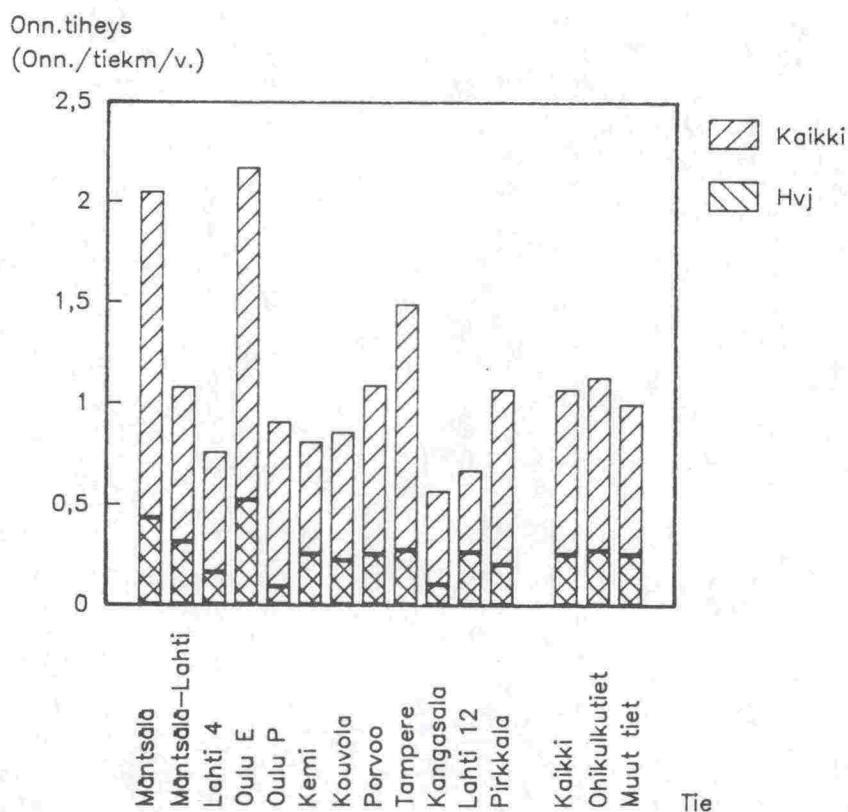
Taulukko 15. Onnettomuustiheydet [onn./tiek/v] moottoriliikenneteittäin.

Tie	Kj	Vj	Hvj	Ovj	Yht.
Ohikulkutiet:					
Mäntsälä	0,04	0,39	0,43	1,62	2,05
Lahti 4	0,03	0,13	0,16	0,60	0,76
Oulu E	0,04	0,48	0,52	1,65	2,17
Kemi	0,03	0,22	0,25	0,56	0,81
Kouvola	0,02	0,20	0,22	0,64	0,86
Porvoo	0,02	0,23	0,25	0,86	1,11
Kangasala	0	0,10	0,10	0,47	0,57
Pirkkala	0,10	0,10	0,20	0,87	1,07
Ohikulkutiet	0,03	0,24	0,27	0,87	1,13
Muut tiet:					
Mäntsälä-Lahti	0,05	0,26	0,31	0,77	1,08
Oulu P	0	0,09	0,09	0,82	0,91
Tampere	0,05	0,22	0,27	1,22	1,49
Lahti 12	0,03	0,23	0,26	0,41	0,67
Muut tiet	0,03	0,21	0,25	0,76	1,00
Kaikki	0,03	0,22	0,25	0,82	1,07

Ohikulkuteiden ja muiden moottoriliikenneteiden onnettomuustiheyksissä ei kahden edellä mainitun moottoriliikennetien lisäksi ole eroa. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuustiheys on kummassakin ryhmässä vuosittain jokaista neljää kilometriä kohti yksi onnettomuus (0,25 onn./tiek/v). Onnettomuuksien kokonaismäärän onnettomuustiheys on yksi onnettomuus tiekilometrillä vuodessa (1,00 onn./tiek/v) ryhmästä riippumatta.

Onnettomuustiheyksien keskihajonnat ohikulkuteilla ja muilla moottoriliikenneteillä olivat seuraavat:

Vakavuus	Ohikulkutiet	Muut tiet
kj	0,03 ± 0,03	0,03 ± 0,02
vj	0,24 ± 0,14	0,21 ± 0,08
hvj	0,27 ± 0,14	0,25 ± 0,10
ovj	0,87 ± 0,47	0,76 ± 0,33
kaikki	1,13 ± 0,60	1,00 ± 0,12



Kuva 22. Henkilövahinko-onnettomuuksien ja kaikkien onnettomuuksien onnettomuustiheydet moottoriliikenneteittäin.

4.3 Onnettomuuspaikka

Moottoriliikennetiet jaettiin erilaisiin osiin kuvan 6 mukaisesti.

Onnettomuuspaikkatarkastelussa tulee ottaa huomioon eri moottoriliikenneteiden liittymätiheys ja pituus. Mitä suurempi tien liittymätiheys on, sitä suurempi on myös liittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien osuus kokonaismäärästä. Lyhyellä tiellä korostuu teiden päissä tapahtuneiden onnettomuuksien osuus. Onnettomuusmäärien tiekohtaisissa vertailuissa on lisäksi otettava huomioon tarkasteltavien vuosien erilaiset määrät. Prosentuaaliset osuudet teittäin tarkasteltuna antavat paremman kuvan onnettomuuksien painottumisesta teiden eri osille. Henkilövahinkoonnettomuuksien määrät eivät aineistona ole riittävät tiekohtaisiin tarkasteluihin.

Tässä rajoitutaan tarkastelemaan ohikulkuteitä ja muita moottoriliikenneteitä ryhminä. Onnettomuuksien määrät ja osuudet tapahtumapaikan mukaan on esitetty liittessä 12.

Taulukko 16. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinkoonnettomuuksien jakautuminen tien eri osille ohikulkuteillä ja muilla moottoriliikenneteillä.

Tapahtumapaikka	Kaikki onnettomuudet [%]			Hvj-onnettomuudet [%]		
	Ohikulkutiet	Muut tiet	Kaikki	Ohikulkutiet	Muut tiet	Kaikki
Linjalla	43,4	71,9	53,2	42,8	72,0	54,5
Muulla	56,7	28,1	46,8	57,1	28,0	45,5
Tasoliittymässä	16,6	3,4	12,5	17,9	4,0	13,0
Päätien linjalla	8,2	6,4	6,9	8,0	10,0	7,8
Rampilla	4,6	3,4	3,9	4,5	2,0	3,2
Liittymispisteessä	4,8	1,0	3,3	4,5	2,0	3,2
Erkanemispisteessä	2,3	2,5	2,3	2,7	4,0	2,6
Sivutien linjalla	1,3	0	0,8	2,7	0	1,3
Päiden tasoliittymissä	12,6	3,4	10,1	12,5	0	9,1
Päissä, linjalla	5,7	4,9	5,6	3,6	2,0	3,2
Levähdysalueilla yms.	0,6	3,0	1,4	0,9	4,0	1,9

Ohikulkutyypisillä teillä tapahtuu enemmän onnettomuuksia liittymäalueilla kuin linjaosuuksilla. Muilla moottoriliikenneteillä linjaonnettomuudet ovat selvästi hallitsemampia kuin liittymäalueiden onnettomuudet.

Ohikulkuteiden päiden tasoliittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien suuri osuus verrattuna muiden moottoriliikenneteiden vastaavaan osuuteen johtuu tasoliittymien määräerosta tietytyppien välillä.

Kaikki onnettomuudet ja henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet jakautuvat samassa suhteessa tien eri osille niin ohikulkuteillä kuin muilla moottoriliikenneteillä.

4.4 Onnettomuusluokka

Onnettomuusluokkien tiekohtaista vertailua vaikeuttaa teiden erilainen liittymätiheys ja pituus, kuten onnettomuuspaikan osalla.

Taulukko 17. Kaikkien onnettomuuksien ja henkilövahinkoonnettomuuksien jakautuminen onnettomuusluokkiin ohikulkuteillä ja muilla moottoriliikenneteillä.

Onnettomuusluokka	Kaikki onnettomuudet			Hvj-onnettomuudet		
	Ohikulkutiet	Muut tiet	Kaikki	Ohikulkutiet	Muut tiet	Kaikki
Yksittäisonnettomuus	28,9	30,5	29,3	22,3	36,0	26,0
Kääntymisonnettomuus	4,4	1,5	3,5	1,8	2,0	1,3
Ohitusonnettomuus	5,2	5,4	5,3	4,5	8,0	5,8
Risteämisonnettomuus	15,1	4,4	12,1	22,3	2,0	16,2
Kohtaamisonnettomuus	4,8	7,4	5,6	14,3	24,0	17,5
Peräänajo-onnettomuus	13,6	4,9	10,7	11,6	6,0	9,7
Mopedionnettomuus	0	0	0	0	0	0
Polkupyöräonnettomuus	1,0	0	0,8	3,6	0	2,6
Jalankulkijaonnettomuus	1,0	1,0	1,1	2,7	4,0	3,2
Hirvionnettomuus	11,3	34,0	18,6	8,0	14,0	10,4
Peuraonnettomuus	4,6	4,4	4,4	0	0	0
Muu eläinonnettomuus	2,7	2,5	2,7	0	0	0
Muu onnettomuus	7,1	3,9	6,0	8,9	4,0	7,1

Ohikulkuteillä kääntymis-, risteämis- sekä peräänajo-onnettomuudet ovat yleisempiä kuin muilla moottoriliikenne-

teillä. Tämä johtuu ohikulkuteiden suuremmasta liikennemäärästä ja liittymätiheydestä. Erityisen paljon näitä onnettomuuksia tapahtuu Oulun eteläisellä moottoriliikennetiellä. Liitteessä 13 on taulukkomuodossa esitetty onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain tiekohtaisesti.

Muilla moottoriliikenneteillä hirvionnettomuuksien osuus on kolminkertainen ohikulkuteihin verrattuna. Tampereen ja Oulun pohjoisella moottoriliikennetiellä noin puolet onnettomuuksista on 1980-luvulla ollut hirvionnettomuuksia. Myös kohtaamisonnettomuuksien osuus on muilla moottoriliikenneteillä ohikulkuteitä suurempi.

Henkilövahinko-onnettomuuksien vertailu osoittaa, että muilla teillä yksittäisonnettomuudet ja kohtaamisonnettomuudet ovat yleisempiä ja niiden seuraukset ovat vakavampia kuin ohikulkuteillä.

5. ONNETTOMUUSKUSTANNUKSET

5.1 Yleistä

Onnettomuuskustannuksista saatavat tulokset voivat olla hyvinkin erilaisia käytetystä laskentatavasta riippuen.

Onnettomuuskustannusten laskeminen voi perustua:

- onnettomuuden keskimääräiseen hintaan
- onnettomuuden vakavimman seurauksen perusteella määritelyyn keskimääräiseen onnettomuushintaan tai
- onnettomuuden erilaisten seurausten määriin ja niiden kustannuksiin. /TVH 1988b/

Tässä tutkimuksessa on käytetty ensin mainittua menetelmää. Tarkastelu perustuu henkilövahinkoon johtaneen onnettomuuden keskimääräiseen hintaan sekä omaisuusvahinkoon johtaneen onnettomuuden keskimääräiseen hintaan. Vertailun vuoksi on käytetty myös viimeksi mainittua menetelmää, jonka laskelmia on esitetty liitteissä 14 ja 15.

Onnettomuuden keskimääräinen hinta valittiin laskentamenetelmäksi, koska kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä tutkimusaineistossa on niin pieni, että sattumalle jää muissa menetelmissä liian suuri paino. Tämä näkyy liitteessä 14 esitetyssä laskelmassa voimakkaana kuolleiden määrästä aiheutuvana kustannusten hajontana eri moottoriliikenneteiden välillä.

Onnettomuuskustannukset on laskettu käyttäen yleisten teiden keskimääräisen onnettomuuden hintaa. Tämä on otettava huomioon, koska tarkastelun kohteena olevien moottoriliikenneteiden onnettomuudet poikkeavat keskimääräisestä yleisen tien onnettomuudesta. Onnettomuuksien seuraukset ovat keskimääräistä vakavampia ja siten kalliimpia.

Taulukko 18. Liikenneonnettomuuksien henkilövahinkojen yksikkökustannukset yleisillä teillä.
/TVH 1989b/

Vahinkotyyppi	Yksikkökustannus [mk]		Yhteensä
	Taloudellinen menetys	Inhimillinen menetys	
Kuollut	1 500 000	2 000 000	3 500 000
Pysyvästi vammautunut	800 000	450 000	1 250 000
Tilapäisesti vammautunut	28 500	10 000	39 500
Vammautunut keskimäärin	75 000	22 000	98 000
Ajoneuvovahinko henkilövahinkoa kohti	9 000	0	9 000

Taulukko 19. Onnettomuuslajeittaiset yksikkökustannukset yleisillä teillä. /TVH 1989b/

Onnettomuuslaji	Kustannus [mk]
Kuolemaan johtanut onnettomuus keskimäärin	4 000 000
Vammoihin johtanut onnettomuus keskimäärin	150 000
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	625 000
Omaisuuksivahinko-onnettomuus keskimäärin	22 000
Tieliikenneonnettomuus keskimäärin	155 000

Kustannukset on laskettu tammikuun 1989 hintatason mukaisina ja niissä on käytetty hyväksi TVH:n onnettomuustilastoja.

Suuri määrä vähäisemmistä ajoneuvovaurioihin johtaneista onnettomuuksista ei tule tilastoiduksi. Henkilövahinko-onnettomuuksien osalta tilaston kattavuus on melko hyvä. Tämän vuoksi laskettu henkilövahinko-onnettomuuden keskihinta on luotettavampi kuin vastaava kaikkien onnettomuuksien hinta, joka ilmeisesti on liian suuri. /TVH 1989b/

5.2 Onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin

Taulukossa 20 on esitetty onnettomuuskustannukset tutkimuksen moottoriliikenneteillä tutkimusajanjakson keskimääräisinä arvoina. Kustannukset on laskettu liikennesuoritteiden mukaisina (penniä/autokm) sekä suhteessa tien pituuteen (1000 mk/ tiekm/v).

