

TIEH - tutkimuskeskus



LIIKENTEN JA MUIDEN TOIMINTOJEN TURVALLISUUDEN VERTAILU V. 1985-87

TIEHALLITUS
TUTKIMUSKESKUS

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
TIE - JA LIIKENNELABORATORIO

HELSINKI 1990

TIEH 701873

656. 11

**LIIKENTEN JA MUIDEN TOIMINTOJEN TURVALLISUUDEN
VERTAILU V. 1985-87**



**Tiehallitus
Tutkimuskeskus**

**Valtion teknillinen tutkimuskeskus
Tie- ja liikennelaboratorio**

Helsinki 1990

TIEH 701873

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

ALKUSANAT

Tie- ja vesirakennushallitus on jo kahdesti aiemmin teettänyt tutkimuksen liikenteen turvallisuudesta verrattuna muiden inhimillisten toimintojen turvallisuuteen. Niiden raportit ovat nimeltään "Liikenteen ja muiden toimintojen turvallisuuden vertailu" (VTT Tiedotteita 177/1983) ja "Liikenteen ja muiden toimintojen turvallisuuden vertailu 1982-1984" (VTT Tiedotteita 925/1989).

Nyt julkaistavassa tutkimuksessa seurataan turvallisuuden kehittymistä vuodesta 1985 vuoteen 1987. Tutkimus tehtiin tie- ja vesirakennushallituksen tutkimuskeskuksen toimeksiannosta.

Tie- ja vesirakennushallituksen asiamiehenä tutkimuksessa oli toimistoinsinööri Seppo Sarjamo, ja VTT:ssa tutkimuksen teki ja raportoi tutkija Leif Beilinson. Lisäksi tutkimukseen osallistui erikoistutkija Risto Kulmala.



Apulaisjohtaja

Kirill Härkänen

TIIVISTELMÄ

Liikenteen turvallisuutta verrataan muiden inhimillisten toimintojen turvallisuuteen tilastolähteiden avulla.

Vertailussa käytetään riskimittana kuolleiden määrää sataa miljoonaa henkilötuntia kohti. Liikennemuotojen välisissä mittauksissa käytetään riskimittana myös kuolleiden määrää sataa miljoonaa henkilökilometriä kohti. Loukkaantuneiden määrää ei vertailla, koska loukkaantuneen määritelmän ja tilastointiprosentin vaihtelu yhteiskunnan eri sektoreilla olisi vääristänyt tuloksia.

Liikennemuotojen välisessä turvallisuusvertailussa tietyllä kulkumuodolla kulkemisesta aiheutuvia riskejä tarkastellaan toisaalta omalle ja toisaalta kaikille kulkumuodoille aiheutuneiden kuolemantapausten kannalta.

Koti- ja vapaa-ajan onnettomuuksissa kuolee noin kaksikymmentä kertaa enemmän ihmisiä kuin työtaturmissa ja yli kolme kertaa enemmän kuin moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa.

Kotona valveilla vietetty tunti on lähes yhtä vaarallista kuin tunnin työskentely työpaikalla. Kodin ulkopuolella vapaa-ajalla vietetty tunti on noin kymmenen kertaa vaarallisempaa kuin kotona ja kahdeksan kertaa vaarallisempaa kuin työpaikalla. Liikenteessä olemisen turvallisuus riippuu suurelta osalta liikennemuodosta, mutta keskimäärin liikenteessä oleminen on noin 11 kertaa niin vaarallista kuin työnteko.

Moottoripyöräily ja kevyt liikenne ovat turvattomia tapoja liikkua tiellä, kun mittana käytetään omassa kulkumuodossa kuolleiden määrää 100 miljoonaa henkilökilometriä kohti. Jalankulku on noin 12 kertaa niin vaarallista kuin autolla liikkuminen. Aikaan suhteutettuna henkilöautolla liikkuminen on kuitenkin lähes yhtä vaarallista kuin jalankulku.

Mopedi ja moottoripyörä osoittautuvat turvattomiksi myös suhteen kuolleet/100 miljoonaa henkilötuntia perusteella. Juna ja linja-auto olivat turvallisimmat kulkuvälineet sekä kuljettuun matkaan että liikenteessä vietettyyn aikaan suhteutettuna.

Kun tarkasteltiin kulkumuotojen muille aiheuttamia riskejä, kuorma-auto osoittautui vaarallisimmaksi kulkumuodoksi.

Reitti- ja tilauslentoliikenne on kuljettuun matkaan suhteutettuna yhtä turvallista, kuin junalla tai linja-autolla liikkuminen. Henkilötuntia kohti raskaassa lentoliikenteessä kuolee ihmisiä saman verran kuin jalankulkijoita. Pienkoneilla lentäminen on sen sijaan vaarallisin tapa kulkea, tarkastellaanpa riskiä sitten matkaan tai aikaan suhteutettuna.

Työelämän turvallisuus on huonontunut noin 15 % vuosista 1982 - 1984 vuosiin 1985 - 1987. Tieliikenteen turvallisuus ei näytä kokonaisuudessaan muuttuneen juuri lainkaan. Tie liikenteessä jalankulkijoiden ja varsinkin moottoripyöräilijöiden turvallisuus on huonontunut, mutta henkilöautojen turvallisuus on hieman parantunut.

SAMMANDRAG

Trafiksäkerheten jämförs här med säkerheten inom andra mänskliga verksamheter med hjälp av statistiken.

Såsom riskmått används i jämförelsen antalet döda per ett hundra miljoner mantimmar. I jämförelser mellan olika trafikformer används som riskmått också antalet döda per ett hundra miljoner personkilometer. Antalet skadade jämförs ej, eftersom resultaten skulle ha snedvridits av att definitionen av skada och statistikföringsandelen varierar inom olika samhällssektorer.

I säkerhetsjämförelsen mellan olika trafikformer studeras dödsfallsrisken såväl inom trafikformen ifråga som den dödsfallsrisk som trafikformen medför för andra trafikformer.

I olyckor i hemmen och under fritiden avlider tjugo gånger fler människor än i arbetsolycksfall och mer än tre gånger fler än i olyckor inom motorfordons-
trafiken.

En timme i vaket tillstånd i hemmet är nästan lika farlig som en timme på arbetsplatsen. En fritidstimme utanför hemmet är cirka tio gånger farligare än hemma och cirka åtta gånger farligare än på arbetsplatsen. Säkerheten i trafiken beror till stor del av trafikformen, men i medeltal är det cirka 11 gånger farligare än att arbeta.

Farliga sätt att färdas på väg är att gå, åka cykel och motorcykel, om man som mått använder antalet döda inom ifrågavarande trafikform per 100 miljoner personkilometer. Att gå är 12 gånger farligare än att

färdas med bil. Per tidsenhet är det dock nästan lika farligt att färdas med personbil som att gå.

Moped och motorcykel visar sig också vara farliga också på basen av antalet döda/100 miljoner mantimmar. Tåg och buss var de tryggaste färdmedlen såväl med hänsyn till färdsträcka som i trafiken spenderad tid.

Då man studerade de risker en trafikform medför för andra trafikanter, visade sig lastbilen vara den farligaste trafikformen.

Tur- och charterflygtrafik är med hänsyn till färdsträcka lika trygg som tåg och buss. Inom tung flygtrafik dör per antalet mantimmar lika många människor som till fots. Att flyga med små flygplan är däremot det farligaste färd sättet oberoende om man studerar risken i förhållande till ressträcka eller tid.

Säkerheten inom arbetslivet har försämrats med ca 15 % från perioden 1982-1984 till perioden 1985-1987. Säkerheten inom vägtrafiken tycks i sin helhet ej alls ha förändrats. Inom vägtrafiken har fotgängarnas och i synnerhet motorcyklisternas säkerhet försämrats, men personbilarnas säkerhet något förbättrats.

ABSTRACT

The safety of traffic was compared with the safety of other human activities with the aid of available data. The study was commissioned by the Roads and Waterways Administration.

The number of fatalities per 100 million person hours was used as a measure of safety in the comparisons. Also the number of fatalities per 100 million person kilometres was used in the comparison between different traffic modes. The number of injuries was not used in the comparisons as the different definition of an injury and the different coverage of the injury statistics in various sectors of the society would have caused bias in the results.

When comparing the safety of different traffic modes we considered on one hand the risk of getting killed when using the mode studied, and on the other hand the risk of getting killed for the other road users involved in the accidents of the mode studied.

The number of deaths in home accidents and other non-motor-vehicle accidents during leisure time in Finland was twenty times as high as in occupational accidents and more than three times as high as in motor-vehicle accidents.

An hour spent at home awake is nearly as hazardous as a working hour at a working place. An hour spent out of home during leisure time is about ten times as hazardous as an

hour at home. The safety of an hour spent in traffic depends greatly on the means of transport used, but on average, traffic is about 11 times as hazardous as work.

If safety is measured by the ratio between the fatalities for the users of a specific traffic mode and the mileage of that mode, walking and the use of two-wheelers are the most hazardous means of transport. Walking is 12 times as haz-

ardous as travelling by car. When calculated against the time spent travelling, car is nearly as hazardous a mode as walking. The driving of a moped or a motorcycle is also very unsafe when calculated against the time spent in traffic. Train and bus were the safest means of transport in the comparisons.

If the risks caused for other road users are studied, lorries are the most hazardous road vehicles.

Commercial aviation is as safe as train or bus in relation to the travelled mileage. Per hour, commercial aviation is as safe as walking. Flying in small planes, however, is the most hazardous way of transportation even if the risk is calculated by the travelled mileage or the time spent in traffic.

The occupational safety has decreased by 15 % from the period 1982 - 1984 to the period 1985 - 1987. The safety of road traffic as a whole has not changed significantly between these periods. Traffic safety has decreased for the pedestrians and especially for the drivers of motorcycles. The safety for travelling by car has slightly improved.

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
ALKUSANAT	3
TIIVISTELMÄ	5
SAMMANDRAG	7
ABSTRACT	9
1 JOHDANTO	13
1.1 Vertailuperusteet	13
1.2 Aineisto	16
2 ERI TOIMINTOJEN TURVALLISUUS	18
2.1 Työn turvallisuus	18
2.2 Liikenteen turvallisuus	20
2.2.1 Moottoriajoneuvolla kulkemisen turvallisuus	20
2.2.2 Eri liikennemuotojen riskit muille	25
2.2.3 Kevyen liikenteen ja moottoripyöräilijöiden riskit	30
2.2.4 Lentoliikenteen turvallisuus	31
2.2.5 Junassa matkustamisen turvallisuus	32
2.3 Koti- ja vapaa-ajan turvallisuus	33
3 TURVALLISUUDEN KEHITTYMINEN	35
4 PÄÄTELMIÄ	38
4.1 Turvallisuuden vertailu	38
4.2 Vertailun tulokset	39
LÄHDELUETTELO	45

1 JOHDANTO

1.1 Vertailuperusteet

Eri toimintojen turvallisuutta voidaan vertailla kaikkien vahinkojen, henkilövahinkojen tai pelkkien kuolemantapausten määrien perusteella. Omaisuusvahingoista ei ole kerätty vertailukelpoisia tilastotietoja. Loukkaantuneen määritelmä taas vaihtelee huomattavasti yhteiskunnan eri sektoreilla (taulukko 2). Koska myös loukkaantumisten tilastointiprosentti vaihtelee eri aloilla, ei loukkaantuneiden määriä voida suoraan käyttää vertailuperusteena. Kuolleiden määrä on luotettavin vertailuperuste turvallisuuseroja selvitetäessä.