Onnettomuuskustannuksia on tarkasteltu myös erikseen ohikulkuteilla ja muilla moottoriliikenneteillä.

Taulukko 20. Keskimääräiset onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	Kustannus/suorite [p/autokm]			Kustannus/tien pituus [1000 mk/tiekm/v]			Onnettomuuden keskim. kust. [1000 mk]
	hvj	ovj	yht.	hvj	ovj	yht.	
Mäntsälä	10,6	1,4	12,0	269	36	305	149
Mäntsälä-Lahti	6,0	0,5	6,6	188	17	204	192
Lahti 4	6,6	0,8	7,5	104	13	117	153
Oulu E	11,1	1,2	12,4	323	36	359	166
Oulu P	2,4	0,8	3,1	55	18	73	80
Kemi	8,0	0,6	8,6	153	12	166	206
Kouvola	8,7	0,9	9,6	140	14	154	179
Porvoo	7,0	0,9	7,9	155	19	174	157
Tampere	5,5	0,9	6,4	171	27	197	133
Kangasala	3,2	0,5	3,8	63	10	74	128
Lahti 12	5,9	0,3	6,2	164	9	173	257
Pirkkala	6,5	1,0	7,6	120	19	139	132
Kaikki	6,6	0,8	7,4	155	18	172	162
Ohikulkutiet	8,1	0,9	9,0	166	19	185	164
Muut tiet	5,4	0,6	5,9	154	17	171	171

hvj-onnettomuus 625 000 mk

ovj-onnettomuus 22 000 mk

Keskimäärin moottoriliikenneteiden onnettomuuksien suoritekohtainen kustannus on 7,4 penniä autokilometrillä, mistä henkilövahinko-onnettomuudet maksavat vajaat 7 p/km ja omaisuusvahinko-kustannukset ovat lähes 1 p/km.

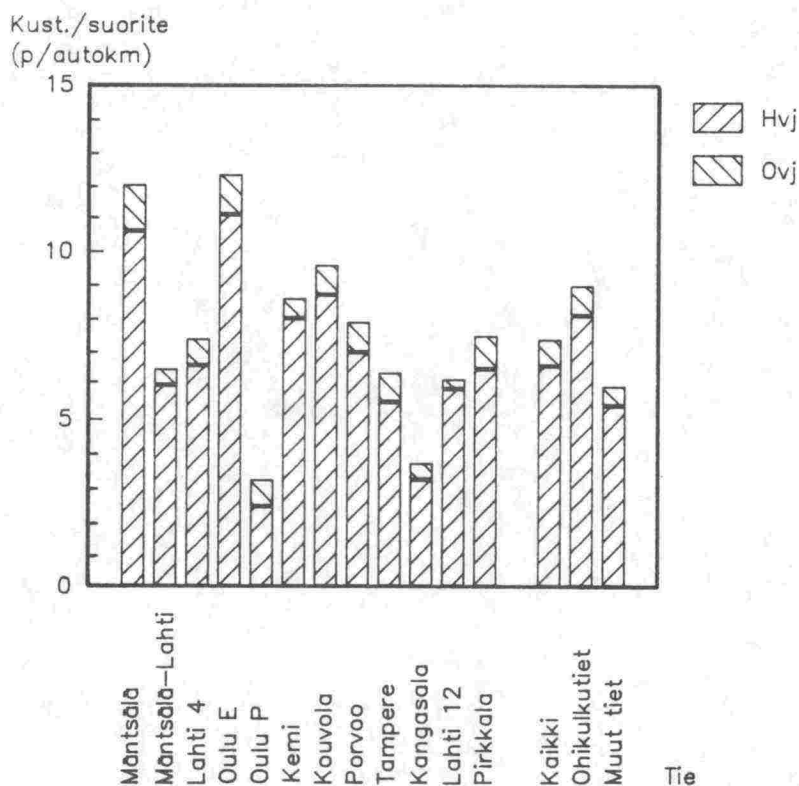
Tiekohtainen kustannusten vertailu osoittaa saman kuin onnettomuuksienkin vertailu. Mäntsälän ja Oulun eteläinen moottoriliikennetie ovat keskimääräistä kallimpia onnettomuuskustannuksiltaan. Onnettomuuskustannukset ovat näillä

teillä noin 12 p/autokm, kun vastaavasti alhaisimmat onnettomuuskustannukset ovat Oulun pohjoisella moottoriliikennetiellä (3 p/autokm).

Tien pituuteen suhteutettuna onnettomuuskustannukset vaihtelevat 73 000 markan ja 359 000 markan vuotuisena kustannuksena kilometriä kohti. Keskimäärin kustannukset ovat 172 000 mk/tiekm/v.

Ohikulkuteillä onnettomuuskustannukset ovat liikennesuoritetta kohti muita moottoriliikenneteitä suuremmat. Myös tiekilometriä kohti kustannukset ovat ohikulkuteillä jonkin verran muita moottoriliikenneteitä suuremmat.

Moottoriliikennetien onnettomuuden keskimääräinen kustannus vaihtelee 80 000 - 257 000 markkaan tiestä riippuen, keskiarvon ollessa 162 000 markkaa. Muilla moottoriliikenneteillä onnettomuuden keskimääräinen kustannus on 4 % ohikulkutien kustannusta suurempi.



Kuva 23. Keskimääräiset onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin (p/autokm).

Laskelmissa käytetyt onnettomuuksien yksikkökustannukset (hvj 625 000 mk, ovj 22 000 mk) perustuvat yleisillä teillä tapahtuneiden onnettomuuksien keskimääräisiin kustannuksiin. Nopeuden ollessa suuri (moottoriliikenneteillä 100 km/h) korostuu eläinonnettomuuksien määrä. Hirvieläinonnettomuuksien määrä on lisäksi verrannollinen myös ympäristön hirvikannan tiheyteen. Eläinonnettomuudet ovat kuitenkin keskimääräistä halvempia lievien seuraustensa takia. Liitteessä 16 on esitetty onnettomuuskustannukset ilman eläinonnettomuuksia. Onnettomuuden keskimääräinen kustannus on muilla moottoriliikenneteillä noin 25 % ohikulkutien kustannusta suurempi, kun eläinonnettomuuskustannuksia ei oteta huomioon.

5.3. Onnettomuuskustannukset onnettomuusluokittain

Kustannusten yksikköarvojen perusteella on voitu laskea eri onnettomuuksien kustannukset. Myös tässä luvussa esitetyt kustannukset perustuvat henkilövahinko-onnettomuuden ja omaisuusvahinko-onnettomuuden keskimääräisiin yksikkökustannuksiin. Liitteessä 15 on esitetty seurausten perusteella lasketut kustannukset onnettomuusluokittain.

Onnettomuusluokittainen kustannustarkastelu on tehty tietyyypeittäin (ohikulkutiet ja muut tiet) sekä kaikkien moottoriliikenneteiden onnettomuusmäärien pohjalta. Onnettomuusluokittain tehty tiekohtainen tarkastelu ei tapahtuneiden henkilövahinko-onnettomuuksien määrän vähäisyyden vuoksi ole mielekäs. Tarkastelu perustuu koko tutkimusjakson onnettomuuksiin, tiepituuksiin ja liikennesuoritteeseen.

Seuraavassa taulukossa on esitetty onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteillä ja vertailun vuoksi valtateilla. Valtateiden kustannukset on laskettu seurausten pohjalta, joista tarkemmat tiedot löytyvät julkaisusta "Onnettomuuskustannukset yksiajorataisilla teillä".

Taulukko 21. Onnettomuuskustannukset onnettomuusluokittain moottoriliikenneteillä v. 1980-87.

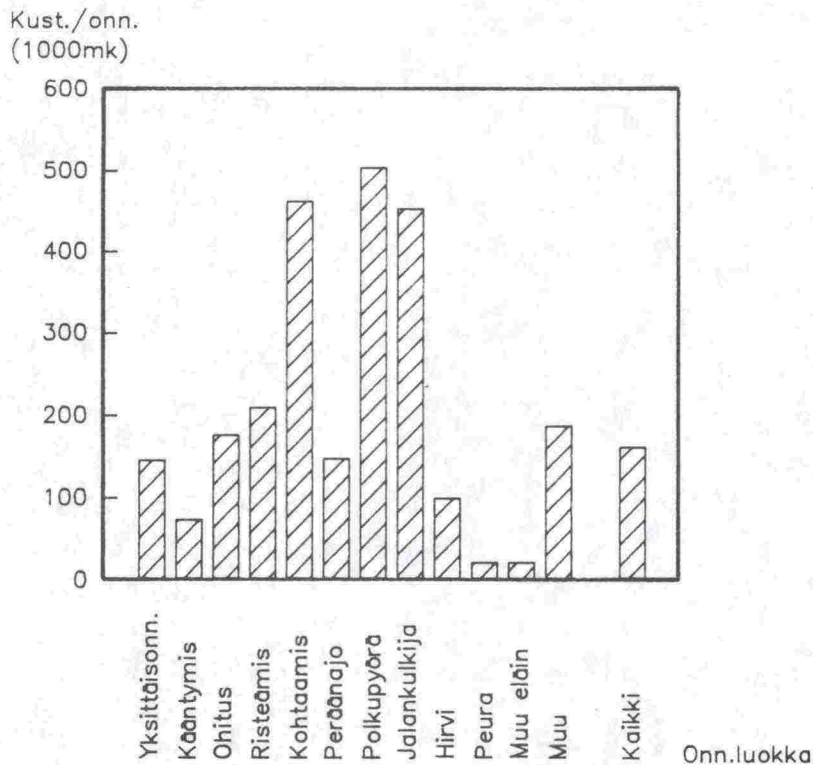
Onnettomuusluokka		Kust./suorite [p/km]	Kust./tiekm [1000 mk]	Kust./onn. [1000 mk]	Kust./onn. * Vt [1000 mk]
Yksittäis	Mol	2,0	45	146	115
	Ohikulku	2,1	43	131	
	Muut	2,1	60	197	
Kääntymis	Mol	0,1	3	74	104
	Ohikulku	0,2	4	79	
	Muut	0,1	3	223	
Ohitus	Mol	0,4	10	177	183
	Ohikulku	0,4	8	143	
	Muut	0,5	13	241	
Risteämis	Mol	1,2	27	210	187
	Ohikulku	1,9	39	231	
	Muut	0,1	4	89	
Kohtaamis	Mol	1,2	27	462	805
	Ohikulku	1,2	16	441	
	Muut	1,3	37	504	
Peräajaja	Mol	0,7	17	148	72
	Ohikulku	1,1	22	143	
	Muut	0,3	10	203	
Polkupyörä	Mol	0,2	4	504	393
	Ohikulku	0,3	6	504	
	Muut	0	0	0	
Jalankulkija	Mol	0,2	5	453	937
	Ohikulku	0,2	5	384	
	Muut	0,2	6	625	
Hirvi	Mol	0,9	20	100	48
	Ohikulku	0,8	16	123	
	Muut	1,0	28	83	
Peura	Mol	0,0	1	22	25
	Ohikulku	0,1	1	22	
	Muut	0,0	1	22	
Muu eläin	Mol	0,0	1	22	?
	Ohikulku	0,0	1	22	
	Muut	0,0	1	22	
Muu	Mol	0,5	12	188	99
	Ohikulku	0,8	16	199	
	Muut	0,2	7	173	
Kaikki	Mol	7,4	172	162	171
	Ohikulku	9,0	185	164	
	Muut	5,9	171	171	

* /TVH 1988b/

Suoritetta ja tiepituutta kohti kalleimpia onnettomuuksia ovat yksittäisonnettomuudet, mikä johtuu yksittäisonnettomuuksien määrästä. Suoritekohtainen kustannus on 2,0 p/km, ja tien pituuteen suhteutettu kustannus on 45 000 mk/km.

Onnettomuuksien yksikkökustannusten tarkastelu osoittaa kevyen liikenteen onnettomuuksien vakavuuden. Henkilöva-hinkojen yleisyys polkupyörä- ja jalankulkijaonnettomuuksissa nostaa yksikkökustannuksia. Määrällisesti kevyen liikenteen onnettomuudet eivät kuitenkaan ole moottoriliikenneteillä ongelma.

Kohtaamisonnettomuuksien yksikkökustannus on myös keskimääräistä vakavampien seurausten takia suuri (noin 0,5 milj.mk/onn.). Halvimpia ovat eläinonnettomuudet.



Kuva 24. Onnettomuuksien keskimääräiset yksikkökustannukset onnettomuusluokittain moottoriliikenneteillä v. 1980-87.

5.4. Eläinonnettomuuskustannukset

Eläinonnettomuudet ovat seurauksiltaan lieviä. Koska tutkimusaineisto on pieni, korostavat eläinonnettomuuksien henkilövahingot eri moottoriliikenneteiden keskimääräisten eläinonnettomuuskustannusten välisiä eroja. Erityisesti tämä näkyy silloin, kun tarkasteluvuosia on vähän. Esimerkiksi Pirkkalan moottoriliikennetien aineisto ei ole riittävä.