Taulukossa 1 on esitetty tapaturmaisen kuoleman yleisyys suhteessa väkilukuun eri pohjoismaissa vuonna 1985. Taulukosta havaitaan, että Suomessa on ko. maista toiseksi korkein tapaturmakuolleisuus kaikissa eri onnettomuusluokissa.

Taulukosta 1 nähdään myös koti- ja vapaa-ajan onnettomuusten suuri osuus muihin luokkiin verrattuna. Risto Honkanen on tutkimuksessaan /5/ todennut koti- ja vapaa-ajan tapaturmien olevan kansanterveydellisesti merkittävämpiä kuin moottoriajoneuvo- tai työtapaturmat.

Taulukko 1. Tapaturmaiset kuolemat miljoonaa asukasta kohti eri pohjoismaissa vuonna 1985 /11/.

	Norja	Suomi	Tanska	Ruotsi
Moottoriajoneuvo-onnettomuudet	100	106	147	98
Työtapaturmat *)	24	16	12	11
Koti- ja vapaa-ajan onnettom.	370	352	293	223
Kaikki onnettomuudet yhteensä	494	474	452	332

*) Ilman moottoriajoneuvo-onnettomuuksia

Liikennetapaturmassa kuolleiksi katsotaan onnettomuuden takia 30 vuorokauden kuluessa onnettomuudesta kuolleet. Työtapaturmillla ei ole vastaavaa aikarajaa. Myös ammattitaudit lasketaan työtapaturmiksi. Ammattitauteihin kuollei-

ta sisältyy tilastoihin kuitenkin vain 5 - 8 vuodessa /14, 15/. Kuolemantapausten tilastointiprosentti on niin suuri, etteivät tilastoista pois jäävät onnettomuudet vaikuta merkittävästi lukuihin.

Taulukkoon 2 on kerätty tilastoinnissa käytettyjä loukkaantumisen määritelmiä ja suhteen loukkaantuneiden määrä/kuolleiden määrä arvoja eri toiminnoissa vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987. Jos turvallisuuden vertailu perustuisi kuolleiden määrän sijasta loukkaantuneiden määrään, tulokset olisivat aivan erilaisia. Suhteen loukkaantuneet/kuolleet suuruuserot johtuvat loukkaantuneen määritelmän eroista ja siitä, että tapaturmien vakavuus on erilainen eri toiminnoissa.

Taulukko 2. Loukkaantumisen määritelmä ja loukkaantumisten määrä yhtä kuolemantapausta kohti eri toiminnoissa vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987 /3, 7, 8, 15, 16/.

Toiminto	Loukkaantumisen määritelmä	Liikennemuoto/toimiala	Loukkaant./kuolleet	
			82-84	85-87
Tie- liikenne	loukkaantunut = henkilö, joka ei ole kuollut, mutta on saanut vammoja, jotka eivät ole aivan vähäisiä.	henkilöauto	18	20
		pakettiauto	26	19
		kuorma-auto	16	40
		linja-auto	65	45
		moottoripyörä	26	25
		mopedi	19	19
		polkupyörä	18	18
		jalankulku	9	11
	yhteensä	16	18	
Lento- liikenne	Vaikeasti vammautunut = ollut sairaalahoitossa yli 48 tuntia 7 päivän kuluessa onnettomuudesta tai saanut tiettyjä vammoja	säänn. + til. lentoliikenne	-	-
		yleisilmailu	0,7	1,3
		purjelento	1,7	1,0
	yhteensä	0,9	1,2	
Juna- liikenne	Vaikeasti loukkaantunut = yli 14 vrk työkyvyttömänä ollut	matkustaja	5	-
Työ	Vaikea tapaturma = vähintään kuukauden työkyvyttömyyden aiheuttanut tapaturma	maa- ja metsätal.	94	72
		teollisuus	141	84
		rakennustoiminta	81	91
		liikenne	52	52
		muut alat	132	115
	yhteensä	104	89	

- = Ei lainkaan kuolleita ko. ajanjaksona

Työelämän tapaturmat ovat liikenteen tapaturmia lievempiä, kun vakavuuden kriteerinä pidetään kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osuutta henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista. Ero selittyy osittain sillä, että lievät työtapaturmat tulevat tilastoihin lieviä liikenneonnettomuuksia useammin. Vuosina 1985 - 1987 yhtä työelämässä kuollutta kohti tapahtui 89 loukkaantumiseen johtanutta työtapaturmaa, liikenteessä vastaava luku on 18. Taulukon 2 mukaan työtapaturmat olivat seurauksiltaan hieman vakavampia vuosina 1985 - 1987 kuin 1982 - 1984, suhdeluku on muuttunut 104:stä 89:ään. Vastaavaa onnettomuuksien seurausten vaka-voitumista ei liikenteen suhdeluvuissa voida havaita.

Eri liikennemuodoilla kulkemisen turvallisuutta vertaillaan tilastojen perusteella. Lisäksi selvitetään liikennemuotojen toisille aiheuttamia riskejä.

Turvallisuudella tarkoitetaan ei toivottujen tapahtumien lukumäärää ei toivotuille tapahtumille altistumisen määrää kohti. Altistumisen määrää kutsutaan riskistöksi. Liikennemuotoja keskenään verrattaessa käyttökelpoisin riskistön mittari on kuljettujen henkilökilometrien määrä.

Erilaisia toimintoja keskenään verrattaessa riskistönä on toimintoon käytetty aika. Aikaa riskistönä käytetään myös liikenteen sisäisissä vertailuissa. Eri liikennemuotojen onnettomuuksien vakavuutta vertaillaan suhdeluvulla kuolleiden määrä/onnettomuuksien määrä.

Vertailussa käytettyä kuolleiden määrää sataa miljoonaa henkilötuntia kohti kutsutaan FAR-luvuksi (Fatal Accident Rate). Jos oletetaan työntekijän olevan työssä vuosittain 2 500 tuntia koko työkänsä ajan (40 vuotta), FAR-luku ilmoittaa, kuinka monta henkilöä tuhannesta kuolee työtapa-turmassa koko työiän aikana /10/.

1.2 Aineisto

Lento- ja junaliikenteessä kuolleiden määrät saatiin Liikennetilastollisesta vuosikirjasta /7, 8/. Yleisillä teillä tieliikenteessä kuolleiden määrät saatiin TVH:n tierekisteristä /14/. TVH:n tierekisterin onnettomuustiedot perustuvat poliisin tienpitäjälle tekemiin ilmoituksiin. Muiden kuin yleisten teiden tieliikenteen onnettomuuksissa kuolleiden määrät saatiin Tilastokeskuksen Tieliikenneonnettomuudet-julkaisuista /12, 13/.

Maantieliikenteen ajoneuvokilometrien määrät saatiin TVH:n tierekisteristä. Vastaavien henkilötuntien laskemiseksi oli arvioitava eri liikennemuotojen matkanopeudet ja ajoneuvojen keskimääräiset henkilöluvut /2, 3, /.

Kevyen liikenteen suoritettiedot perustuvat TVH:n henkilöliikennetutkimuksiin /4, 9/. Liikennetilastollisesta vuosikirjasta saatiin junaliikenteen henkilökilometrien määrät ja lentoliikenteen suomalaisten ilma-alusten lentotunnit sekä raskaan lentoliikenteen (tilaus- ja säännöllinen lentoliikenne) lentokone- ja matkustajakilometrien määrät. Täähänkin tutkimukseen ei vesiliikennettä voitu ottaa mukaan puutteellisten lähtötietojen vuoksi.

Matkanopeudet arvioitiin aiempien tutkimusten /3, 10/ tapaan ja niitä korjattiin asiantuntijoiden haastattelujen ja tuoreiden mittaustulosten /2/ perusteella. Liikenteen nopeudet on edelleen arvioitu ennemmin liian pieniksi kuin liian suuriksi, jottei liikenteen riskiä yliarvioitaisi muihin toimintoihin nähden. Keskimääräisinä matkustajalukuina on käytetty kirjallisuudesta saatuja arvoja /3, 7, 9, 6/.

Koska matkanopeuksia ja keskimääräisiä matkustajalukuja oli vaikea arvioida tarkasti, niille arvioitiin myös vaihteluväli. Minimi- ja maksimiarvot ovat arvioidun vaihteluvälin

ääriarvoja, joiden väliin todellinen keskiarvo todennäköisesti jää.

Työtapaturmissa kuolleiden ja loukkaantuneiden määrät sekä työtunnit saatiin työsuojeluhallituksen julkaisuista /15, 16/.

Tutkimuksessa "Suomalaisen terveysriskit" /6/ on laskettu koti- ja vapaa-ajan riskit sekä miehille että naisille eri ikäryhmissä.

2 ERI TOIMINTOJEN TURVALLISUUS

2.1 Työn turvallisuus

Taulukossa 3 on työn turvallisuutta tarkasteltu toimialoit-
tain. Sarakkeissa "Kuolleet" ja "Työtunnit" luvut ovat
vuosilta 1985 - 1987. Toimialaan liikenne kuuluu maa-,
vesi-, ja ilmaliikenteen lisäksi kuljetusta palveleva toi-
minta ja varastointi sekä tietoliikenne. Liikennetoimialan
turvallisuus ei ole muuttunut (FAR = 6) vuosista 1982 -
1984 vuosiin 1985 - 1987.