Taulukko 22. Keskimääräiset eläinonnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

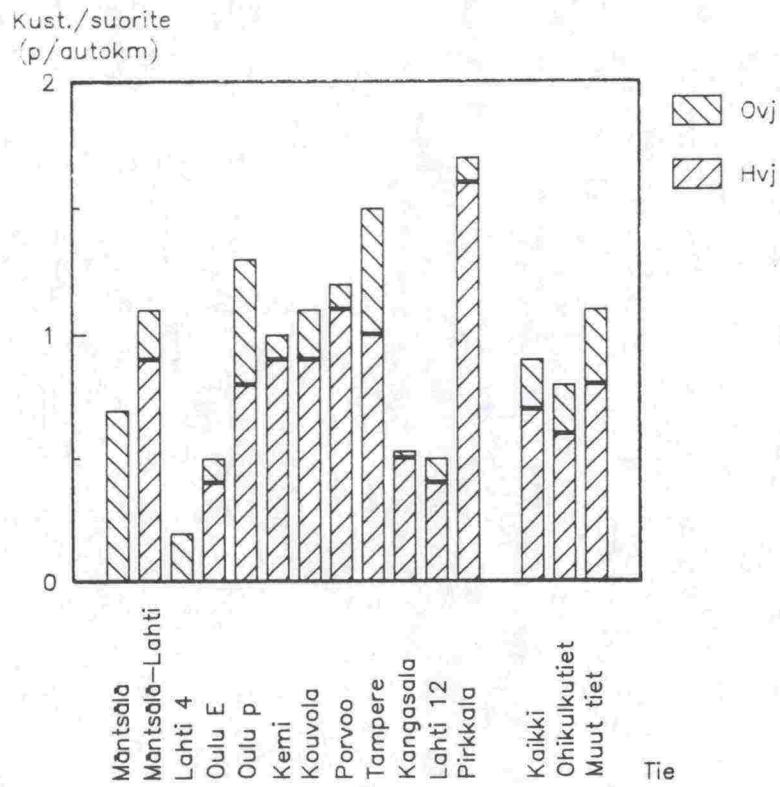
Tie	Kustannus/suorite [p/autokm]			Kustannus/tien pituus [1000 mk/tiekm/v]			Onnettuuden keskim. kust. [1000 mk]
	hvj	ovj	yht.	hvj	ovj	yht.	
Mäntsälä	0	0,7	0,7	0	17	17	22
Mäntsälä-Lahti	0,9	0,2	1,1	28	7	35	97
Lahti 4	0	0,2	0,2	0	4	4	22
Oulu E	0,4	0,1	0,5	12	3	15	97
Oulu P	0,8	0,5	1,3	18	11	29	56
Kemi	0,9	0,1	1,0	17	3	20	132
Kouvola	0,9	0,2	1,1	14	3	17	97
Porvoo	1,1	0,1	1,2	24	3	27	156
Tampere	1,0	0,5	1,5	31	15	46	64
Kangasala	0,5	0,0	0,6	11	1	11	223
Lahti 12	0,4	0,1	0,5	10	4	14	72
Pirkkala	1,6	0,1	1,7	30	1	31	324
Kaikki	0,7	0,2	0,9	16	5	21	79
Ohikulkutiet	0,6	0,2	0,9	13	4	18	83
Muut tiet	0,8	0,3	1,0	21	8	30	73

hvj-onnettomuus 625 000 mk
ovj-onnettomuus 22 000 mk

Onnettomuuskustannukset ovat keskimääräistä korkeammat Tampereen, Oulun pohjoisella, Mäntsälän-Lahden ja Porvoon moottoriliikennetiellä sekä liikennesuoritteen että tiepituuden suhteen laskettuna. Keskimäärin kustannukset ovat noin 1 p/autokm ja 21 000 mk/tiekm/v.

Muilla moottoriliikenneteillä eläinonnettomuuskustannukset ovat etenkin tiekilometriä kohti ohikulkuteitä suuremmat.

Yhden eläinonnettomuuden kustannus on noin 80 000 mk.



Kuva 25. Keskimääräiset eläinonnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

6. VERTAILU MUIHIN MAIHIN

6.1 Yleistä

Eri tutkimukset ovat osoittaneet, että moottoritiet ovat tieluokkana turvallisempia kuin alempiasteiset tiet. Tavallisten valtateiden turvallisuus on selvästi huonompi kuin moottoriteiden turvallisuus erityisesti tasoliittymien ja kevyen liikenteen vuoksi. Moottoriliikennetien on kuviteltu turvallisuuden suhteen sijoittuvan näiden tieluokkien välille. Tämän tutkimuksen onnettomuusanalyysi antaa moottoriliikennetien turvallisuudesta odotettua paremman kuvan.

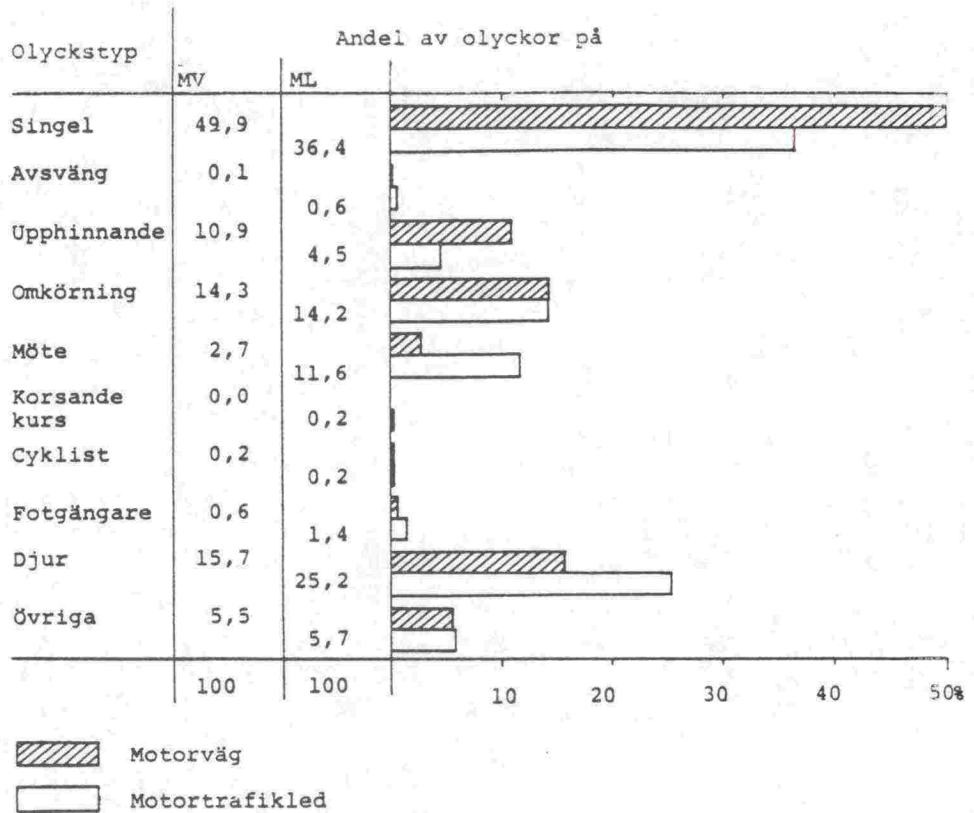
Tutkimuksen tueksi ja vertailuaineistoksi haluttiin selvittää muiden maiden vastaavista teistä tehtyjen tutkimusten tuloksia. Tehty kirjallisuusselvitys osoitti, ettei aiheesta löydy kovin paljon uutta tutkittua tietoa. Suuri osa aineistosta on 1970-luvulta. Eri maiden tielaitoksille osoitettuun kirjallisuus- ja tietopyyntöön vastasivat vain Ruotsi ja Tanska.

Tässä luvussa esitetyt eri maiden tutkimustuloksia vertailtaessa on otettava huomioon, että onnettomuuksien tietoon tulossa eli tilastojen peittävydessä on eri maiden välillä eroja. Lisäksi moottoriliikenneteitä koskevat lait ja asetukset saattavat poiketa eri maiden välillä. Ajotapa, liikennekulttuuri ja olosuhteet vaihtelevat myös maittain. Esimerkkeinä tästä ovat ns. ruotsalainen ajotapa, jossa annetaan takana tulevalle tilaa väistämällä pientareelle ja Saksan vapaat nopeudet moottoriteillä.

6.2 Ruotsi

6.2.1 Tiedot vuosilta 1972-75 /Statens vägverk 1978/

Seuraavassa kuvassa on esitetty onnettomuuksien jakautuminen Ruotsissa eri onnettomuusluokkiin moottori- ja moottoriliikenneteillä.



Kuva 26. Onnettomuuksien osuudet onnettomuusluokittain Ruotsin moottori- ja moottoriliikenneteillä.

Eritasoliittymäalueilla tapahtuu 30 % moottoriliikenneteiden onnettomuuksista.

6.2.2 Tiedot vuosilta 1977-81 /Nilsson 1984/

Tutkimuksen moottoriliikenneteiden yhteenlaskettu pituus oli 321 km, joilla liikennesuoritetta oli 797 milj. akseli-parikm vuodessa. Tutkimus tehtiin teillä, joilla nopeusrajoitus oli 110 km/h. Henkilöautojen keskimääräinen nopeus oli 102 km/h.

Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste oli 14,0 onn./100 milj. hakm.

Henkilövahinkoja oli onnettomuusajoneuvoa kohti 1,31, joista kuolleita 0,18 ja vaikeasti vammautuneita 0,39 ja lievästi vammautuneita 0,74 onnettomuusajoneuvoa kohti.

6.2.3 Tiedot vuodelta 1985

Seuraavissa laskelmissa on esitetty kuinka Ruotsin Eurooppa-teiden henkilövahinko-onnettomuudet ja henkilövahinko-onnettomuusasteet sekä henkilövahinkoasteet vaihtelevat tietyypistä riippuen.

Taulukko 23. Ruotsin Eurooppa-teillä tapahtuneet henkilövahinko-onnettomuudet ja niiden onnettomuusasteet v. 1985. /VTI 1989/

Tietyyppi	Hvj	Hv	Hv/Hvj	Liik.suorite [milj. akseliparikm]	Asteet	
					[onn./10 ⁹ akseliparikm]	hvj-onn.aste hv-aste
Mo	430	598	1,39	4086,4	11	15
Mo1	119	216	1,82	957,4	12	23
>13 m	428	742	1,73	2497,7	17	30
10-12 m	305	537	1,76	1505,5	20	36
8- 9 m	301	489	1,62	1432,3	21	34
< 7 m	84	127	1,51	331,4	25	38
? m	8	14	1,75	339,5	2	4
4-kaist.	41	56	1,37	189,5	22	30
Yhteensä	1716	2779		11339,2		

Henkilövahinko-onnettomuusaste Ruotsin Eurooppa-teillä sijaitsevilla moottoriliikenneteillä on 12 onn./100 milj. akseliparikm, mikä on lähes sama kuin moottoriteillä. Ruotsin E6:lta on kerätty vastaavat tiedot vuosilta 1984-86, ja henkilövahinko-onnettomuusasteeksi on saatu sekä moottori- että moottoriliikennetielle 10 onn./100 milj. akseliparikm. Sama laskelma antaa henkilövahinkoasteeksi moottoriteille 14 ja moottoriliikenneteille 22 henk.vah./100 milj. akseliparikm.

6.2.4 Tiedot vuodelta 1987

Ruotsin moottoriliikenneteiden yhteenlaskettu pituus on noin 575 km, joilla keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 8000 akseliparia. Vallitseva moottoriliikenneteiden nopeusrajoitus on 110 km/h. Ajoradan leveys on yleensä 13 metriä. /Johansson 1989/

Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste on 1,4 onn./100 milj. akseliparikm, henkilövahinko-onnettomuusaste 11,0 onn./100 milj. akseliparikm ja henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuustiheys 0,3 onn./km. /Johansson 1989/

Ruotsin moottoriliikenneteitä koskeva laki on sama kuin Suomessa voimassa oleva, edellä mainittua pientareella ajoa lukuunottamatta.

Ruotsi on eläinonnettomuuksien torjunnassa huomattavasti Suomea edellä. Hirviaitakilometrien määrä ja niiden yhtäjaksoiset pituudet ovat Ruotsissa paljon suuremmat.

6.3 Tanska

Tanskassa moottoriliikennetietyyppejä on monta. Moottoriliikennetien leveys on yleensä 15,0 metriä /Sainio 1984/ ja ajokaistojen leveys on keskimäärin 7,8 -8,7 metriä eli tie on 1-ajoratainen 2-kaistainen. /Hemdorff 1989/ Molempien pientareiden leveys on 3,5 metriä. Vuonna 1987 Tanskassa oli 225 km moottoriliikenneteitä. /Vejdirektoratet 1988/

Seuraava taulukko on vuonna 1981 tehdystä selvityksestä. Sen mukaan henkilövahinkoon johtaneen onnettomuuden onnettomuusaste vaihtelee 17,0 ja 32,0 onn./100 milj. ajon.km välillä riippuen tietyypistä. Nelikaistainen 2-ajoratainen tie ei ole oleellisesti leveää 2-kaistaista tietä turvalisempi.