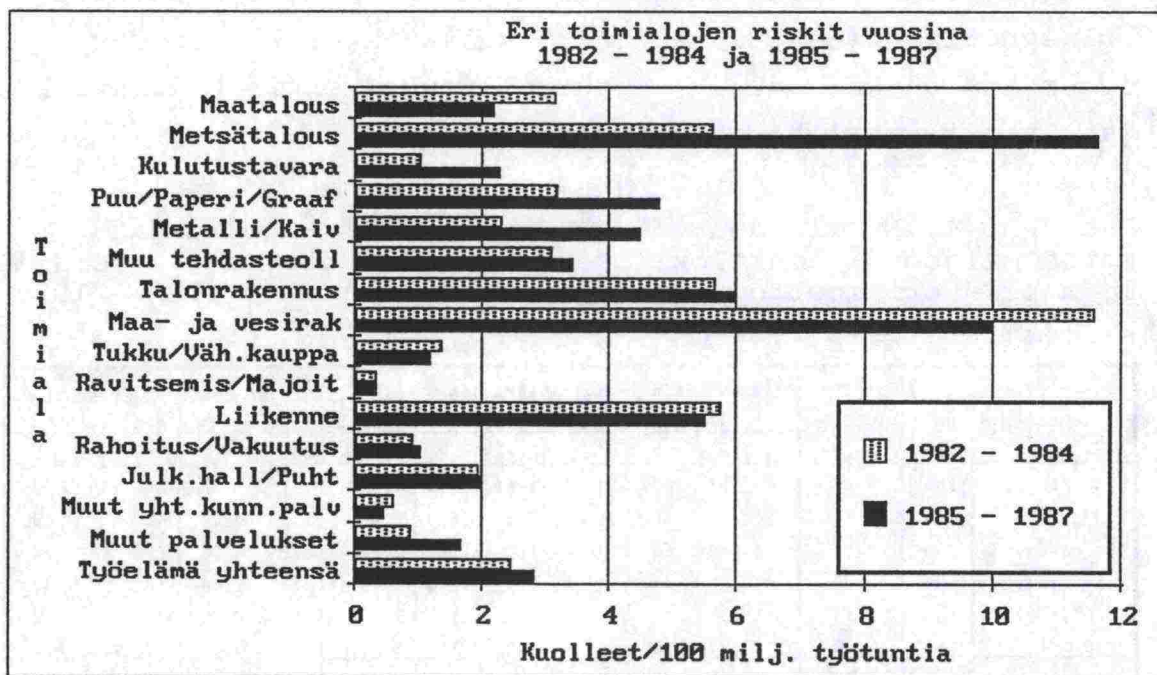
Taulukko 3. Työtapaturmissa kuolleiden määrä 100 milj. työ-
tuntia kohti (FAR) eri toimialoilla vuosina 1982 - 1984 ja
1985 - 1987 /15, 16/.

Toimiala	Kuol- leet	Työtunnit (10 ⁶ h)	Kuolleet/100*10 ⁰ h	
			82 - 84	85 - 87
Maatalous	5	230	3	2
Metsätalous	18	155	6	12
Kulutustavarateollisuus	14	613	1	2
Puu-, paperi- ja graafinen teoll.	36	755	3	5
Metalli- ja kaivannaisteollisuus	46	1026	2	5
Muu tehdasteollisuus	18	527	3	3
Talonrakennus	42	703	6	6
Maa- ja vesirakennus	19	190	12	10
Tukku- ja vähittäiskauppa	15	1273	1	1
Ravitsemis- ja majoitustoiminta	1	292	0,3	0,3
Liikenne	45	818	6	6
Rahoitus- ja vakuutustoiminta	8	764	1	1
Julkinen hallinto, puhtaanapito	14	700	2	2
Opetus, tutkimus, terv.hoito ym.	10	2110	0,6	0,5
Muut palvelukset	6	354	1	2
Kaikki toimialat yhteensä	297	10512	2,5	2,8

Liikennetoimialan kaikista onnettomuuksista vain hieman yli
neljännes on tieliikenneonnettomuuksia. Vuosien 1985 - 1987
liikennetoimialan 45:sta työtapaturmassa kuolleesta 12 (27
%) kuoli tieliikenneonnettomuudessa. Vuosina 1982 - 1984
yli puolet (46:sta 27) liikennetoimialan onnettomuuksissa
kuolleista sai surmansa tieliikenneonnettomuudessa. Liiken-
neonnettomuus lasketaan työtapaturmaksi silloin, kun onnet-
tomuus on tapahtunut työhön kuuluvalla matkalla (ei kodin
ja työpaikan välisellä matkalla). Liikenneonnettomuuksia on

myös muiden toimialojen tapaturmissa. Vuosina 1985 - 1987 koko työelämän 297 työtapaturmassa kuolleesta 64 (22 %) kuoli liikenneonnettomuudessa.

Työelämän turvallisuus ei ole enää vuosina 1985 - 1987 parantunut vaan se on hieman huonontunut. Vuosien 1982 - 1984 aineistossa FAR-luku (kuolleiden määrä 100 milj. työtuntia kohti) oli työelämässä keskimäärin 2,5 ja vuosien 1985 - 1987 aineistossa 2,8 (kuva 1). Työtapaturmissa kuolleiden määrä on em. vuosina noussut 256:sta 297:een. Vuosina 1978 - 1980 työturvallisuus oli huomattavasti huonompi, sillä tuolloin työelämässä kuoli 401 ihmistä ja FAR-luku oli 4,1.



Kuva 1. Työtapaturmissa kuolleiden määrä 100 miljoonaa työtuntia kohti (FAR) eri toimialoilla vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.

Vuoden 1985 - 1987 aineistossa vaarallisimmat toimialat olivat metsätalous ja maa- ja vesirakennus, joissa kuolleiden määrä tehtyä työtuntia kohden oli nelinkertainen työn keskimääräiseen turvallisuuteen verrattuna.

Turvallisuus on huonontunut merkittävimmin metsätaloudessa ja eri teollisuuden aloilla vuosista 1982 - 1984 vuosiin 1985 - 1987. Monilla toimialoilla kuolleiden määrät ovat kuitenkin niin pieniä, että satunnaisvaihtelun mahdollisuus on suuri.

2.2 Liikenteen turvallisuus

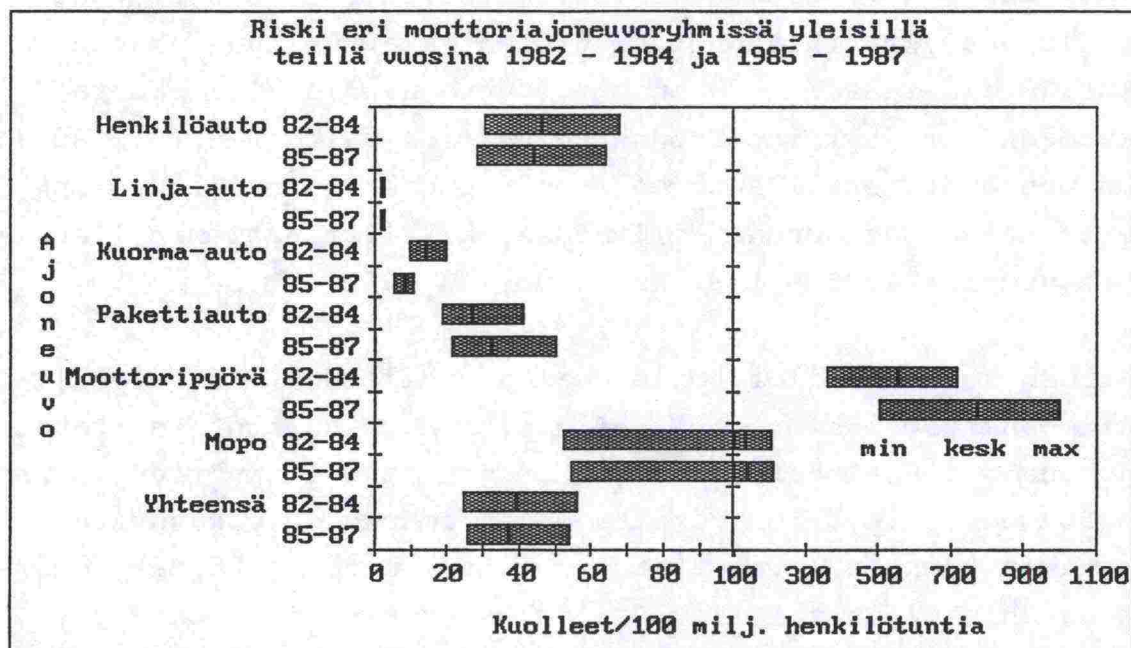
2.2.1 Moottoriajoneuvolla kulkemisen turvallisuus

Moottoriajoneuvolla kulkemisen turvallisuutta yleisillä teillä tarkastellaan taulukossa 4 sekä kuvissa 2 ja 3. Liikennesuorite vuosina 1985 - 1987 on kasvanut edellisestä kolmevuotisjaksosta lähes 15 %. Vaikka myös kuolleiden lukumäärä on kasvanut, on turvallisuus henkilökilometriä ja -tuntia kohti hieman parantunut.

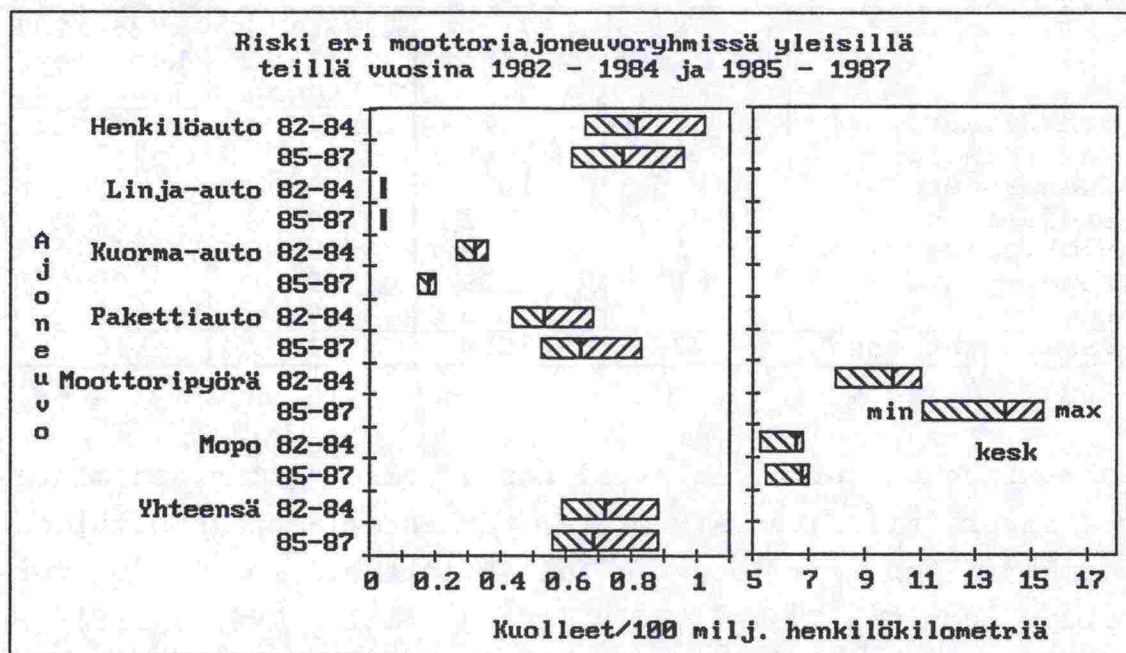
Taulukko 4. Kuolleiden määrää (kuljettaja + matkustaja) sataa miljoonaa henkilökilometriä ja -tuntia kohti yleisillä teillä eri moottoriajoneuvoryhmissä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987 /2, 3, 14/.

1982 - 1984 Liikenne- muoto	Kuol- leet	Suorite (100*10 ⁶ ajon.km)	Nopeus (km/h)			Keskimääräinen henkilöluku			Kuolleet/100 miljoonaa					
									-henkilökm			-henkilötuntia		
			min	kesk	maks	min	kesk	maks	min	kesk	maks	min	kesk	maks
Henkilöauto	598	487	46	57	67	1,2	1,51	1,9	0,65	0,81	1,02	30	46	68
Linja-auto	6	13	30	40	50	10	12,3	15,0	0,03	0,04	0,05	1	2	3
Kuorma-auto	20	56	35	45	55	1	1,1	1,4	0,26	0,32	0,36	9	14	20
Pakettiauto	26	38	41	51	61	1	1,3	1,6	0,43	0,53	0,68	18	27	41
Moottoripyörä	33	3	45	55	65	1	1,1	1,4	7,9	10	11	356	550	715
Mopo	61	9	10	20	30	1	1,05	1,3	5,2	6,5	6,8	52	130	204
Yhteensä	744	606	45	55	65	1,4	1,7	2,1	0,58	0,72	0,88	24	39	56

1985 - 1987 Liikenne- muoto	Kuol- leet	Suorite (100*10 ⁶ ajon.km)	Nopeus (km/h)			Keskimääräinen henkilöluku			Kuolleet/100 miljoonaa					
									-henkilökm			-henkilötuntia		
			min	kesk	maks	min	kesk	maks	min	kesk	maks	min	kesk	maks
Henkilöauto	644	558	46	57	67	1,2	1,50	1,9	0,61	0,77	0,96	28	44	64
Linja-auto	7	14	30	40	50	10	12,2	15,0	0,03	0,04	0,05	1	2	3
Kuorma-auto	12	61	35	45	55	1	1,1	1,4	0,14	0,18	0,20	5	8	11
Pakettiauto	39	47	41	51	61	1	1,3	1,6	0,52	0,64	0,83	21	32	50
Moottoripyörä	44	3	45	55	65	1	1,1	1,4	11,0	14,0	15,4	495	769	1000
Mopo	50	7	10	20	30	1	1,05	1,3	5,41	6,70	7,03	54	134	211
Yhteensä	796	690	45	55	65	1,4	1,7	2,1	0,55	0,68	0,88	25	37	54



Kuva 2. Kuolleiden määrä sataa miljoonaa henkilötuntia kohti yleisillä teillä eri moottoriajoneuvoryhmissä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.



Kuva 3. Kuolleiden määrä sataa miljoonaa henkilökilometriä kohti yleisillä teillä eri moottoriajoneuvoryhmissä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.

Taulukossa 5 esitetään yleisillä teillä poliisin tietoon tulleiden yksittäisonnettomuuksien vakavuus tunnusluvun kuolleiden määrä/1 000 onnettomuutta avulla. Taulukosta 5 nähdään, että yksittäisonnettomuuksien valtaosan (yli 80 %) muodostavat henkilöautojen onnettomuudet. Henkilöautojen yksittäisonnettomuudet olivat seurauksiltaan hieman lievempiä vuosina 1985 - 1987 kuin vuosina 1982 - 1984.

Muiden kuin henkilöautojen osalta kuolleiden määrät yksittäisonnettomuuksissa ovat niin pieniä, että erot saattavat johtua satunnaisvaihtelusta. Mopojen ja polkupyörien (osin myös moottoripyörien) osalta onnettomuuksien vakavuutta kuvavat korkeat luvut johtuvat siitä, että pelkästään omaisuusvahinkoihin tai lieviin loukkaantumisiin johtaneet onnettomuudet tulevat vain harvoin poliisin tietoon.

Taulukko 5. Eri liikennemuotojen riskit yleisten teiden yksittäisonnettomuuksien vakavuuden perusteella vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987 /14/.

	1985 - 1987		1982-1984	1985-1987
	Kuolleet	Onnettom.	Kuolleet/ 1000 onn.	Kuolleet/ 1000 onn.
Henkilöauto	190	10691	21	18
Pakettiauto	10	669	13	15
Kuorma-auto	6	1084	6	6
Linja-auto	2	91	0	22
Moottoripyörä	13	268	43	49
Mopo + ppyörä	11	129	99	85
Muu	4	88	9	46
Kaikki yhteensä	236	13020	21	18

Kulkeminen on turvallisinta linja-autolla ja turvattominta kaksipyöräisillä turvattominta, tarkastellaanpa kuolleiden määrää sitten henkilötuntia tai -kilometriä kohti. Kun verrataan vuosien 1985 - 1987 tilastoa vuosien 1982 - 1984 aineistoon, näyttää moottoripyörien ja pakettiautojen turvallisuus huonontuneen. Henkilöautojen ja kuorma-autojen turvallisuus sen sijaan on parantunut.

Moottoripyörillä ja mopoilla kulkeminen on paljon vaarallisempaa kuin muilla ajoneuvoilla. Painavimmat autot (linja- ja kuorma-auto) ovat käyttäjilleen turvallisimpia.

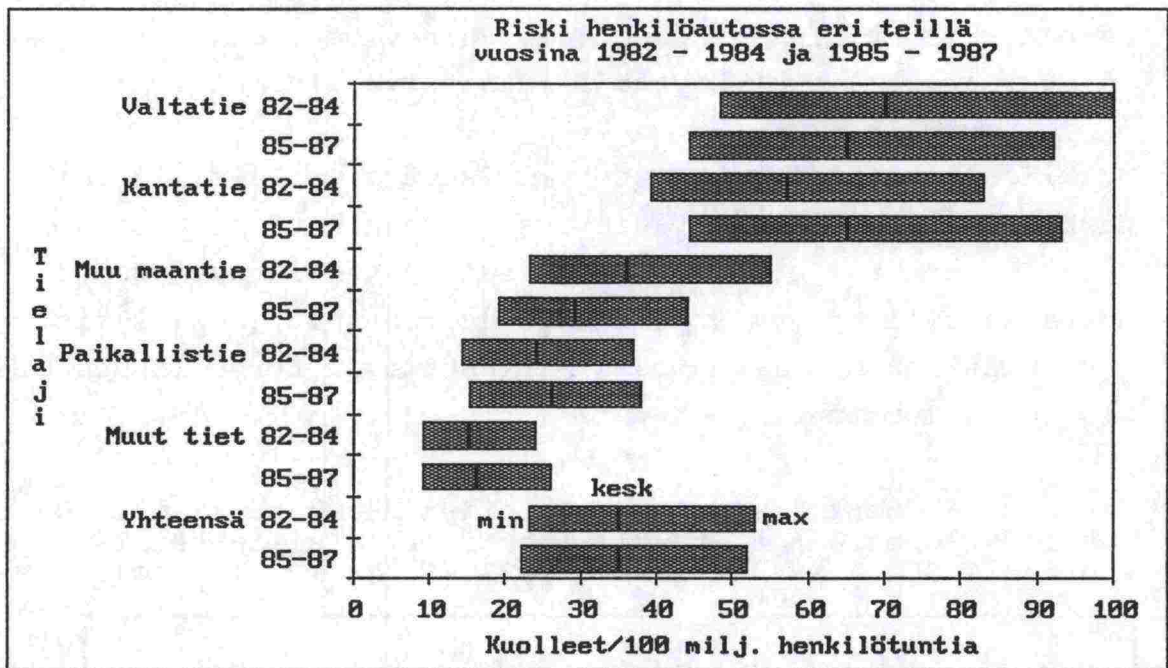
Henkilöautossa kulkemisen turvallisuutta erilaisilla teillä tarkastellaan erikseen taulukossa 6 sekä kuvissa 4 ja 5. Henkilöauton turvallisuus on yleisillä teillä parantunut, mutta kaduilla ja yksityisteillä huonontunut. Kaikki tiet yhteenlaskien henkilöautossa matkustamisen turvallisuus ei ole juuri muuttunut.

Taulukko 6. Henkilöautossa kuolleiden määrä sataa miljoonaa henkilökilometriä ja -tuntia kohti erilaisilla teillä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987 /1, 3, 12, 13, 14/.

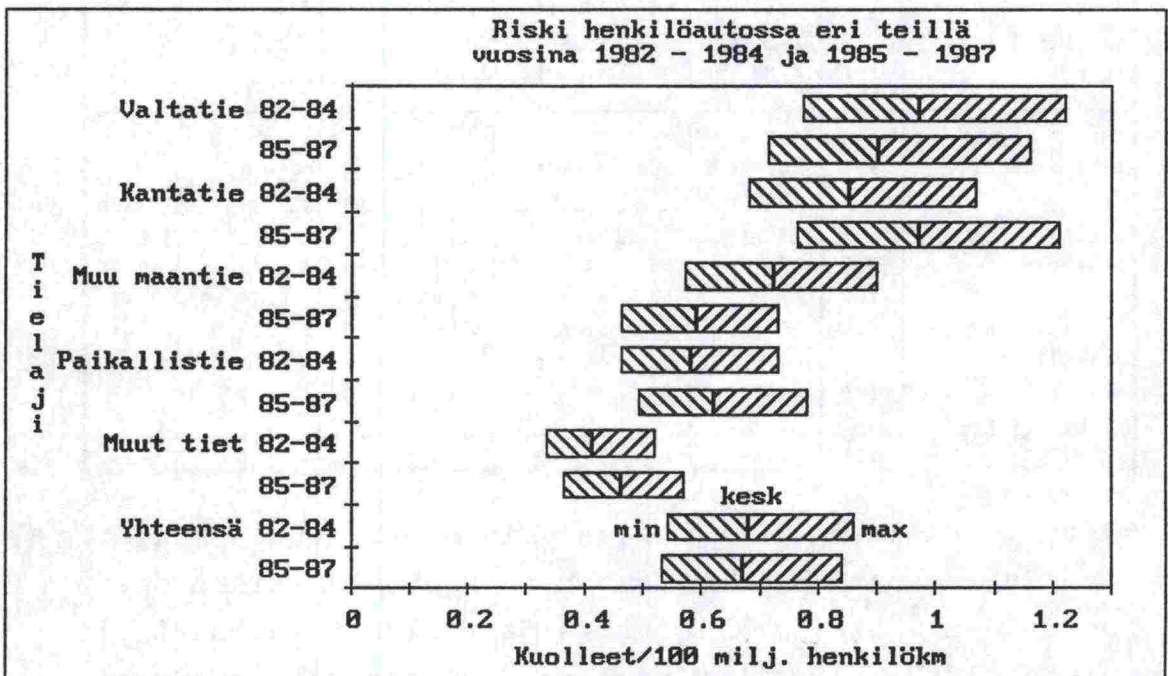
Vuodet 1982 - 1984	Kuol- leet	Ajoneuvo- suorite (100*10 ⁶ autokm)	Nopeus (km/h)			Kuolleet/100 miljoonaa					
			min	kesk	maks	-henkilökm			-henkilötuntia		
Tielaji			min	kesk	maks	min	kesk	maks	min	kesk	maks
Valtatie	280	191	62	72	82	0,77	0,97	1,22	48	70	100
Kantatie	76	59	57	67	77	0,68	0,85	1,07	39	57	83
Muu maantie	176	163	41	51	61	0,57	0,72	0,90	23	36	55
Paikallistie	66	75	31	41	51	0,46	0,58	0,73	14	24	37
Muut tiet (kadut + yksityistiet	149	238	26	36	46	0,33	0,41	0,52	9	15	24
Yhteensä	747	726	42	52	62	0,54	0,68	0,86	23	35	53

Vuodet 1985 - 1987	Kuol- leet	Ajoneuvo- suorite (100*10 ⁶ autokm)	Nopeus (km/h)			Kuolleet/100 miljoonaa					
			min	kesk	maks	-henkilökm			-henkilötuntia		
Tielaji			min	kesk	maks	min	kesk	maks	min	kesk	maks
Valtatie	313	231	62	72	82	0,71	0,90	1,13	44	65	92
Kantatie	105	72	57	67	77	0,76	0,97	1,21	44	65	93
Muu maantie	155	179	41	51	61	0,46	0,58	0,72	19	29	44
Paikallistie	71	76	31	41	51	0,49	0,62	0,78	15	26	38
Muut tiet (kadut + yksityistiet	175	256	26	36	46	0,36	0,46	0,57	9	16	26
Yhteensä	819	815	42	52	62	0,53	0,67	0,84	22	35	52

Tässä vertailussa ovat mukana vain henkilöauton kuljettajien ja matkustajien kuolemantapaukset. Henkilöautossa kuolleiden määrä henkilötuntia ja -kilometriä kohti oli vuosina 1982 - 1984 kuvien 4 ja 5 mukaan sitä pienempi, mitä alempiluokkaisesta tiestä on kyse. Vuosina 1985 - 1987 oli valtateiden turvallisuus kuitenkin parempi kuin kanta- ja muiden maanteiden turvallisuus parempi kuin paikallisteiden.