Taulukko 24. Eri tietyyppien standardit, liikennemäärät ja henkilövahinko-onnettomuusasteet Tanskassa. /Vejdirektoratet 1981/

Hastigheds- interval	Vejklasse	Vejtypernumreer	TYPEBETEGNELSE	TVÆRPROFILELEMENTER						TRAFIK		UHELD Personskadestørelse pr. mio. vognkm	OKONOMI		Anærgudgifter mio. kr./km 3)	
				Kroenbredde (m)	Yderbælt (m)	Nedspor (m)	Kantbane (m)	Kærestor (m)	Midterrabat (m)	Kapacitet Biler/time	Tilfølgelig ADT Biler/døgn		Biler/døgn i motorvej aktuel	Biler/døgn i ikke aktuel		Okonomisk optimale krædgnitrafik- intervaller
a	110/ 120	I	I-1	6-sporet motorvej, bredt profil	44,5	1,5	2,5	0,5	3,75	12,0	2x5600	63000	0,10	-	-	11,0
			I-2	4-sporet motorvej, bredt profil	37,0	1,5	2,5	0,5	3,75	12,0	2x3700	41000	0,10	-	-	9,0
			I-3	6-sporet motorvej, smalt profil	33,0	3,5	-	0,5	3,50	3,0	2x5600	63000	0,11	38-63000	-	10,0
			I-4	4-sporet motorvej, smalt profil	26,0	3,5	-	0,5	3,50	3,0	2x3700	41000	0,11	13-38000	-	7,9
			I-5	4-sporet vej med midterrabat	26,0	3,5	-	0,5	3,50	3,0	2x3700	41000	0,17	-	15-41000	7,2
b	90/ 100		I-6	Bred 2-sporet vej	18,0	3,5	-	0,5	5,00	-	3300	18000	0,18	9-13000	9-15000	5,9
			I-7	2-sporet vej	15,0	3,5	-	0,5	3,50	-	1900	11000	0,22	0-9000	0-9000	5,3
a	110/ 120	II	II-3	6-sporet motorvej, smalt profil	33,0	3,5	-	0,5	3,50	3,0	2x5600	63000	0,11	38-63000	-	10,0
			II-4	4-sporet motorvej, smalt profil	26,0	3,5	-	0,5	3,50	3,0	2x3700	41000	0,11	10-38000	-	7,9
			II-5	4-sporet vej med midterrabat	24,0	2,5	-	0,5	3,50	3,0	2x3700	41000	0,23	-	14-41000	5,9
			II-6	Bred 2-sporet vej	16,0	2,5	-	0,5	5,00	-	3300	18000	0,24	7-10000	7-14000	4,6
b	90/ 100		II-7	2-sporet vej	13,0	2,5	-	0,5	3,50	-	1900	11000	0,28	5-7000	5-7000	3,7
			II-8	2-sporet vej	12,0	2,5	-	-	3,50	-	1700	10000	0,32	0-5000	0-5000	3,1
b	90/ 100	III	III-5	4-sporet vej med midterrabat	23,0	2,0	-	0,5	3,50	3,0	2x3700	41000	0,34	-	13-41000	4,9
			III-6	Bred 2-sporet vej	15,0	2,0	-	0,5	5,00	-	3300	18000	0,36	-	7-13000	3,7
			III-7	2-sporet vej	12,0	2,0	-	0,5	3,50	-	1900	11000	0,41	-	5-7000	2,8
			III-8	2-sporet vej	11,0	2,0	-	-	3,50	-	1700	10000	0,46	-	2-5000	2,2
			III-9	2-sporet vej	10,0	2,0	-	-	3,00	-	1200	7000	0,57	-	0-2000	1,8
c	70/80		IV-8	2-sporet vej	10,0	1,5	-	-	3,50	-	1700	10000	-	-	-	2,1
			IV-9	2-sporet vej	9,0	1,5	-	-	3,00	-	1200	7000	-	-	-	1,5
d	50/60		IV-10	2-sporet vej	8,0	1,5	-	-	2,50	-	1000	6000	-	-	-	1,0
			IV-11	1-sporet vej	6,0	1,0	-	-	4,00	-	-	-	-	-	-	0,6
e	30/40	IV	IV-12	1-sporet vej	5,5	1,0	-	-	3,50	-	-	-	-	-	-	0,5
			IV-13	1-sporet vej	5,0	1,0	-	-	3,00	-	-	-	-	-	-	0,4

1) Ehdot: Vaakasuora tie, kuorma-auto-% 15 ja samanmuotoinen suuntajakautuma.

2) Ehdot: Kuten kohta 1) sekä suuruutta vastaava tuntiliikenne käsittää 12,5 % vuoden vuorokausiliikenteestä.

3) Hintataso 1.7.1977, sis. luv.

Taulukossa tietyyppit I-5, I-6 ja I-7 edustavat etupäässä moottoriliikenneteitä.

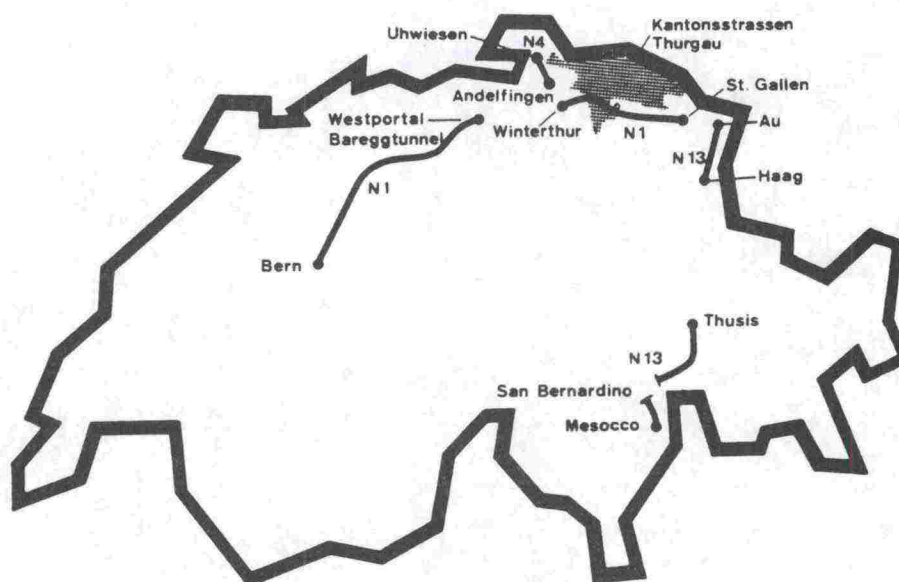
Tanskassa moottoriliikenneteiden suurimmat sallitut nopeudet ovat tällä hetkellä 80 tai 90 km/h. Teiden mitoitusnopeus on 100 km/h.

6.4 Sveitsi

Sveitsissä tehdyssä tutkimuksessa vertailtiin joitakin yksittäisiä teitä tai tienosia keskenään. Seuraavassa on esitetty nämä tiet ja niiden sijainti. Suomalaista moottoriliikennetietä vastaa lähinnä Autostrasse -tyyppinen tie.

Strassenkat.	Nr.	von - bis	Länge (km)	Totale Länge pro Kat. (km)	Geländecharakter
Autobahn	N1	Bern, Anschluss Wankdorf - Westportal Baregg Tunnel	95.0	163.7	flach Winterthur-Wil: flach Wil-St.Gallen: coupiert
	N1	Winterthur Töss - St.Gallen Breitfeld	58.7		
Halbautobahn	N13	Au - Haag	27.0	27.0	flach
Autostrasse	N4	Kleinandelfingen - Uhwiesen	9.0	58.5	flach coupiert
	N13	Thusis - Mesocco ohne San Bernardino Tunnel	49.5		
Hauptstrasse		Netz des Kantons Thurgau		350.0	
Nebenstrasse		Netz des Kantons Thurgau			

Taulukko 25. Sveitsiläisessä tutkimuksessa mukana olleet tiet. /Müller 1978/



Kuva 27. Sveitsiläisessä tutkimuksessa mukana olleiden teiden sijainti. /Müller 1978/

Onnettomuusasteiden vertailussa tiet on jaettu tasaisessa ja mäkisessä maastossa sijaitseviin teihin.

	AUTOBAHNEN		AUTOSTRASSEN		HAUPTSTRASSEN	NEBENSTRASSEN
	flach	coupiert	flach	coupiert		
Unfälle pro Mio. Fzkm						
DTV > 20'000	0.55	▲				
10 - 20'000	0.45	0.75	0.8	▲	2.2	
5 - 10'000		▼	0.5	1.2	2.1	
< 5'000				▼	1.5	2.0
Verunfallte pro 100 Mio.Fzkm						
DTV > 20'000	18	▲				
10 - 20'000	8	19	50	▲	93	
5 - 10'000		▼		100	105	
< 5'000				▼	82	127

Taulukko 26. Onnettomuusasteet sveitsiläisen tutkimuksen teillä. /Müller 1978/

Mäkisen maaston onnettomuusasteet ovat selvästi tasaista maastoa korkeammat. Ero on noin kaksinkertainen.

Verunfalltenrate tarkoittaa onnettomuusastetta, jossa suoritteeseen verrataan henkilövahinkojen määrää (kuolleiden ja vammautuneiden määrää). Suomalaisilla moottoriliikenteillä henkilövahinkojen määrän ja henkilövahinko-onnettomuuksien määrän välinen suhde on 1,7.

Onnettomuusluokista yleisimpiä olivat yksittäisonnettomuudet, eläinonnettomuudet ja kohtaamisonnettomuudet. Onnettomuuksien osuudet vaihtelivat voimakkaasti tietyypin mukaan.








Untersuchungsstrecke	Selbst-unfall	Ueberhol-unfall	Auffahr-unfall	Abbiege-unfall	Einbiege-unfall	Begegnungs-unfall	Fussgänger-unfall	Unfall mit Tieren	Andere
N1 Bern - Baden	48.71	17.28	25.81	1.57	2.13	0	0	1.68	2.82
N1 Winterthur - St.Gallen	81.19	5.19	10.22	0	0.15	0.15	0	2.67	0.43
N13 Au - Haag	55.70	3.80	8.86	1.27	1.27	18.99	0	7.59	2.52
N4 Andelfingen - Uhwiesen	25.58	2.33	2.33	2.33	0	9.30	0	55.81	2.32
N13 Thuis - Mesocco	52.02	9.54	18.79	0.29	0.29	16.76	0.29	0.58	1.44
Thurgau Hauptstrassen	21.30	1.33	18.28	10.22	19.60	9.34	7.20	0.58	12.15
Thurgau Nebenstrassen	27.13	0.79	6.55	6.29	24.12	8.65	7.60	1.45	17.42

Taulukko 27. Onnettomuusluokkien osuudet teittäin Sveitsissä. /Müller 1978/

Toisessa selvityksessä onnettomuusasteiksi on saatu seuraavanlaiset tulokset:

Durchschnittswerte für verschiedene Strassentypen

Valeurs moyennes pour divers types de routes

Strassentyp Type de route			Unfallrate Taux d'accidents U_R		Verunfalltenrate Taux d'accidentés V_R	
			Durchschnitt Moyen	Streubereich ¹ Dispersion ¹	Durchschnitt Moyen	Streubereich ¹ Dispersion ¹
	Autobahn Höchstgeschwindigkeit: 130 km/h Autoroute vitesse maximale 130 km/h		0,45	± 0,20	15	± 5
	Autostrasse Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h Semi-autoroute vitesse maximale 100 km/h		0,5	± 0,10	30	± 20
	Hauptstrasse ausserorts Höchstgeschwindigkeit: 100 km/h Route principale hors localités – vitesse maximale 100 km/h		1,2	± 0,40	80	± 30
	Hauptstrasse innerorts Höchstgeschwindigkeit: 60 km/h Route principale à l'intérieur des localités – vit. maximale 60 km/h		2,1	± 0,40	100	± 20

¹ Streubereich: Bereich, in dem zirka 70 Prozent aller ermittelten Werte des entsprechenden Strassentyps liegen.

¹ Dispersion: Marge dans laquelle se situent 70 % de l'ensemble des valeurs calculées.

Taulukko 28. Onnettomuusasteet sveitsiläisillä pääteillä.
/Schweizer Norm 1983/

Myös Sveitsissä moottoriliikenneteitä koskeva laki on saman sisältöinen kuin Suomessa.

7. PÄÄTELMIÄ JA EHDOTUKSIA

Moottoriliikennetien ja sen eri osien turvallisuudesta on toistaiseksi ollut käytettävissä varsin vähän tietoja. Tämä tutkimus on tehty tarvittavien perustietojen hankkimiseksi.

Moottoriliikennetie poikkeaa tavallisista pääteistä (valta- ja kantateistä) huomattavasti. Moottoriliikennetien liittymät on rakennettu eritasoliittymiksi ja tien leveys on suurempi, etenkin leveämmän päällystetyn pientareen takia. Moottoriliikennetie muistuttaa standardeiltaan moottoritietä, mutta moottoriliikennetiellä on vain yksi ajorata. Moottoritiellä ajoratoja on kaksi, joten kohtaavaa liikennettä moottoritiellä ei ole. Moottoriliikennetie on usein suunniteltu moottoritien ensimmäisenä vaiheena, jossa ajosuuntia ei ole erotettu toisistaan.

Moottoriliikennetiellä on sallittu vain moottoriajoneuvo-liikenne. Tiellä ei saa kuitenkaan kuljettaa moottoriajoneuvoa, jonka suurin sallittu tai rakenteellinen nopeus on enintään 40 kilometriä tunnissa.

Moottoriliikennetie on liikenneturvallisuuden puolesta mielletty moottoritietä turvattomammaksi juuri kohtaavan liikenteen takia, mutta tavallista valtatieä turvallisemmaksi eritasoliittymien ja edellä mainittujen liikenteellisten rajoitusten ansiosta. Tämän tutkimuksen mukaan näin onkin, mutta moottori- ja moottoriliikennetien turvallisuudessa ei ollut odotettua eroa.

Onnettomuusasteet ovat moottori- ja moottoriliikennetiellä lähes yhtä suuret. Moottoritiellä kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien aste (0,8 onn./100 milj.autokm) on pienempi kuin moottoriliikennetiellä (1,2 onn./100 milj.autokm). Molemmilta teiltä aineisto on kuitenkin tältä osin riittämätön luotettavien päätelmien tekemiseksi. Henkilövahinkoonnettomuusaste on molemmilla teillä noin 11 onn./100 milj.autokm. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste on moottoriliikennetiellä 46 ja moottoriteillä 57 onn./100

milj.autokm. Ero johtuu moottoritiestä tehdyn selvityksen aineistosta, joka painottuu taajamien läheisyydessä sijaitseviin moottoriteihin. Ohikulkutyypisille moottoriliikenneteille on tässä tutkimuksessa saatu onnettomuusasteeksi 55 onn./100 milj.autokm.

Verrattaessa moottori- ja moottoriliikenneteiden turvallisuutta on muistettava, että moottoritiellä on usein suurin sallittu nopeus 120 km/h, kun moottoriliikennetiellä se on 100 km/h. Keskinopeudet ovat siis moottoriteillä korkeamat, mikä nostaa onnettomuusriskiä.

Valtateillä henkilövahinko-onnettomuusaste on 50 % ja kantateillä 70 % suurempi kuin moottoriliikenneteillä. Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste on valtateillä 20 % ja kantateillä 30 % suurempi moottoriliikenneteihin verrattuna. Valta- ja kantateillä, joilla nopeusrajoitus on 100 km/h, on henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste 30 % moottoriliikennetien onnettomuusastetta suurempi. Tässä tarkastelussa valta- ja kantatiet eivät sisällä moottori- ja moottoriliikenneteitä.

Kohtaamisonnettomuuksien osuudet eivät ole kummallakaan tieluokalla suuria, moottoriliikenneteillä 6 % ja moottoriteillä 3 %. Sen sijaan moottoriliikenneteillä henkilövahinko-onnettomuuksista on kohtaamisonnettomuuksia noin joka viides.