Kuva 4. Henkilöautossa kuolleiden määrä sataa miljoonaa henkilötuntia kohti erilaisilla teillä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.



Kuva 5. Henkilöautossa kuolleiden määrä sataa miljoonaa henkilökilometriä kohti erilaisilla teillä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.

Kun tarkastellaan kaikkien kulkumuotojen kuolemaan johtaneita onnettomuuksia, eri teiden onnettomuusasteissa (kuolemaan johtaneet onnettomuudet/autokm) ei eroja kuitenkaan havaita /17, 18/. Ero henkilöauto-onnettomuuksiin saattaa johtua kevyen liikenteen onnettomuuksien suuremmasta osuudesta alempiluokkaisilla teillä. Kevyen liikenteen onnettomuudet ovat keskimäärin muita onnettomuuksia vakavampia, ja ne muodostavat suuren osan kuolemaan johtaneista onnettomuuksista. Henkilöautossa kuolleiden suhteen eri teiden väliset erot (kuvat 4 ja 5) selittyvät ainakin osittain valta- ja kantateiden suuremmilla nopeuksilla.

Kaikilla teillä yhteensä vuosien 1985 - 1987 tilasto ei henkilöautossa kuolleiden kannalta juuri eroa vuosien 1982 - 1984 tilastosta. Kuolleiden määrä on kasvanut noin 10 % ja ajosuorite 12 %, joten riski kuolla henkilöautossa on vain hieman pienentynyt.

2.2.2 Eri liikennemuotojen riskit muille

Seuraavassa tarkastellaan, minkälaisen riskin eri liikennemuodot aiheuttavat toisilleen ja kuinka suuren riskin eri kulkumuodot aiheuttavat koko tieliikenteelle. Tässä tarkastelussa on myös juna mukana.

Taulukossa 7 esitetään yleisillä teillä poliisin tietoon tulleiden kahden osallisen onnettomuuksien vakavuus tunnusluvun kuolleiden määrä/1 000 onnettomuutta avulla (eläinonnettomuudet eivät ole mukana). Taulukossa nähdään kullakin rivillä kulkumuodon onnettomuuden vakavuus, kun onnettomuuden toisena osallisena on pystysarakkeessa olevan kulkumuodon edustaja. Esimerkiksi vuosina 1982 - 1984 tuhannessa henkilöauton ja jalankulkijan välisessä onnettomuudessa kuoli henkilöautossa yksi ihminen, mutta jalankulkijoita kuoli 152. Vastaavat luvut vuosina 1985 - 1987 olivat 0 ja 146.

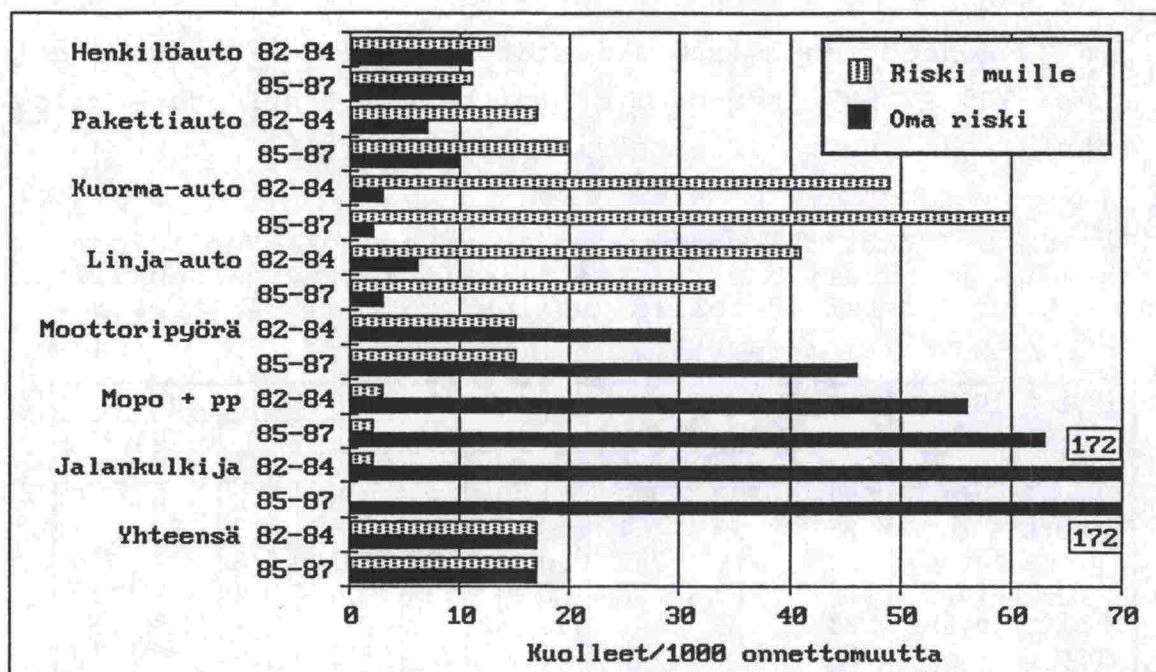
Taulukon 7 mukaan raskaiden ajoneuvojen joutuessa onnettomuuteen ovat seuraukset vastapuolelle selvästi vakavammat kuin itse raskaalla ajoneuvolla liikkuville. Kuvassa 6 esitetään em. taulukon lukujen perusteella eri tieliikenteen kulkumuotojen riski itselle ja muille tien käyttäjille kahden osallisen onnettomuudessa. Kuvan 6 perusteella kuorma-autojen riski muille on viime vuosina kasvanut entisestään. Kuvasta havaitaan myös, että varsinkin moottoripyörällä mutta myös mopolla ja polkupyörällä vaara kuolla kahden osallisen onnettomuudessa on kasvanut viime vuosina.

Taulukko 7. Eri liikennemuotojen toisilleen aiheuttamat riskit yleisten teiden kahden osallisen onnettomuuksien vakavuuden perusteella vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987. Eläinonnettomuudet eivät ole mukana /14/.

Kulku- muoto	Toinen osallinen 1982-84	Kuolleet/1000 onnettomuutta									
		HA	PA	KA	LA	Mopo MP + PP		Juna	JK	Muu	Yht
Henkilöauto		7	16	52	38	7	1	415	1	8	11
Pakettiauto		2	0	38	43	0	9	500	0	0	7
Kuorma-auto		2	0	14	7	0	0	0	0	0	3
Linja-auto		2	0	28	0	0	0	0	0	0	6
Moottoripyörä		20	0	177	0	63	0	0	0	150	29
Mopo + pp		51	73	203	80	16	13	1000	15	54	56
Juna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jalankulkija		152	220	378	368	130	29	1000	0	375	172
Muu		12	0	48	0	0	0	333	0	0	16
Kaikki yht		13	17	49	41	15	3	373	2	16	17

Kulku- muoto	Toinen osallinen 1985-87	Kuolleet/1000 onnettomuutta									
		HA	PA	KA	LA	Mopo MP + PP		Juna	JK	Muu	Yht
Henkilöauto		7	11	67	37	2	0	182	0	10	10
Pakettiauto		2	17	58	18	38	0	0	0	0	10
Kuorma-auto		1	4	6	0	0	0	0	0	0	2
Linja-auto		0	0	24	0	0	0	0	0	0	3
Moottoripyörä		33	115	125	0	56	36	0	0	214	46
Mopo + pp		53	101	203	184	71	5	667	0	83	63
Juna		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jalankulkija		146	271	494	121	150	44	1000	0	375	172
Muu		5	0	22	0	0	0	500	0	0	8
Kaikki yht		11	20	60	33	15	2	208	0	13	17

Kaikki autot ovat kahden osallisen onnettomuudessa suurempi vaara vastapuolelle kuin itselleen. Vastaavasti kaksipyöräisellä kulkuneuvolla tai jalkaisin liikkuville onnettomuuteen joutuminen on itselle huomattavan vaarallista.



Kuva 6. Eri liikennemuotojen riski itselle ja muille kahden osallisen onnettomuuksissa yleisillä teillä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.

Taulukossa 8 arvioidaan eri liikennemuotojen onnettomuuksien yhteydessä kuolleiden määrää ajoneuvokilometriä, henkilökilometriä ja -tuntia kohti vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987. Tässä on kunkin kulkumuodon omien kuolleiden määrään (kts. taulukko 4) lisätty muissa kulkumuodoissa kuolleet, kun ko. ajoneuvo on ollut onnettomuudessa osallisena. Esim. henkilöauton ja pakettiauton välisessä onnettomuudessa henkilöauton kohdalle henkilöautossa kuolleet merkitään "omiin" kuolleisiin ja pakettiautossa kuolleet "vieraiisiin". Näin voidaan tarkastella kunkin kulkumuodon riskiä kaikille tienkäyttäjille suhteessa ajoneuvokilometreihin, kulkumuodossa vietettyyn aikaan ja henkilökilometreihin.

Taulukkoon 8 on junan kohdalle "omiin" kuolleisiin merkitty myös muualla kuin yleisten teiden risteyksissä junassa kuolleet, ja ajoneuvokilometri tarkoittaa junan kohdalla junakilometriä. Junan osalta voidaan todeta, että vaikka junakilometriä kohden arvioitu turvallisuus näyttää huonolta, niin henkilökilometriä ja -tuntia kohti juna puolustaa hyvin paikkaansa turvallisena kulkumuotona. Vuosina 1984 -

1987 junassa ei ole kuollut ainoatakaan ihmistä. Kun myös-kin junaonnettomuuksissa "vieraat" kuolleet vähenivät vuosina 1985 - 1987 juna osoittautui henkilötuntia ja -kilometriä kohti turvallisimmaksi kulkumuodoksi.