Eläinonnettomuuksien osuus oli kaikista moottoriliikennetien onnettomuuksista 26 % ja pelkästään linjalla tapahtuneista onnettomuuksista 40 %. On tutkittu, että jos tien molemminpuolinen hirviaita on vähintään 5 km pitkä, vähenvät hirvieläinonnettomuudet 80 % aidan vaikutusalueella. Moottoriliikenneteiden turvallisuutta voitaisiinkin parantaa, mikäli moottoriliikenneteille rakennettaisiin hirviaidat. Tutkittujen moottoriliikenneteiden turvallisuus paranisi pitkien hirviaitojen vaikutuksesta noin 20 % onnettomuusasteessa mitattuna.

Esimerkiksi Tampereen moottoriliikennetiellä eläinonnetto-

muuskustannukset olivat tutkimusajanjaksolla 46 000 ja Mäntsälä-Lahti tiellä 35 000 mk/km/v. Tampereen moottoriliikennetiellä eläinonnettomuuskustannukset olivat jo pelkästään tutkimusajanjaksolla vuosina 1980-87 hirviaidan rakentamiskustannuksia suuremmat. Molempinpuoleinen hirviaita maksaa 100 000 - 200 000 mk/km, mikä on noin prosentin luokkaa moottori- ja moottoriliikennetien rakentamiskustannuksista.

Jos moottoriliikennetien päissä olevissa mahdollisissa tasoliittymissä tapahtuneita onnettomuuksia ei lasketa moottoriliikennetien onnettomuuksiksi, olisi moottoriliikenneteiden onnettomuusaste noin 10 % nykyistä pienempi. Moottoriliikenneteiden päiden tasoliittymissä tapahtui onnettomuuksia 10 % kokonaisonnettomuusmäärästä. Tiekohtaisesti tarkasteltuna tasoliittymäonnettomuuksia tapahtui Mäntsälän ohikulkutiellä 20 % ja Oulun eteläisellä moottoriliikennetiellä 30 % koko tien onnettomuusmäärästä.

Jos moottoriliikennetie suunnitellaan moottoritien ensimmäisenä vaiheena, on tärkeää muistaa tietä suunniteltaessa moottoriliikennetien geometriset vaatimukset. Moottoritien geometriassa ei ole välttämätöntä ottaa huomioon ohitusnäkemää 2-ajorataisuuden takia. Moottoriliikennetiellä riittävät ohitusnäkemät ovat tarpeellisia, koska suuret nopeuserot synnyttävät ohitustarpeita. Jotta moottoriliikennetie täyttäisi sille asetetut vaatimukset sujuvasta liikenteestä, on mahdollisuus turvalliseen ohittamiseen varattava tien geometrian suunnittelussa.

Tien huono linjaus ja riittämättömät ohitusnäkemät ovat omiaan lisäämään pientareelle väistämisiä ohitustilanteissa joko siihen pakotettuna tai "ruotsalaisen" käytännön mukaisesti takana tulevaa väistäen. Tien huono linjaus johtaa myös jonossa ajettaessa limittäiseen jonossa ajamiseen, jossa takana tuleva odottaa ohitustilaisuutta aivan edellä ajavan perässä mahdollisesti osittain vastaan tulevien kaistalla. Ajoneuvojen väliset etäisyydet muodostuvat näin turvallisuuden kannalta liian pieniksi.

Eri maiden liikenneturvallisuutta vertailtaessa on otettava huomioon, että tilastojen peittävydessä, olosuhteissa, liikennemäärissä, ajotavassa ja yleensä liikennekulttuurissa on eroja. Ulkomailla tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet, että moottoriliikennetie ja sitä vastaavat tiet ovat tavallisia valtateitä turvallisempia, mutta moottoritiet ovat vielä turvallisempia. Moottori- ja moottoriliikenneteiden välinen turvallisuusero on erisuuri eri maisissa. Pelkistäen voidaan kuitenkin todeta, että mitä korkeampiluokkaisesta tiestä on kyse sen turvallisempi se on.

Käytännössä on todettu, että liikennemäärän kasvaessa myös onnettomuusaste kasvaa ruuhkaliikenteen syntymiseen asti.

Moottori- ja moottoriliikenneteiden rakentamista puoltaa paitsi niiden muita tieluokkia parempi liikenneturvallisuus, myös liikennevirtojen siirtymisestä moottori- ja moottoriliikenneteille aiheutuva sivuteiden tieverkoston onnettomuusmäärien oletettava vähentyminen. Suomessa moottoriliikenneteiden onnettomuusasteet todennäköisesti nousevat lähemmäksi Keski-Euroopan arvoja, jos liikennemäärien kasvu jatkuu. Tämän takia liikenneturvallisuutta on edelleen kyettävä parantamaan myös olemassa olevilla moottoriliikenneteillä.

8. YHTEENVETO

Tämä tutkimus on tehty tie- ja vesirakennushallituksen tutkimuskeskuksessa. Työn tarkoituksena oli kerätä perustietoa moottoriliikenneteiden turvallisuudesta.

Suomessa oli moottoriliikenneteitä 1.10.1988 yhteensä 154 km. Tässä tutkimuksessa on tutkittu ja analysoitu hie- man alle 80 % moottoriliikenneteiden kokonaispituudesta (123 km). Tutkimukseen on valittu ne moottoriliikennetiet, joilta onnettomuusaineistoa on ollut saatavana vähintään kahdelta täydeltä kalenterivuodelta. Toinen valintakriteeri on koskenut tien pituutta. Tien tai tieosan oli oltava tarpeeksi pitkä, jotta tietyypin ominaisuuksilla voisi olla vaikutusta ajotapaan ja -käyttäytymiseen. Tämän perusteella mukaan otettiin vain vähintään viiden kilometrin mittaiset yhtäjaksoiset tieosuudet.

Tiet jaettiin ohikulkutyyppeihin teihin ja muihin teihin. Ohikulkutyypillisellä moottoriliikennetiellä tarkoitetaan tietä, joka kulkee taajama-alueen ohi tai läpi ja jolla on vaikutusta taajaman sisäiseen liikenteeseen sitä keventävänä tekijänä. Muut tiet ovat lähinnä kahden taajaman välisiä teitä.

Tie- ja vesirakennuslaitoksen ylläpitämän onnettomuusrekisterin tiedot eivät ole varsinkaan moottoriliikenneteiden osalta riittävän yksityiskohtaisia ja yksiselitteisiä. Ongelmat liittyvät erityisesti eritasoliittymäalueella tapahtuneisiin onnettomuuksiin. Onnettomuuspaikkaa liitty- mässä ei rekisteristä voi selvittää tarkasti. Lisäksi osa liittymäalueen onnettomuuksista on koodattu liittyvälle tielle, eikä niitä siten ole moottoriliikennetiemääritelmien ja -osoitteiden perusteella löydettävissä onnettomuusrekisteristä. Näitä onnettomuuksia oli noin 15 % lopullisesta aineistosta. Lisäksi löytyi muutamia koodaamattomia ja virheellisesti koodattuja onnettomuuksia, jotka esimerkiksi väärän paikan takia olivat jopa aineistoon kuulumattomia.

Tutkimukseen valituilla moottoriliikenneteillä tapahtui vuosina 1980-87 kaikkiaan 663 onnettomuutta. Näistä onnettomuuksista 18 johti kuolemaan, 136 vammoihin ja 509 omaisuusvahinkoihin. Moottoriliikenneteillä kuoli 28 ja vammautui 235 ihmistä. Ajoneuvoja vaurioitui 957.

Tutkimusajanjaksolla onnettomuusaste on pysynyt pieniä vuosittaisia vaihteluita lukuunottamatta vakaana. Keskimäärin onnettomuusaste on ollut noin 45,8 onn./100 milj. autokm vaihdellen vuosittain 42,3 ja 56,9 välillä. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste on ollut keskimäärin 10,6 onn./100 milj. autokm ja vaihteluväli 9,2-11,7. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste oli 1,2 onn./100 milj. autokm.

Vuosina 1983-87 moottoriteillä tapahtuneiden onnettomuuksien onnettomuusaste oli keskimäärin kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta 0,8 onn./100 milj. autokm. Henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusasteeksi moottoriteillä saatiin selvityksessä 11,3 onn./100 milj. autokm, mikä on samaa luokkaa kuin moottoriliikenneteillä. Moottoriteistä tehdyssä selvityksessä kaikkien onnettomuuksien onnettomuusasteeksi saatiin 56,9. /TVH 1989a/ Selvityksen aineisto on pieni, eikä se käsitä kaikkia Suomen moottoriteitä.

Tietyyppien vertailukelpoisuuden parantamiseksi onnettomuusasteita on tarkasteltava samoilla nopeusrajoituksen arvoilla. Vuosien 1980-84 onnettomuuksien pohjalta määritetty henkilövahinko-onnettomuusaste valta- ja kantateille (ei sisällä moottori- eikä moottoriliikenneteitä) on 14,2 onn./100 milj. autokm tiellä, jossa nopeusrajoitus on 100 km/h. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste on valta- ja kantateillä noin 30 % suurempi kuin moottoriliikenneteillä. /Toivonen, 1986/ Sama selvitys antaa moottoritien henkilövahinko-onnettomuusasteeksi 9,2. Luku ei kuitenkaan sisällä kaikkia rampeilla tapahtuneita onnettomuuksia.

Lähes kolmannes moottoriliikenneteiden onnettomuuksista on yksittäisonnettomuuksia. Noin joka neljäs onnettomuus on eläinonnettomuus. Eläinonnettomuuksista 72 % on hirvionnettomuuksia ja 17 % peuraonnettomuuksia. Myös risteämisonnettomuudet (12 %) ja peräänajo-onnettomuudet (11 %) ovat moottoriliikenneteillä yleisiä. Risteämisonnettomuuksien määrän suuruus johtuu muutamasta tutkimuksen moottoriliikennetiestä, jotka päättyivät tasoliittymään.

Yksittäisonnettomuudet (26 %), kohtaamisonnettomuudet (18 %) ja risteämisonnettomuudet (16 %) ovat henkilövahinkoonnettomuuksista yleisimmät. Seurauksiltaan vakavimpia ovat kevyen liikenteen onnettomuudet, joita lukumääräisesti oli vähän (12).

Eritasoliittymien välisillä tieosuuksilla eli linjalla tapahtui 53 % kaikista moottoriliikenneteiden onnettomuuksista. Henkilövahinkoonnettomuuksista 55 % oli linjaonnettomuuksia.

Linjalla tapahtuneista onnettomuuksista yleisimpiä ovat eläinonnettomuudet (40 %). Kaikkiaan 27 % linjaonnettomuuksista on yksittäisonnettomuuksia. Ohitus- ja kohtaamisonnettomuuksien osuus on yhteensä 13 %.

Henkilövahinkoonnettomuuksista linjaosuuksilla on määrällisesti eniten yksittäisonnettomuuksia (27 %), kohtaamisonnettomuuksia (22 %) ja hirvionnettomuuksia (17 %). Vakavuudeltaan kohtaamisonnettomuudet ovat siten pahimpia ja eläinonnettomuudet lievimpiä.

Eritasoliittymän alueella tapahtuu kaikista moottoriliikenneteiden onnettomuuksista 30 %. Myös henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista noin 30 % on eritasoliittymäalueen onnettomuuksia.

Eritasoliittymäalueen onnettomuuksista lähes puolet (42 %) tapahtuu tasoliittymissä. Joka neljäs (23 %) onnettomuus on alueen päätien linjalla tapahtunut onnettomuus. Rampilla tai sen ja päätien erkanemis- tai liittymisalueella ta-

pahtuu yhteensä joka kolmas (30 %) eritasoliittymäalueen onnettomuuksista.

Henkilövahinko-onnettomuudet jakautuvat samassa suhteessa eritasoliittymäalueen eri tien osille kuin kaikki onnettomuudet.

Moottoriliikennetien vaihtuessa linjaosuudella toiseksi tietyyppiksi ei onnettomuusluokkien osuuksissa ole juurikaan eroa linjaonnettomuuksien onnettomuusluokkajakautumaan. Ainoastaan yksittäisonnettomuuksien määrän voidaan sanoa kasvavan moottoriliikennetien päättymispisteen läheisyydessä. Yksittäisonnettomuuksia tapahtui 43 % moottoriliikenneteiden päissä, mutta kuitenkin linjalla tapahtuneista onnettomuuksista. Tämä johtunee tien standardin äkillisestä muuttumisesta, kuten jyrkästä kaarteesta. Linjalla moottoriliikenneteiden päissä tapahtui kaikkiaan 6 % moottoriliikenneteiden onnettomuuksista.

Moottoriliikennetien päättyessä tasoliittymään (valo-ohjauksinen ja -ohjaukseton tarkasteltu yhdessä) ovat risteämisonnettomuudet ja peräänajo-onnettomuudet pääasiallisimmat onnettomuusluokat. Risteämisonnettomuuksia on 34 % ja peräänajo-onnettomuudet 24 % kaikista tasoliittymän onnettomuuksista. Henkilövahinkojen osalta risteämisonnettomuudet ovat pahimpia. Henkilövahinko-onnettomuuksista 50 % on risteämisonnettomuuksia. Kaikkiaan moottoriliikenneteiden päissä olevissa tasoliittymissä tapahtui 10 % moottoriliikenneteiden onnettomuuksista.

Osallislajeittain tyypillisimpiä onnettomuuksia ovat onnettomuudet, joissa osallisena on kaksi henkilöautoa. Näitä onnettomuuksia on noin 24 % kaikista moottoriliikennetien onnettomuuksista. Yhden henkilöauton yksittäisonnettomuuksia on 23 % ja henkilöauton ja eläimen välisiä onnettomuuksia 21 % (hirvieläin 19 %). Henkilöauton ja erityyppisten kuorma-autojen keskinäiset onnettomuudet ovat noin 8 % kaikista onnettomuuksista.

Henkilövahinko-onnettomuuksia on aiheutunut eniten kahden henkilöauton välisissä onnettomuuksissa (28 %), sekä henkilöauton yksittäisonnettomuuksissa (20 %).