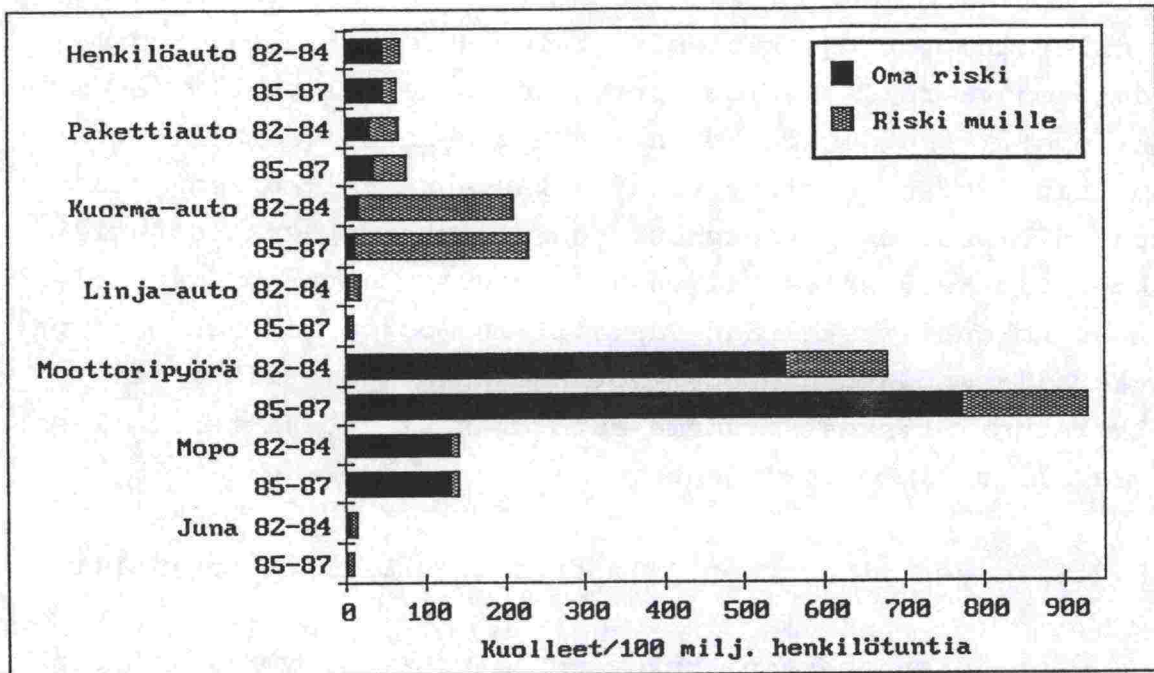
Taulukko 8. Eri liikeennemuotojen yhteydessä kuolleiden määrät ajoneuvokilometriä, henkilökilometriä ja henkilötuntia kohti yleisillä teillä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987 /3, 7, 8, 14/.

1982 - 1984 Liikenne- muoto	Kuolleet			Kuolleet/100 miljoonaa					
				Ajoneuvokm		Henkilökm		H.tuntia	
	Omat	Vieraat	Yht	Omat	Yht	Omat	Yht	Omat	Yht
Henkilöauto	598	305	903	1,2	1,9	0,8	1,2	46	69
Pakettiauto	26	38	64	0,7	1,7	0,5	1,3	27	66
Kuorma-auto	20	279	299	0,4	5,3	0,3	4,8	14	210
Linja-auto	6	50	56	0,5	4,3	0,04	0,4	2	19
Moottoripyörä	33	8	41	10	13	9	12	550	680
Mopo	61	4	65	6,8	7,2	6,5	6,9	130	140
Juna	6	21	27	4,5	20,5	0,06	0,3	3	14

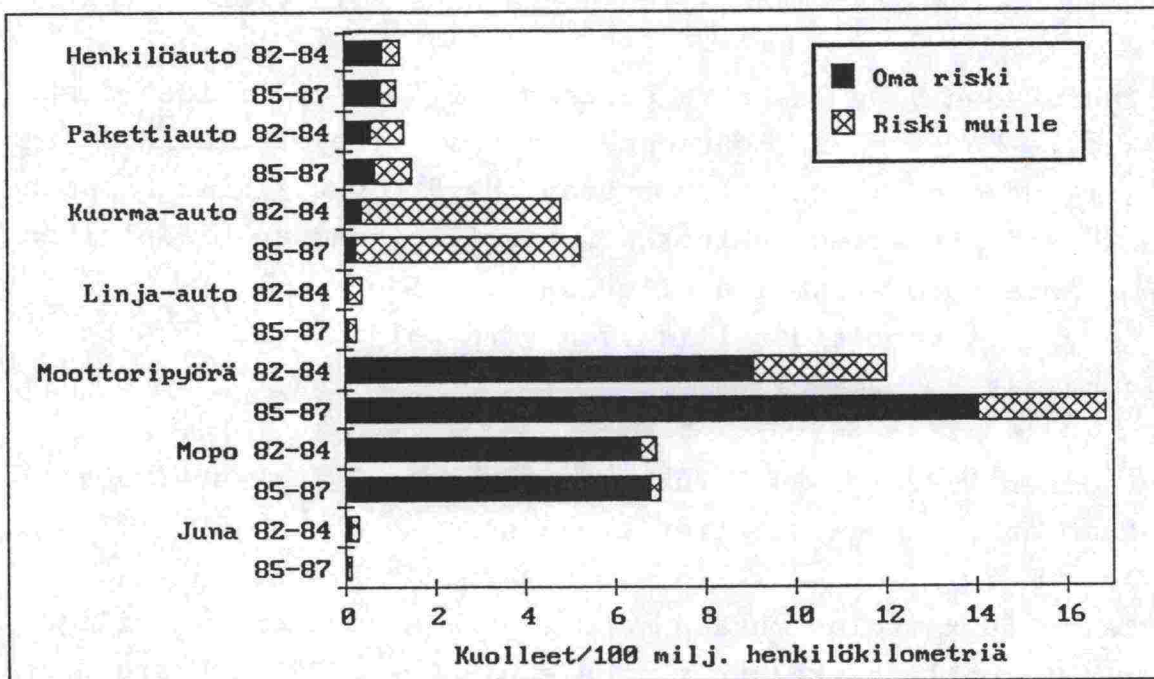
1985 - 1987 Liikenne- muoto	Kuolleet			Kuolleet/100 miljoonaa					
				Ajoneuvokm		Henkilökm		H.tuntia	
	Omat	Vieraat	Yht	Omat	Yht	Omat	Yht	Omat	Yht
Henkilöauto	644	292	936	1,2	1,7	0,8	1,1	44	64
Pakettiauto	39	52	91	0,8	1,9	0,6	1,5	32	76
Kuorma-auto	12	336	348	0,2	5,7	0,2	5,2	8	230
Linja-auto	7	33	40	0,5	2,9	0,04	0,2	2	9
Moottoripyörä	44	9	53	15	19	14	17	770	930
Mopo	50	2	52	7,0	7,3	6,7	7,0	130	140
Juna	0	11	11	0	9,4	0	0,1	0	8

Moottoriajoneuvoista linja-auto on ylivoimaisesti turvallis-
sin kulkumuoto kun tarkastellaan kaikille tienkäyttäjille
aiheutuvaa riskiä henkilötuntia (kuva7) tai -kilometriä
(kuva 8) kohti. Linja-auton turvallisuus on parantunut
vuosina 1985 - 1987 verrattuna vuosiin 1982 - 1984 ja sen
aiheuttama riski on lähes yhtä pieni kuin junan riski.

Moottoripyörä on vaarallisin kulkumuoto, kun verrataan
moottoripyörällä kuolleita ja kaikkia moottoripyöräonnetto-
muuksissa kuolleita henkilötunteihin tai -kilometreihin.
Vuosina 1985 - 1987 riski itselle on moottoripyöräilijöillä
kasvanut noin 40 % verrattuna vuosiin 1982 - 1984.



Kuva 7. Eri liikennemuotojen yhteydessä kuolleiden määrä sataa miljoonaa henkilötuntia kohti yleisillä teillä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.



Kuva 8. Eri liikennemuotojen yhteydessä kuolleiden määrä sataa miljoonaa henkilökilometriä kohti yleisillä teillä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.

Jos tarkastellaan pelkästään muille kuin omalle kulkumuodolle aiheutettuja kuolemia ("vieraat" kuolleet), kuorma-auto on vaarallisin moottoriajoneuvo henkilötuntia ja -kilometriä kohden laskettuna. Kuorma-auton vaarallisuus muihin nähden on viime vuosina kasvanut vaikka sen "oma" turvallisuus on parantunut. Kuorma-auto on henkilötuntia kohti lasketussa vertailussa (kuva 7) moottoripyörän jälkeen kokonaisriskiltään vaarallisin moottoriajoneuvo, jopa vaarallisempi kuin mopo. Myös ajoneuvokilometriä kohti lasketussa riskissä kuorma-auto on kaksipyöräisten jälkeen vaarallisin moottoriajoneuvo.

2.2.3 Kevyen liikenteen ja moottoripyöräilijöiden riskit

Kevyeen liikenteeseen kuuluvien ja moottoripyöräilijöiden riskiä kuolla liikenteessä arvioidaan "Näin liikuttiin vuonna 1980"-tutkimuksen /9/ ja "Henkilöliikennetutkimus 1986" /4/ avulla. Toisin kuin edellisessä luvussa, tarkastelu koskee koko maan liikennettä eikä vain yleisiä teitä.

Taulukkoon 9 on laskettu erikseen 15 - 64-vuotiaiden riski kuolla kevyessä liikenteessä tai moottoripyörällä. Näin liikenteessä kulkevat ja työssä käyvät ovat likimain samankäisiä. Kaikkien ikäluokkien riskille saadaan eräänlainen minimiarvo olettamalla alle 15-vuotiaiden ja yli 64-vuotiaiden liikkuvan yhtä paljon kuin 15 - 64-vuotiaat keskimäärin.

Vuosien 1982 - 1984 luvut on taulukossa 9 tarkistettu vastaamaan uusimpia suoritettietoja /4/.

Tämän tarkastelun mukaan mopoilijan ja moottoripyöräilijän riski kuolla on kasvanut vuosien 1982 - 1984 luvuista noin 50 % vuosina 1985 - 1987. Riski on kasvanut 15 - 64-vuotiaiden ikäryhmässä enemmän kuin kaikissa ikäryhmissä. Jalan-kulkijoiden riski on hieman pienentynyt. Sensijaan pyöräilijöiden riski kaikissa ikäryhmissä yhteensä on selvästi kasvanut. Tämä saattaa johtua yli 64-vuotiaiden kasvaneesta

osuudesta pyöräilijöinä. Vanhusten riski kuolla, kun he joutuvat liikenneonnettomuuteen, on huomattavasti suurempi kuin nuorempien ihmisten.

Taulukko 9. Kevyen ja moottoripyöräliikenteen kuolleiden määrät sataa miljoonaa henkilökilometriä ja -tuntia kohti kaikilla teillä vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987 /4, 9, 12, 13/.

Vuodet 1982 - 1984	15 - 64-vuotiaat			Kaikki ikäryhmät		
	Kuol- leet	Kuolleet/100*10 ⁶		Kuol- leet	Kuolleet/100*10 ⁶	
		-km	-tuntia		-km	-tuntia
Jalankulkijat	203	8	33	456	12	50
Polkupyöräilijät	129	3	28	267	4	42
Mopo + moottorip.	102	7	183	149	7	180
Yhteensä	434	5	38	872	7	52

Vuodet 1985 - 1987	15 - 64-vuotiaat			Kaikki ikäryhmät		
	Kuol- leet	Kuolleet/100*10 ⁶		Kuol- leet	Kuolleet/100*10 ⁶	
		-km	-tuntia		-km	-tuntia
Jalankulkijat	208	8	37	397	11	48
Polkupyöräilijät	105	2	28	263	4	47
Mopo + moottorip.	114	10	288	161	9	276
Yhteensä	427	5	43	821	7	57

2.2.4 Lentoliikenteen turvallisuus

Lentoliikenteen suomalaisille ilma-aluksille tapahtuneet onnettomuudet jaotellaan sen mukaan, onko lento ollut tilaus- tai säännöllistä lentoliikennettä, yleisilmailua vai purjelentoa (taulukko 10). Lentoliikenteen nopeuksien ja keskimääräisten matkustajalukujen oletettiin pysyneen samoina kuin edellisessä tutkimuksessa.

Pienet lentokoneet vaikuttavat turvattomilta, mutta raskas lentoliikenne on melko turvallista. Viimeksi suomalaiselle tilaus- ja säännöllisen lentoliikenteen koneelle sattui kuolemaan johtanut onnettomuus vuonna 1963. Vuonna 1978 kuoli 18 ihmistä, kun ilmavoimien kone putosi järveen.

Isojen koneiden onnettomuudet ovat harvinaisia, mutta kun sellainen tapahtuu, saattaa kerralla kuolla satoja ihmisiä. Kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön ICAO:n tilastosta

on kuitenkin saatu reittilennon riskiksi viisivuotisjaksolle 1982 - 1986 0,06 kuollutta sataa miljoonaa henkilökilometriä kohti ja 37 kuollutta 100 miljoonaa henkilötuntia kohti /6/.

Suomessa lentoliikenteen turvallisuus näyttää kokonaisuutena parantuneen viime vuosina. Yleisilmailussa kuolleiden määrä on pudonnut vuosien 1982 - 1984 22:sta vuosien 1985 - 1987 11:een. Kuolleiden vähäisestä määrästä johtuen turvallisuuden parantuminen saattaa johtua satunnaisvaihtelusta.

Taulukko 10. Suomalaisissa ilma-aluksissa kuolleiden määrä sataa miljoonaa henkilökilometriä ja -tuntia kohti vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987 /4, 6/.

Vuodet 1982 - 1984	Kuol- leet	Lento- kone- tunnit 1000 h	Nopeus (km/h)			Keskimääräinen henkilöluku			Kuolleet/100 miljoonaa					
			min	kesk	maks	min	kesk	maks	-henkilökm			-henkilötuntia		
									min	kesk	maks	min	kesk	maks
Säänn. +tll. lentoliikenne	0	246	(563)			(83)			0			0		
Yleisilmailu	19	233	180	200	220	1	2	3	12	20	45	2700	4100	8150
Purjelento	3	101	40	60	90	1	1,1	1,2	28	45	74	2500	2700	3000
Yhteensä	22	580	(555)			(36)			0,19			105		

Vuodet 1985 - 1987	Kuol- leet	Lento- kone- tunnit 1000 h	Nopeus (km/h)			Keskimääräinen henkilöluku			Kuolleet/100 miljoonaa					
			min	kesk	maks	min	kesk	maks	-henkilökm			-henkilötuntia		
									min	kesk	maks	min	kesk	maks
Säänn. +tll. lentoliikenne	0	280	(563)			(83)			0			0		
Yleisilmailu	8	283	180	200	220	1	2	3	4	7	16	940	1400	2800
Purjelento	3	98	40	60	90	1	1,1	1,2	28	45	74	2500	2800	3100
Yhteensä	11	661	(555)			(36)			0,08			46		

2.2.5 Junassa matkustamisen turvallisuus

Junaliikenteen turvallisuutta tarkastellaan taulukossa 11. Junaliikenteen aiemminkin pieni riski näyttää vuosina 1985 - 1987 pienentyneen nollaan. Vuoden 1983 jälkeen ei juna-
liikenteessä ole kuollut ainoatakaan matkustajaa. Aiempina vuosina 1980-luvulla kuoli keskimäärin kolme ihmistä vuodessa. Kuolleiden pienestä määrästä johtuen satunnaisvaihtelun mahdollisuus on suuri.

Junaliikenteen suorite vuosina 1985 - 1987 on laskenut noin 10 % vuosien 1982 - 1984 suoritteesta. Luvussa 2.2.2 on tarkasteltu junaliikenteen vaikutusta muiden kulkumuotojen turvallisuuteen.

Taulukko 11. Junaliikenteessä kuolleiden matkustajien määrä sataa miljoonaa henkilökilometriä ja -tuntia kohti vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987 /3, 7, 8, /.

Vuodet		82-84	85-87
Kuolleiden määrä		6	0
Keskim. henkilöluvu/juna		77	76
Henkilökilometrit (100*10 ⁶ km)		99,4	90,0
Kuolleet/100*10 ⁶ henkilökm		0,06	0
Keskimääräinen nopeus (km/h)	min	45	45
	kesk	55	55
	maks	65	65
Kuolleet/100*10 ⁶ henkilötuntia	min	2,7	0
	kesk	3,3	0
	maks	3,9	0

2.3 Koti- ja vapaa-ajan turvallisuus

Koti- ja vapaa-ajan tapaturmien seuranta on ollut vaikeata, koska kuolemansyyrekisteriin ei vuosina 1967 - 1985 ole merkitty tapaturman sattumispaikkaa. Vuonna 1968 kotona kuoli kaikkiaan 539 henkeä, joista 15 - 64-vuotiaita oli 233. /10/. Kuolemaan johtaneita koti- ja vapaa-ajan tapaturmia vuonna 1980 tapahtui 1 538 ja vuonna 1986 1 704 /6/. Moottoriajoneuvotapaturmat eivät ole mukana koti- ja vapaa-ajan tapaturmissa.

Suomalaisten ajankäytöstä on käytettävissä tutkimus, joka perustuu vuoden 1979 aineistoon. Tuon tutkimuksen mukaan suomalaiset ovat kotona keskimäärin 16,2 h vuorokaudessa. Työlliset suomalaiset nukkuvat noin 8,5 h vuorokaudessa. Miehet viettävät vapaa-ajastaan kotona 6,8 h ja muualla 2,5 h ja naiset kotona 8,5 ja muualla 1,6 h./6/

Taulukossa 12 on esitetty erikseen 15 - 64 vuotiaiden miesten ja naisten riskit koti- ja vapaa-aikana. Alle 15-vuotiaiden riskit ovat pienempiä ja yli 64-vuotiaiden selvästi suurempia kuin taulukossa 12 on esitetty. Miesten kodin ulkopuolella vietetyn vapaa-ajan riski on yli kymmenkertainen keskimääräiseen työelämän riskiin (FAR = 2,8) verrattuna.

Taulukko 12. Koti- ja vapaa-ajan tapaturmissa kuolleiden 15 - 64-vuotiaiden miesten ja naisten määrä sataa miljoonaa tuntia kohti (FAR) vuonna 1986 /6/.

	Miehet (FAR)	Naiset (FAR)
Kotona valveilla	4	0,7
Kotona nukkuessa	0,7	0,1
Vapaa-aikana, ei kotona	30	7

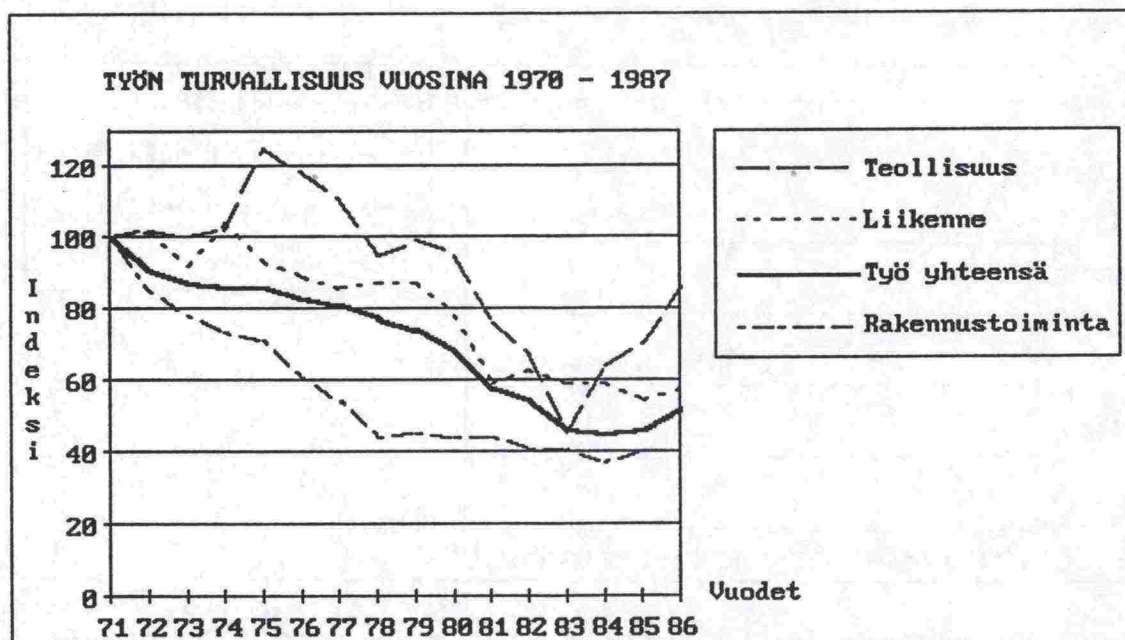
Miesten suuri ylikuolleisuus koti- ja vapaa-ajan tapaturmissa johtuu pääasiassa alkoholitapaturmista. Alkoholimyrkytys- ja hukkumiskuolemat (joista yli puolet alkoholin aiheuttamia) ovat tärkeimpiä koti- ja vapaa-ajan tapaturmia.

Koti ja vapaa-ajan tapaturmat ovat toisin kuin työtapaturmat jatkuvasti lisääntyneet 1980-luvulla ja niiden oletetaan lisääntyvän edelleen. Koti- ja vapaa-ajan tapaturmat ovat kansanterveydellisesti merkittävämpiä kuin moottoriajoneuvo- tai työtapaturmat.

3 TURVALLISUUDEN KEHITTYMINEN

Kuvissa 9 ja 10 tarkastellaan turvallisuuden kehittymistä työelämässä ja liikenteessä vuodesta 1970 vuoteen 1987. Indeksikäyrät esittävät suhteen kuolleet/työ- tai henkilö-tunti kolmen vuoden liukuvan keskiarvon kehittymistä. Vaakasuoralle akselille on merkitty aikajakson keskimmainen vuosi. Vuosien 1970 - 1972 keskiarvoa kuvataan indeksin arvolla 100.