Tiekohtaisesti tarkasteltuna onnettomuusasteissa on huomattavia eroja. Varsinkin niiden teiden onnettomuusasteet ovat selvästi muita suuremmat, jotka päättyvät tasoliittymään. Tällaisia teitä ovat Mäntsälän ohikulkutie ja Oulun eteläinen moottoriliikennetie. Kun tiet ovat vielä suhteellisen lyhyitä, korostuu päiden tasoliittymien merkitys onnettomuusastetta nostavana tekijänä. Mäntsälän moottoriliikennetiellä viidennes ja Oulun eteläisellä moottoriliikennetiellä kolmannes onnettomuuksista tapahtui tien päässä olevassa tasoliittymässä, mikä vaikuttaa onnettomuusasteisiin samassa suhteessa.

Ohikulkutyypisillä moottoriliikenneteillä tapahtuu enemmän onnettomuuksia liittymäalueilla kuin linjaosuuksilla. Muilla moottoriliikenneteillä linjaonnettomuudet ovat selvästi hallitsevia kuin liittymäalueiden onnettomuudet. Ohikulkuteillä kääntymis-, risteämis- sekä peräänajo-onnettomuudet ovat yleisempiä kuin muilla moottoriliikenneteillä. Tämä johtuu ohikulkuteiden suuremmasta liikennemäärästä ja liittymätiheydestä. Erityisen paljon näitä onnettomuuksia tapahtuu Oulun eteläisellä moottoriliikennetiellä.

Muilla moottoriliikenneteillä hirvionnettomuuksien osuus on kolminkertainen ohikulkuteihin verrattuna. Tampereen ja Oulun pohjoisella moottoriliikennetiellä noin puolet onnettomuuksista on 1980-luvulla ollut hirvionnettomuuksia. Myös kohtaamisonnettomuuksien osuus on muilla moottoriliikenneteillä ohikulkuteitä suurempi.

Henkilövahinko-onnettomuuksien vertailu osoittaa, että muilla moottoriliikenneteillä yksittäisonnettomuudet ja kohtaamisonnettomuudet ovat yleisempiä ja niiden seuraukset ovat vakavampia kuin ohikulkuteillä.

Onnettomuuskustannukset laskettiin henkilövahinko-onnettomuuden ja omaisuusvahinko-onnettomuuden keskimääräisen hinnan perusteella, koska kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä tutkimusaineistossa on niin pieni, että sattumalle jää muissa menetelmissä liian suuri paino. Kustannukset on laskettu vuoden 1989 tammikuun hintatason mukaisina.

Keskimäärin moottoriliikenneteiden onnettomuuksien suori-tekohtainen kustannus on 7,4 penniä kilometrillä, mistä henkilövahinko-onnettomuudet maksavat vajaat 7 p/km ja omaisuusvahinko-kustannukset ovat lähes 1 p/km.

Tien pituuteen suhteutettuna onnettomuuskustannukset vaihtelevat 73 000 markan ja 359 000 markan vuotuisena kustannuksena kilometriä kohti. Keskimäärin kustannukset ovat 172 000 mk/tiekm/v.

Ohikulkuteillä onnettomuuskustannukset ovat liikennesuoritetta kohti muita moottoriliikenneteitä suuremmat. Myös tiekilometriä kohti kustannukset ovat ohikulkuteillä jonkin verran muita moottoriliikenneteitä suuremmat.

Moottoriliikennetien onnettomuuden keskimääräinen kustannus vaihtelee 80 000 - 257 000 markkaan tiestä riippuen, keskiarvon ollessa 162 000 markkaa. Muilla moottoriliikenneteillä onnettomuuden keskimääräinen kustannus on 4 % ohikulkutien kustannusta suurempi.

Onnettomuuden keskimääräinen kustannus on muilla moottoriliikenneteillä noin 25 % ohikulkutien kustannusta suurempi, kun eläinonnettomuuskustannuksia ei oteta huomioon.

Keskimäärin eläinonnettomuuskustannukset ovat noin 1 p/autokm ja 21 000 mk/tiekm/v. Yhden onnettomuuden kustannus on noin 80 000 mk.

Eläinonnettomuuskustannukset ovat keskimääräistä korkeammat Tampereen, Oulun pohjoisella, Mäntsälän-Lahden ja Porvoon moottoriliikennetiellä sekä liikennesuoritteen että

tiepituuden suhteen laskettuna.

Ruotsissa tehtyjen tutkimusten mukaan henkilövahinko-onnettomuusaste moottoriteillä ei ole oleellisesti pienempi kuin moottoriliikenneteillä. Henkilövahinko-onnettomuusaste on samaa luokkaa kuin Suomessa eli noin 11 onn. / 100 milj. akseliparikm.

Tanskassa on useita moottoriliikennetietyyppejä, jotka poikkeavat toisistaan lähinnä leveydeltään. Keskimäärin henkilövahinko-onnettomuusaste on 18 onn./100 milj. ajon. km.

Sveitsissä onnettomuusaste on ilmaistu henkilövahinkoasteena (kuolleet+vammautuneet/suorite) ja se on noin 30 henkilövahinkoa/100 milj. ajon. km. Sveitsissä tehdyn tutkimuksen mukaan mäkinen maaston henkilövahinkoaste on noin kaksinkertainen tasaiseen maastoon verrattuna.

Jos Suomen henkilövahinko-onnettomuusasteet muutetaan henkilövahinkoasteiksi ovat ne noin 1,7 kertaiset eli noin 19 henkilövahinkoa/100 milj. autokm. Ruotsissa vastaava luku on noin 23 henkilövahinkoa/100 milj. akseliparikm. Seurauksiltaan sekä Suomessa että Ruotsissa moottoriliikenneteiden onnettomuudet ovat moottoriteiden onnettomuuksia vakavampia.

LÄHDELUETTELO

Hemdorff, S. 1989. Undersøgelse af motortrafikveje (motortrafikled). Vejdirektoratet. Vastauskirje tanskalaisen moottoriliikennetien turvallisuutta ja ominaisuuksia koskevaan kyselyyn.

Johansson, Ö. 1989. Risker på motortrafikled. Vägverket. Vastauskirje ruotsalaisen moottoriliikennetien turvallisuutta ja ominaisuuksia koskevaan kyselyyn.

Müller, R. 1978. Die Schweizerische Gesamtverkehrskonzeption (GVK-CH). Strasse und Verkehr 11/1978. Zürich. s. 421-426.

Nilsson, G. 1984. Hastigheter, olycksrisker och personskadkonsekvenser i olika vägmiljöer. Linköping. Väg- och trafikinstitutet. VTI rapport 277. 21 s. + liitt. 6 s.

Sainio, H. 1984. Liittymäramppien toiminta moottoriliikenneteillä. Diplomityö. Otaniemi, teknillinen korkeakoulu, rakennusinsinööriosasto. 128 s. + liitt. 4 s.

Schweizer Norm. 1983. Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute. SN 641310a

Statens vägverk. 1978. Trafiksäkerhet på motorvägar och motortrafikleder. Analys av olyckor 1972-75. Del 2 sammanfattning. TU 134. 51 s.

Summala, H. 1987. Ajaminen suomalaisella ja ruotsalaisella moottoriliikennetiellä. Helsinki, Helsingin yliopisto, psykologian laitos, liikennetutkimusyksikkö. Tutkimuksia 13:1987. 31 s.

Tieliikenneasetus 5.3.1982/182. Tieliikennelait. Suomen lakimiesliitto. 1986. Helsinki. s. 37-38.

Suomen Rakennusinsinöörien liitto. 1987. Liikenne ja väylät I 1987. RIL 165-1. Helsinki. s. 39.

Tie- ja vesirakennushallitus. 1988a. Liikennetoimisto. Autojen nopeudet pääteillä vuonna 1987. Helsinki. TVH 741836-87. 37 s.

Tie- ja vesirakennushallitus. 1988b. Liikennetoimisto. Onnettomuuskustannukset yksiajorataisilla teillä. Helsinki. TVH 741860. 30 s. + liitt. 25 s.

Tie- ja vesirakennushallitus. 1988c. Liikennetoimisto. Yleisillä teillä tapahtuneet liikenneonnettomuudet 1987. Helsinki. TVH 742634-87. 74 s.

Tie- ja vesirakennushallitus. 1989a. Tutkimuskeskus. Moottori- ja moottoriliikenneteiden onnettomuudet. Muistio. Helsinki.

Tie- ja vesirakennushallitus. 1989b. Tutkimuskeskus. Tie liikenteen ajokustannukset 1989. Helsinki. 33 s.

Toivonen, S. 1986. Onnettomuusasteet yleisillä teillä. Tie- ja vesirakennushallitus, liikennetoimisto. Julkaisematon laskelma 3.12.1986.

Vejdirektoratet. 1981. Vejregeludvalget. 4.30.01 Trafik- teknik. Vej- og stityper. Typekatalog for nye veje og stier i åbent land. s.63.

Vejdirektoratet. 1988. Vejdatalaboratoriet. Vejdatabankens årsrapport for hovedlandevejene 1987. Rapport 77. København. 32 s.

Väg- och trafikinstitutet 1989. Muistio. Linköping.

LIITTEET

LIIKENNEONNETTOMUUSTYYPPIKUVASTO

0 SAMAT AJOSUUNNAT (MIKÄÄN AJONEUVOISTA EI OLLUT KÄÄNTYMÄSSÄ)

00 OHITUS

01 KAKSOISOHITUS

02 KAISTANVAIHTO OIKEALLE

03 KAISTANVAIHTO VASEMMALLE

04 KYLKIKOSKETUS

05 AJO LIIKKEELLE LAHTEVAAN AJONEUVOON

06 PERÄAJAJARRUTAVAAN AJONEUVOON

07 MUU PERÄAJAJARRUTAVAAN AJONEUVOON

08 PERÄAJAJARRUTAVAAN AJONEUVOON

5 JALANKULKIJAOONNETTOMUUS (SUOJATIELLA)

60 JALANKULKIJA SUOJATIELLA ENNEN RISTEYSTÄ

61 JALANKULKIJA SUOJATIELLA RISTEYKSEN JALKEEN

62 JALANKULKIJA SUOJATIELLA, AJONEUVO KÄÄNTYI VASEMMALLE

63 JALANKULKIJA SUOJATIELLA, AJONEUVO KÄÄNTYI OIKEALLE

64 JALANKULKIJA SUOJATIELLA, SUOJATIN RISTEYKSEN ULKOPUOLELLA

65 JALANKULKIJA SUOJATIELLA, SUOJATIN ETEEN PYSÄHTYNYT AJONEUVO

7 JALANKULKUONNETTOMUUS (MUUALLA KUIN SUOJATIELLA)

70 JALANKULKIJA TULI PYSÄHTYNEEN AJONEUVON TAKAA

71 JALANKULKIJA YLITTI MUUTOIN AJORATAA SUOJATIN ULKOPUOLELLA

72 JALANKULKIJA PYSÄHTYNEEN AJORADALLA

73 JALANKULKIJA KULKI LIIKENTEN SUUNTAAN

74 JALANKULKIJA KULKI LIIKENTÄ VASTAAN

75 JALANKULKIJA JALKAKÄYTVÄLLÄ TAI LIIKENNEKOROKKEELLA

8 TIELTÄ SUISTUMINEN

80 SUISTUMINEN OIKEALLE SUORALLA

81 SUISTUMINEN VASEMMALLE SUORALLA

82 SUISTUMINEN OIKEALLE KÄÄNTYVÄSSÄ KAARTEESSA

83 SUISTUMINEN VASEMMALLE OIKEALLE KÄÄNTYVÄSSÄ KAARTEESSA

84 SUISTUMINEN OIKEALLE VASEMMALLE KÄÄNTYVÄSSÄ KAARTEESSA

85 SUISTUMINEN VASEMMALLE VASEMMALLE KÄÄNTYVÄSSÄ KAARTEESSA

86 SUISTUMINEN TIELTÄ KÄÄNTYVÄSSÄ KAARTEESSA

9 MUU ONNETTOMUUS

90 ELAINONNETTOMUUS

91 AJO OIKEASSA REUNASSA OLEVAN PYSÄKÖIDYN AJONEUVON PÄÄLLE

92 AJO VASEMMASSA REUNASSA OLEVAN PYSÄKÖIDYN AJONEUVON PÄÄLLE

93 AJO LIIKENNEKOROKKEESEEN

94 AJO ESTEeseen AJORADALLA

95 KUMOONAJO AJORADALLA

96 PERUUTUSONNETTOMUUS

97 JUNAN JA AJONEUVON TORMAYS

98 JUNAN JA JALANKULKIJAN TORMAYS

99 MUU ONNETTOMUUS

1 SAMAT AJOSUUNNAT (JOKIN AJONEUVOISTA OLI KÄÄNTYMÄSSÄ)

10 PERÄAJAJA KÄÄNTYVÄSSÄ OIKEALLE

11 MUU TORMAYS KÄÄNTYVÄSSÄ OIKEALLE

12 PERÄAJAJA KÄÄNTYVÄSSÄ VASEMMALLE

13 MUU TORMAYS KÄÄNTYVÄSSÄ VASEMMALLE

14 U-KÄÄNNOS SAMAN SUUNTAAN KULKEVAN AJONEUVON ETEEN

15 PYÖRÄILIJÄ PYÖRÄTIELLÄ, TOINEN AJONEUVO KÄÄNTYI OIKEALLE

16 PYÖRÄILIJÄ PYÖRÄTIELLÄ, TOINEN AJONEUVO KÄÄNTYI VASEMMALLE

2 VASTAKKAISET AJOSUUNNAT (KOHTAAMISONNETTOMUUS)

20 KOHTAAMINEN SUORALLA

21 KOHTAAMINEN KAARTEESSA

22 KOHTAAMINEN OHITETTAESSA SUORALLA

23 KOHTAAMINEN OHITETTAESSA KAARTEESSA

3 VASTAKKAISET AJOSUUNNAT (JOKIN AJONEUVOISTA OLI KÄÄNTYMÄSSÄ)

30 KÄÄNTYMINEN VASEMMALLE VASTAANTULEVAN ETEEN TAI KYLKEEN

31 KÄÄNTYMINEN SAMAN AJOSUUNTAAN

32 KÄÄNTYMINEN ERI AJOSUUNTIIN

33 U-KÄÄNNOS VASTAANTULEVAN ETEEN

34 PYÖRÄILIJÄ PYÖRÄTIELLÄ, TOINEN AJONEUVO KÄÄNTYI OIKEALLE

35 PYÖRÄILIJÄ PYÖRÄTIELLÄ, TOINEN AJONEUVO KÄÄNTYI VASEMMALLE

4 RISTEÄVÄT AJOSUUNNAT

40 AJO RISTEÄVIÄ AJOSUUNTIIN SUORALLA

41 PYÖRÄILIJÄ PYÖRÄTIELLÄ RISTEYKSESSÄ

42 PYÖRÄILIJÄ PYÖRÄTIELLÄ MUUALLA

5 RISTEÄVÄT AJOSUUNNAT (JOKIN AJONEUVOISTA OLI KÄÄNTYMÄSSÄ)

50 KÄÄNTYMINEN OIKEALLE TOISEN ETEEN TAI KYLKEEN

51 KÄÄNTYMINEN OIKEALLE VASTAANTULEVAN ETEEN TAI KYLKEEN

52 KÄÄNTYMINEN VASEMMALLE TOISEN ETEEN TAI KYLKEEN

53 KÄÄNTYMINEN VASEMMALLE VASTAANTULEVAN ETEEN TAI KYLKEEN

54 YHTÄIKAINEN VASEMMALLE KÄÄNTYMINEN

→ AJONEUVO: KUVASTOSSA TARKOITETAAN AJONEUVOLLA TLA 25:SSÄ MAARITELTYJEN KULKUNEUVIEN LISÄKSI MYÖS RAITOVAUNUA.

→ POLKUPYÖRÄ (MOPO): KUVASTOSSA ON KUVIIN 15, 16, 34, 35, 41 JA 42 MERKITYT PYÖRÄTIETÄ AJAVA PYÖRÄILIJÄ MUISSA KUVISSA VOI PYÖRÄILIJÄ OLLA MIKÄ TAHANSA AJONEUVO (→)

→ JALANKULKIJA

Liikennesuoritteet moottoriliikenneteillä v. 1980-87 [milj.autokm].

Tie	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
4 Mäntsälä	-	-	14,618	16,379	17,376	19,734	23,422	26,206
4 Mänts.-Lahti	-	-	-	-	-	-	98,992	107,730
4 Lahti	-	-	-	-	7,199	10,562	14,152	15,239
4 Oulu E	13,576	13,744	15,436	15,856	16,741	20,996	23,014	26,998
4 Oulu P	-	-	11,414	11,725	12,379	13,350	14,636	16,171
4 Kemi	-	12,834	13,083	19,929	21,015	22,163	24,451	27,991
6 Kouvola	13,640	14,124	15,550	16,595	17,574	17,956	24,765	23,425
7 Porvoo	10,763	11,174	13,982	14,997	16,305	14,757	16,309	17,058
9 Tampere	10,889	11,339	15,527	16,654	17,683	17,872	19,399	15,661
12 Kangasala	11,416	11,890	13,618	14,623	15,535	14,757	15,829	18,054
12 Lahti	-	21,517	18,016	20,425	18,362	29,428*	31,277	31,899
45 Pirkkala	-	-	-	-	-	-	19,484	18,692
Yhteensä	60,284	96,622	131,244	147,183	160,169	181,575	325,730	345,124

* tien pituus kasvoi

Liikennesuoritteiden kasvu moottoriliikenneteillä v. 1980-87 (vuosikasvu, kokonaiskasvu 1980-luvulla) [%].

Tie	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	ka./v
4 Mäntsälä	-	-	0	12,0	6,1	13,6	18,7	11,9	12,5
	-	-	0	12,0	18,9	35,0	60,2	79,3	15,9
4 Mänts.-Lahti	-	-	-	-	-	-	0	8,8	8,8
	-	-	-	-	-	-	0	8,8	8,8
4 Lahti	-	-	-	-	0	46,7	34,0	7,7	29,5
	-	-	-	-	0	46,7	96,6	111,7	37,2
4 Oulu E	0	1,2	12,3	2,7	5,6	25,4	9,6	17,3	10,6
	0	1,2	13,7	17,0	23,3	54,7	69,5	98,9	14,1
4 Oulu P	-	-	0	2,7	5,6	7,8	9,6	10,5	7,2
	-	-	0	2,7	8,5	17,0	28,2	41,7	8,3
4 Kemi	-	0	1,9	52,3	5,4	5,5	10,3	14,5	15,0
	-	0	1,9	55,3	63,7	72,7	90,5	118,1	19,7
6 Kouvola	0	3,5	10,1	6,7	5,9	2,2	37,9	-5,4	8,7
	0	3,5	14,0	21,7	28,8	31,6	81,6	71,7	10,2
7 Porvoo	0	3,8	25,1	7,3	8,7	-9,5	10,5	4,6	7,2
	0	3,8	29,9	39,3	51,5	37,1	51,5	58,5	8,4
9 Tampere	0	4,1	36,9	7,3	6,2	1,1	8,5	-19,3	6,4
	0	4,1	42,6	52,9	62,4	64,1	78,2	43,8	6,3
12 Kangasala	0	4,2	14,5	7,4	6,2	-5,0	7,3	14,1	7,0
	0	4,2	19,3	28,1	36,1	29,3	38,7	58,1	8,3
12 Lahti	-	0	-16,3	13,4	-10,1	60,3*	6,3	2,0	9,3
	-	0	-16,3	-5,1	-14,7	36,8*	45,4	48,3	8,1
45 Pirkkala	-	-	-	-	-	-	0	-4,1	-4,1
	-	-	-	-	-	-	0	-4,1	-4,1
Yhteensä	0	60,3	35,8	12,1	8,8	13,4	79,4	6,0	30,8
	0	60,3	117,7	144,1	165,7	201,2	440,3	472,5	67,5

* tien pituus kasvoi

Keskimäärin vuotuinen liikennesuorite on kasvanut moottoriliikenneteillä noin 8 % vuodessa.

Moottoriliikennetiekilometrien jakautuminen teittäin eri nopeus-
rajoitusalueille.

Tie	Nop.raj.aluetta molempiin suuntiin [m]		
	100 km/h	80 km/h	60 km/h
Mäntsälä	7598	139	
Mäntsälä-Lahti	33330		
Lahti 4	7765		
Oulu E	5778		
Oulu P	5231		91
Kemi	10081		
Kouvola	10288	334	
Porvoo	6000		
Tampere	4220	592	
Kangasala	7135	256	
Lahti 12	9945	400	173
Pirkkala	9465	116	600
Kaikki	116836	1837	864
	95,3 %	1,5 %	0,7 %

Moottoriliikenneteiden päissä olevia porrastuksia, joissa nopeudet
ovat erisuuret vastakkaisille suunnille, on 3072 metriä (2,5 %).

Kuolemaan johtaneet onnettomuudet moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	Yht.
Mäntsälä	-	-	0	1	0	0	0	1	2
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	3	0	3
Lahti 4	-	-	-	-	0	0	1	0	1
Oulu E	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Oulu P	-	-	0	0	0	0	0	0	0
Kemi	-	0	0	0	1	1	0	0	2
Kouvola	0	0	1	0	0	0	0	1	2
Porvoo	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Tampere	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Kangasala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lahti 12	-	1	0	0	1	0	0	0	2
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	1	1	2
Kaikki	1	1	1	2	3	1	4	5	18

Vammoihin johtaneet onnettomuudet moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	Yht.
Mäntsälä	-	-	1	4	3	3	5	2	18
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	11	6	17
Lahti 4	-	-	-	-	1	2	0	1	4
Oulu E	2	3	2	2	2	2	5	6	24
Oulu P	-	-	0	1	1	0	0	1	3
Kemi	-	2	2	0	3	3	2	4	16
Kouvola	0	3	3	3	2	3	1	3	18
Porvoo	2	1	0	2	2	1	3	1	12
Tampere	0	0	2	0	1	2	1	3	9
Kangasala	2	0	1	0	0	0	1	2	6
Lahti 12	-	0	0	2	1	5	2	4	14
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	2	0	2
Kaikki	6	9	11	14	15	19	31	31	136

Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	Yht.
Mäntsälä	-	-	1	5	3	3	5	3	20
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	14	6	20
Lahti 4	-	-	-	-	1	2	1	1	5
Oulu E	3	3	2	2	2	2	5	7	26
Oulu P	-	-	0	1	1	0	0	1	3
Kemi	-	2	2	0	4	4	2	4	18
Kouvola	0	3	4	3	2	3	1	4	20
Porvoo	2	1	0	2	2	1	3	2	13
Tampere	0	0	2	1	2	2	1	3	11
Kangasala	2	0	1	0	0	0	1	2	6
Lahti 12	-	1	0	2	2	5	2	4	16
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	3	1	4
Kaikki	7	10	12	16	18	20	35	36	154

Omaisusvahinkoon johtaneet onnettomuudet moottoriliikenneteittäin v.1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	Yht.
Mäntsälä	-	-	6	15	10	16	14	14	75
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	29	22	51
Lahti 4	-	-	-	-	3	4	7	4	18
Oulu E	6	9	10	7	15	8	13	15	83
Oulu P	-	-	3	4	5	3	4	9	28
Kemi	-	5	6	1	9	7	6	7	41
Kouvola	10	4	8	6	7	9	6	7	57
Porvoo	2	6	5	8	4	6	5	9	45
Tampere	2	13	10	3	7	6	4	4	49
Kangasala	1	4	4	2	2	4	5	6	28
Lahti 12	-	4	2	2	2	2	5	8	25
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	9	9	18
Kaikki	21	45	54	48	63	65	103	110	509

Kaikki onnettomuudet moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	Yht.
Mäntsälä	-	-	7	20	13	19	19	17	95
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	43	28	71
Lahti 4	-	-	-	-	4	6	8	5	23
Oulu E	9	12	12	9	17	10	18	22	109
Oulu P	-	-	3	5	6	3	4	10	31
Kemi	-	7	8	1	13	11	8	11	59
Kouvola	10	7	12	9	9	12	7	11	77
Porvoo	4	7	5	10	6	7	8	11	58
Tampere	2	13	12	4	9	8	5	7	60
Kangasala	3	4	5	2	2	4	6	8	34
Lahti 12	-	5	2	4	4	7	7	12	41
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	12	10	22
Kaikki	28	55	66	64	81	85	138	146	663

Kuolleiden määrä moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	Yht.
Mäntsälä	-	-	0	2	0	0	0	4	6
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	5	0	5
Lahti 4	-	-	-	-	0	0	2	0	2
Oulu E	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Oulu P	-	-	0	0	0	0	0	0	0
Kemi	-	0	0	0	1	1	0	0	2
Kouvola	0	0	2	0	0	0	0	1	3
Porvoo	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Tampere	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Kangasala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lahti 12	-	1	0	0	4	0	0	0	5
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	1	1	2
Kaikki	1	1	2	3	6	1	6	8	28

Vammautuneiden määrä moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	Yht.
Mäntsälä	-	-	1	6	5	7	7	3	29
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	19	10	29
Lahti 4	-	-	-	-	1	2	0	4	7
Oulu E	13	3	2	3	2	2	9	8	42
Oulu P	-	-	0	3	1	0	0	1	5
Kemi	-	2	5	0	6	8	2	5	28
Kouvola	0	6	12	5	4	3	1	3	34
Porvoo	3	2	0	2	5	1	3	1	17
Tampere	0	0	7	3	1	3	1	5	20
Kangasala	5	0	4	0	0	0	1	2	12
Lahti 12	-	0	0	5	1	7	2	7	22
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	2	0	2
Kaikki	21	13	31	27	25	31	44	43	235

Henkilövahinkojen määrä moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	Yht.
Mäntsälä	-	-	1	8	5	7	7	7	35
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	24	10	34
Lahti 4	-	-	-	-	1	2	2	4	9
Oulu E	14	3	2	3	2	2	9	9	44
Oulu P	-	-	0	3	1	0	0	1	5
Kemi	-	2	5	0	7	9	2	5	30
Kouvola	0	6	14	5	4	3	1	4	37
Porvoo	3	2	0	2	5	1	3	2	18
Tampere	0	0	7	4	2	3	1	5	22
Kangasala	5	0	4	0	0	0	1	2	12
Lahti 12	-	1	0	5	5	7	2	7	27
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	3	1	4
Kaikki	22	14	33	30	31	32	50	51	263

Vaurioituneiden ajoneuvojen määrä moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87	Yht.
Mäntsälä	-	-	8	24	14	26	26	26	124
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	55	34	89
Lahti 4	-	-	-	-	6	8	8	7	29
Oulu E	15	23	19	16	24	19	38	45	199
Oulu P	-	-	2	6	8	3	4	13	36
Kemi	-	10	12	1	20	17	10	18	88
Kouvola	16	11	18	12	13	15	10	16	111
Porvoo	5	13	7	14	11	8	12	18	88
Tampere	3	15	16	5	12	11	6	11	79
Kangasala	4	5	6	2	4	7	12	12	52
Lahti 12	-	7	4	5	7	10	7	13	53
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	16	18	34
Kaikki	43	84	92	85	116	121	195	221	957

Henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusasteet [onn./10⁸ autokm] moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87
Mäntsälä	-	-	6,84	30,53	17,27	15,20	21,35	11,45
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	14,14	5,57
Lahti 4	-	-	-	-	13,89	18,94	7,07	6,56
Oulu E	22,10	21,83	12,96	12,61	11,95	9,53	21,73	25,92
Oulu P	-	-	0	8,53	8,08	0	0	6,18
Kemi	-	15,58	15,29	0	19,04	18,05	8,18	14,29
Kouvola	0	21,24	25,72	18,08	11,38	16,71	4,04	17,08
Porvoo	18,58	8,95	0	13,34	12,27	6,78	18,39	11,72
Tampere	0	0	12,88	6,00	11,32	11,19	5,15	19,16
Kangasala	17,52	0	7,34	0	0	0	6,32	11,08
Lahti 12	-	4,65	0	9,79	10,90	16,99	6,39	12,54
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	15,39	5,35
Kaikki	11,61	10,34	9,14	10,87	11,24	11,01	10,75	10,43

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusasteet [onn./10⁸ autokm] moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87
Mäntsälä	-	-	47,88	122,11	74,82	96,28	81,12	64,87
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	43,44	25,99
Lahti 4	-	-	-	-	55,56	56,81	56,53	32,81
Oulu E	66,30	87,31	77,74	56,76	101,55	47,63	78,22	81,48
Oulu P	-	-	26,28	42,65	48,47	22,47	27,33	61,84
Kemi	-	54,54	61,15	5,02	61,87	49,63	32,72	39,30
Kouvola	73,31	49,56	77,17	54,24	51,21	66,83	28,27	46,96
Porvoo	37,16	62,65	35,76	66,68	36,80	47,44	49,05	64,48
Tampere	18,37	114,65	77,28	24,01	50,91	44,76	25,77	44,70
Kangasala	26,28	33,64	36,71	13,68	12,87	27,11	37,91	44,31
Lahti 12	-	23,24	11,10	19,58	21,79	23,79	22,38	37,62
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	61,58	53,50
Kaikki	46,45	56,91	50,28	43,48	50,57	46,81	42,37	42,30

Henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuustiheydet [onn./tiek/v] moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87
Mäntsälä	-	-	0,129	0,646	0,388	0,388	0,646	0,387
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	0,420	0,180
Lahti 4	-	-	-	-	0,138	0,275	0,129	0,129
Oulu E	0,477	0,477	0,318	0,318	0,318	0,318	0,795	1,113
Oulu P	-	-	0	0,175	0,175	0	0	0,175
Kemi	-	0,191	0,191	0	0,381	0,381	0,191	0,382
Kouvoila	0	0,268	0,357	0,268	0,179	0,268	0,089	0,357
Porvoo	0,306	0,153	0	0,306	0,306	0,153	0,459	0,306
Tampere	0	0	0,397	0,199	0,398	0,397	0,199	0,596
Kangasala	0,271	0	0,135	0	0	0	0,135	0,271
Lahti 12	-	0,140	0	0,279	0,280	0,465	0,186	0,372
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	0,289	0,096
Kaikki	0,192	0,184	0,178	0,237	0,241	0,255	0,286	0,294

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuustiheydet [onn./tiek/v] moottoriliikenneteittäin v. 1980-87.

Tie	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-86	-87
Mäntsälä	-	-	0,904	2,585	1,680	2,456	2,455	2,196
Mäntsälä-Lahti	-	-	-	-	-	-	1,290	0,840
Lahti 4	-	-	-	-	0,551	0,825	1,030	0,644
Oulu E	1,431	1,908	1,908	1,431	2,702	1,590	2,861	3,497
Oulu P	-	-	0,524	0,874	1,049	0,524	0,699	1,748
Kemi	-	0,668	0,763	0,095	1,240	1,049	0,763	1,050
Kouvoila	0,894	0,626	1,073	0,805	0,805	1,073	0,626	0,983
Porvoo	0,612	1,070	0,764	1,529	0,918	1,070	1,223	1,682
Tampere	0,397	2,582	2,383	0,795	1,788	1,589	0,993	1,390
Kangasala	0,406	0,541	0,676	0,271	0,271	0,541	0,811	1,083
Lahti 12	-	0,698	0,279	0,558	0,557	0,651	0,651	1,116
Pirkkala	-	-	-	-	-	-	1,156	0,963
Kaikki	0,768	1,016	0,978	0,948	1,083	1,084	1,126	1,191

Onnettomuusmäärät ja niiden osuudet moottoriliikenneteiden eri osilla.

Tie	l	eil	e	et	ee	el	er	es	t	p	v	yht.
Mäntsälä	43 45,3	52 54,7	6 6,3	3 3,2	1 1,1	1 1,1	2 2,1	0 0	18 18,9	20 21,1	1 1,1	95 100,0
Mäntsälä-Lahti	47 66,2	24 33,8	9 12,7	6 8,5	1 1,4	1 1,4	1 1,4	0 0	0 0	0 0	6 8,5	71 100,0
Lahti 4	9 39,1	14 60,9	3 13,0	3 13,0	1 4,3	4 17,4	2 8,7	1 4,3	0 0	0 0	0 0	23 100,0
Oulu E	39 35,8	70 64,2	8 7,3	20 18,3	2 1,8	2 1,8	0 0	1 0,9	35 32,1	2 1,8	0 0	109 100,0
Oulu P	16 51,6	15 48,4	3 9,7	1 3,2	4 12,9	0 0	3 9,7	0 0	0 0	4 12,9	0 0	31 100,0
Kemi	25 42,4	34 57,6	8 13,6	11 18,6	1 1,7	2 3,4	3 5,1	0 0	7 11,9	2 3,4	0 0	59 100,0
Kouvola	38 49,4	39 50,6	2 2,6	16 20,8	4 5,2	6 7,8	7 9,1	3 3,9	0 0	1 1,3	0 0	77 100,0
Porvoo	28 48,3	30 51,7	7 12,1	19 32,8	0 0	0 0	2 3,4	0 0	0 0	0 0	2 3,4	58 100,0
Tampere	47 78,3	13 21,7	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	7 11,7	6 10,0	0 0	60 100,0
Kangasala	15 44,1	19 55,9	4 11,8	2 5,9	1 2,9	6 17,6	3 8,8	1 2,9	0 0	2 5,9	0 0	34 100,0
Lahti 12	36 87,8	5 12,2	1 2,4	0 0	0 0	1 2,4	3 7,3	0 0	0 0	0 0	0 0	41 100,0
Pirkkala	10 45,5	12 54,5	1 4,5	5 22,7	1 4,5	2 9,1	3 13,6	0 0	0 0	0 0	0 0	22 100,0
Kaikki	353 53,0	309 47,0	46 7,0	83 13,0	15 2,0	22 3,0	26 4,0	5 1,0	67 10,0	37 6,0	9 1,0	663 100,0

l = tielinja, ei tien pää
eil = muu kuin tielinja
t = päiden tasoliittymä
p = tien pää, tielinjaa
v = levähdysalue yms.

Eritasoliittymäalue:
e = päätielinja
et = tasoliittymä
ee = rampin ja päätien erkanemispiste
el = rampin ja päätien liittymispiste
er = ramppi
es = sivutielinja

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusluokittaiset määrät ja niiden osuudet moottoriliikenteittäin.

Tie	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	yht.
Mäntsälä	26 27,4	4 4,2	6 6,3	10 10,5	7 7,4	5 5,3	0	1 1,1	12 12,6	20 21,1	3 3,2	1 1,1	95 100,0
Mäntsälä-Lahti	27 38,0	1 1,4	5 7,0	4 5,6	2 2,8	4 5,6	0	0	16 22,5	6 8,5	2 2,8	4 5,6	71 100,0
Lahti 4	9 39,1	1 4,3	0	3 13,0	1 4,3	1 4,3	0	0	4 17,4	0	1 4,3	3 13,0	23 100,0
Oulu E	18 16,5	4 3,7	7 6,4	26 23,9	2 1,8	30 27,5	0	3 2,8	5 4,6	0	3 2,8	11 10,1	109 100,0
Oulu P	9 29,0	0	1 3,2	1 3,2	0	1 3,2	0	0	17 54,8	0	1 3,2	1 3,2	31 100,0
Kemi	19 32,2	2 3,4	3 5,1	6 10,2	2 3,4	7 11,9	3 5,1	1 1,7	9 15,3	0	2 3,4	5 8,5	59 100,0
Kouvola	26 33,8	4 5,2	3 3,9	12 15,6	3 3,9	7 9,1	1 1,3	0	16 20,8	0	0	5 6,5	77 100,0
Porvoo	18 31,0	5 8,6	2 3,4	9 15,5	4 6,9	7 12,1	0	0	3 5,2	2 3,4	4 6,9	4 6,9	58 100,0
Tampere	11 18,3	2 3,3	2 3,3	4 6,7	8 13,3	2 3,3	0	0	26 43,3	2 3,3	1 1,7	2 3,3	60 100,0
Kangasala	14 41,2	1 2,9	2 5,9	1 2,9	3 8,8	6 17,6	0	0	3 8,8	0	0	4 11,8	34 100,0
Lahti 12	15 36,6	0	3 7,3	0	5 12,2	3 7,3	0	2 4,9	10 24,4	1 2,4	1 2,4	1 2,4	41 100,0
Pirkkala	8 36,4	0	2 9,1	5 22,7	1 4,5	2 9,1	1 4,5	0	2 9,1	0	0	1 4,5	22 100,0
Kaikki	194 29,3	23 3,5	35 5,3	80 12,1	37 5,6	72 10,9	5 0,8	7 1,1	123 18,6	29 4,4	18 2,7	40 6,0	663 100,0

1 = yksittäisonnettomuus
 2 = kääntymisonnettomuus
 3 = ohitusonnettomuus
 4 = risteämisonnettomuus
 5 = kohtaamisonnettomuus
 6 = peräänajo-onnettomuus

7 = mopeditonnettomuus (ei esiinny)
 8 = polkupyöräonnettomuus
 9 = jalanjulkijaonnettomuus

10 = hirvionnettomuus
 11 = peuraonnettomuus
 12 = muu eläinonnettomuus
 13 = muu onnettomuus

Onnettomuuskustannukset onnettomuusluokittain moottoriliikenneteillä seurausten mukaan laskettuna v. 1980-87. k = 3 500 000 mk, v = 98 000 mk, ovj = 22 000 mk, lisäksi jokaista kuollutta ja vammautunutta kohti omaisuusvahinkoja 9 000 mk.

Onnettomuusluokka		Kust./suorite [p/km]	Kust./tiek/v. [1000 mk]	Kust./onn. [1000 mk]
Yksittäis	Kaikki	1,4	32	102
	Ohikulku	1,5	30	93
	Muut	2,5	71	230
Kääntymis	Kaikki	0,1	1	34
	Ohikulku	0,1	2	35
	Muut	0,0	1	86
Ohitus	Kaikki	0,9	21	369
	Ohikulku	0,6	12	205
	Muut	1,3	39	710
Risteämis	Kaikki	1,1	26	206
	Ohikulku	1,9	39	226
	Muut	0,1	2	43
Kohtaamis	Kaikki	4,2	98	1645
	Ohikulku	4,3	88	1621
	Muut	4,1	117	1579
Peräänaajo	Kaikki	0,2	5	46
	Ohikulku	0,3	7	46
	Muut	0,1	2	48
Polkupyörä	Kaikki	0,3	6	792
	Ohikulku	0,5	9	792
	Muut	0	0	0
Jalankulkija	Kaikki	0,3	7	615
	Ohikulku	0,5	10	818
	Muut	0,0	1	107
Hirvi	Kaikki	0,5	12	62
	Ohikulku	0,2	5	38
	Muut	0,9	27	80
Peura	Kaikki	0,0	1	22
	Ohikulku	0,1	1	22
	Muut	0,0	1	22
Muu eläin	Kaikki	0,0	1	22
	Ohikulku	0,0	1	22
	Muut	0,0	1	22
Muu	Kaikki	0,3	6	91
	Ohikulku	0,4	8	101
	Muut	0,1	3	83
Kaikki	Kaikki	9,3	216	203
	Ohikulku	10,3	212	188
	Muut	9,2	265	264

Keskimääräiset onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteillä seurausten mukaan laskettuna v. 1980-87.

Tie	Kust./suorite [p/autokm]	Kust./tien pituus [1000 mk/tiekm/v]	Onnettomuuden keskim. kust. [1000 mk]
Mäntsälä	21,9	556	272
Mäntsälä-Lahti	10,5	327	307
Lahti 4	17,3	271	355
Oulu E	9,1	265	122
Oulu P	1,4	34	37
Kemi	7,7	149	185
Kouvola	10,7	172	200
Porvoo	5,5	121	109
Tampere	8,2	254	171
Kangasala	1,6	32	56
Lahti 12	12,0	336	499
Pirkkala	20,0	367	347
Kaikki	9,3	216	203
Ohikulkutiet	10,3	212	188
Muut tiet	9,2	265	264

Kuollut 3 500 000 mk, vammautunut 98 000 mk, ovj 22 000 sekä jokaista kuollutta ja vammautunutta kohti 9 000 mk omaisuusvahinkoja. Vuoden 1989 tammikuun hintataso

Keskimääräiset onnettomuuskustannukset moottoriliikenneteittäin ilman eläinonnettomuuksia v.1980-87.

Tie	Kustannus/suorite [p/autokm]			Kustannus/tien pituus [1000 mk/tiek/v.]			Onnettomuuden keskim. kust. [1000 mk]
	hvj	ovj	yht.	hvj	ovj	yht.	
Mäntsälä	10,6	0,7	11,4	269	19	288	223
Mäntsälä-Lahti	5,1	0,3	5,4	159	10	169	240
Lahti 4	6,6	0,6	7,2	104	10	114	190
Oulu E	10,7	1,1	11,8	310	33	343	171
Oulu P	1,6	0,3	1,9	36	7	43	115
Kemi	7,1	0,5	7,6	136	10	146	223
Kouvola	7,8	0,7	8,5	126	11	137	200
Porvoo	6,0	0,7	6,7	131	16	147	157
Tampere	4,5	0,4	4,9	140	12	152	197
Kangasala	2,7	0,5	3,2	53	10	63	119
Lahti 12	5,5	0,2	5,7	154	5	159	334
Pirkkala	4,9	1,0	5,9	90	18	108	112
Kaikki	6,0	0,5	6,5	138	13	151	191
Ohikulkutiet	7,4	0,7	8,2	153	15	167	189
Muut tiet	4,6	0,3	4,9	133	8	141	238

hvj-onnettomuus 625 000 mk
ovj-onnettomuus 22 000 mk

LYHENTEET

mo-tie	moottoritie
mol-tie	moottoriliikennetie
vt	valtatie
kt	kantatie
mt	muu maantie
kj	kuolemaan johtanut onnettomuus
vj	vammoihin johtanut onnettomuus
ovj	omaisuusvahinkoon johtanut onnettomuus
hvj	henkilövahinkoon johtanut onnettomuus (kj+vj)
k	kuollut
v	vammautunut (pysyvästi tai tilapäisesti)
hv	henkilövahinko (k+v)
vaur.ajon.	vaurioitunut ajoneuvo
ajon.	ajoneuvo
ka.	keskiarvo
onn.	onnettomuus