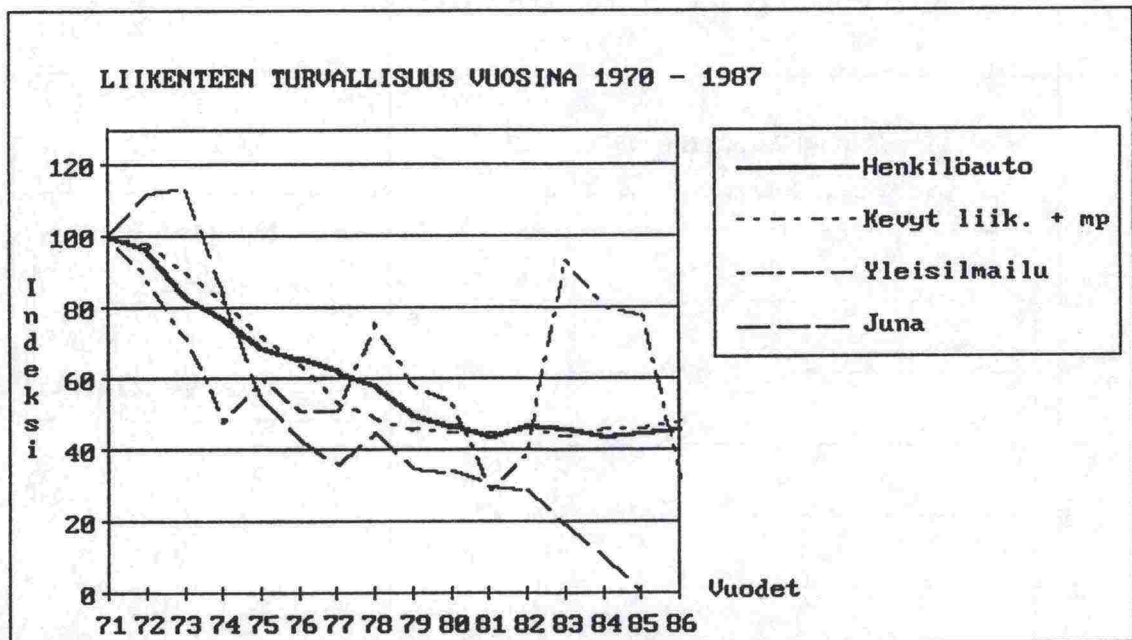
Kuvassa 9 esitetään työn turvallisuuden kehittyminen. Vertailun vuoksi on seurattu myös joidenkin tärkeimpien toimialojen turvallisuuden kehittymistä. Liikenne on tässä yhteydessä toimiala, eikä sitä pidä rinnastaa liikenteen turvallisuuteen. Rakennusalan suotuisa kehitys näyttää lähes pysähtyneen vuosien 1977 - 1979 keskiarvon tasolle. 1980-luvulla teollisuuden työturvallisuus on vaihdellut suuresti. Työn turvallisuus kokonaisuutena on monien hyvien vuosien jälkeen kääntynyt huonompaan suuntaan. Vuosien 1985 - 1987 työn turvallisuuden indeksi oli 52.



Kuva 9. Työn turvallisuus vuosina 1970 - 1987 suhteen kuol- leiden määrä/työtunti kolmen vuoden liukuvan keskiarvon indeksinä. Vuosien 1970 - 1972 lukuarvon (X=71) indeksi on 100.

Kuvassa 10 esitetään vastaavanlaiset liukuvien keskiarvojen indeksit henkilöautoliikenteestä, yleisilmailusta, junalla matkustamisesta ja kevyestä liikenteestä. Kevyen liikenteen suoritteiden on tässä yhteydessä oletettu muuttuvan suora- viivaisesti henkilöliikennetutkimusten 1974, 1980 ja 1986 mukaan /4, 9, 10/.

Henkilöautoliikenteen turvallisuuden kehittyminen näyttää pysähtyneen 1980-luvun vaihteeseen, sillä vuosien 1985 - 1987 indeksi oli 46 ja vuosien 1979 - 1981 indeksi 47. Myöskään kevyen liikenteen turvallisuuden parantuminen ei ole jatkunut 1980-luvulla. Kevyeen liikenteeseen kuuluvien jalankulkijoiden turvallisuus näyttää pysyneen lähes samana 1980-luvulla, mutta kaksipyöräisillä liikkuvien huonontuneen. Junan indeksi on pudonnut nollaan, koska junaonnettomuuksissa ei vuoden 1983 jälkeen ol kuollut yhtään ihmistä. Yleisilmailun indeksi vaihtelee suuresti johtuen kuolleiden lukumäärä voimakkaasta vuosivaihtelusta. Vuosien 1985 - 1987 indeksi oli 32.



Kuva 10. Liikenteen turvallisuus vuosina 1970 - 1987 suhteen kuolleiden määrä/työtunti kolmen vuoden liukuvan keskiarvon indeksinä. Vuosien 1970 - 1972 lukuarvon (X=71) indeksi on 100.

1980-luvun vaihteeseen asti liikenteen turvallisuus parani nopeammin kuin työn turvallisuus. Henkilöautoliikenteessä on vuosien 1982 - 1984 kuolleiden määrä henkilötuntia kohti laskenut 54 % vuosien 1970 - 1972 suhdeluvusta. Työelämän vastaava suhdeluku on vuosien 1986 ja 1987 nousun takia enää 48 % alhaisempi kuin vuosina 1970 - 1972. 1970-luvun loppuun mennessä vastaava suhdeluku oli henkilöautoliikenteessä laskenut jo 50 % mutta työelämässä vain hieman yli 30 %. Työelämässä turvallisuus parani lähes suoraviivaisesti vuoteen 1985 asti ja vuosien 1983 - 1985 kuolleiden määrä työtuntia kohti oli 55 % pienempi kuin vuosina 1970 - 1972 eli tuolloin työelämän indeksiluku oli lähes sama kuin tieliikenteen indeksi.

Koti- ja vapaa-ajan tapaturmat ovat jatkuvasti yleistyneet ja tulevat ilmeisesti yleistymään edelleen. Vastaavaa indeksin kehitystä ei kuitenkaan voida näiden onnettomuuksien osalta tehdä tilastoinnissa olevien puutteiden takia. Vuonna 1986 miesten kodin ulkopuolella viettämän vapaa-ajan riski oli kymmen- ja naisten noin kolmekertainen työelämän keskimääräiseen riskiin verrattuna.

4 PÄÄTELMIÄ

4.1 Turvallisuuden vertailu

Kuolleiden määrä on ainoa vertailukelpoinen luku, jonka avulla liikenteen turvallisuutta voidaan verrata muiden toimintojen turvallisuuteen. Kuolemantapaukset tilastoidaan kaikilla inhimillisen toiminnan alueilla lähes sata prosenttisesti.

Liikenteen sisäisissä tarkasteluissa voitaisiin käyttää myös henkilövahinkojen (kuolleet + loukkaantuneet) määriä. Onnettomuuksien vakavuusaste on erilainen eri liikennemuodoilla. Yhtä kuolemantapausta kohti autoliikenteessä loukkaantuu ihmisiä kaksi kertaa enemmän kuin jalankulussa. Todellisten turvallisuuserojen selvittämiseksi voitaisiin loukkaantuneet tulevaisuudessa ottaa mukaan. Loukkaantumisten vertailua vaikeuttaa tilastoinnin erilaisuus eri toimialoilla ja eri liikennemuodoissakin. Lisäksi vakavien ja lievien loukkaantumisten saattaminen yhteismitallisiksi on vaikeata. Vertailuperusteina voitaisiin käyttää henkilövahinkojen määrää painotettuna onnettomuuskustannuksilla.

Henkilötuntien määrä on ainoa käyttökelpoinen riskille altistumista kuvaava suure (henkilösuorite), kun tarkastellaan samanaikaisesti liikennettä ja muita toimintoja. Liikenteen sisäisissä tarkasteluissa käytetään myös henkilökilometrien määrää.

Eri liikennemuotoja vertaillaan keskenään paitsi omalle kulkumuodolle aiheutettujen kuolemantapausten avulla myös muille aiheutettujen kuolleiden määrillä. Näin kuvataan kullakin kulkumuodolla kulkemisesta aiheutuvia riskejä kokonaisuudessaan.

Liikennemuotojen keskinäinen vertailu voi perustua erilaisiin riskilukuihin. Yksi tapa on tarkastella kulkumuodolla

liikkumisen turvallisuutta esim. vastauksena kysymykseen: "Jos minun on kuljettava pisteestä A pisteeseen B, millä kulkumuodolla minulla on parhaat mahdollisuudet säilyä hengissä". Tällöin vertailu on tehtävä suhteuttamalla kulkumuodossa kuolleiden määrä tämän kulkumuodon henkilösuoritteeseen (henkilökilometriä tai -tuntia). Kysymys voisi olla myös vähemmän henkilökohtainen ja esim. yhteiskunnallisesti suuntautunut: "Mikä liikennemuoto aiheuttaa eniten kuolemia?" Tällainen kysymys pakottaa tarkastelemaan kulkumuodolla liikkuvien kuolemanriskin lisäksi kulkumuodon muille samassa liikenneympäristössä liikkuville aiheuttamia kuolemanriskejä. Vertailuluku on tällöin kaikissa niissä onnettomuuksissa, joissa kulkumuoto on ollut osallisena, kuolleiden määrä suhteessa kulkumuodon ajoneuvo- tai henkilösuoritteeseen.

4.2 Vertailun tulokset

Taulukossa 13 esitetään suhteen kuolleiden määrä/100*10⁶ henkilötuntia ja liikenteen kannalta myös suhteen kuolleiden määrä/100*10⁶ henkilökilometriä suuruudet. Taulukkoon on merkitty myös koti- ja vapaa-ajan turvallisuutta 1986 kuvaavia lukuja. Lentoliikenteessä säännöllisen reittilennon turvallisuutta edustavat kansainvälisen reittilennon turvallisuutta kuvaavat luvut.

Työn turvallisuudessa pitkään jatkunut hyvä kehitys kääntyi laskuun vuosina vuosina 1986 ja 1987. Verrattaessa vuosien 1982 - 1984 ja 1985 - 1987 lukuja, näyttää kuolleiden määrä työtuntia kohti nousseen 15 % (kts. taulukko 2). Varsinkin teollisuudessa on turvallisuus huonontunut huomattavasti, sillä kuolleiden määrä työtuntia kohti on kasvanut yli 60 %. Turvallisuuden huonontuminen saattaa johtua osittain tilastollisesta vaihtelusta useita vuosia kestäneen turvallisuuden parantumisen jälkeen. Konttorityön turvallisuus on jopa parempi kuin kotona hereillä vietetyn ajan turvallisuus keskimäärin.

Kuolleiden määrät henkilötuntia ja -kilometriä kohti kertovat, mikä on turvallisoin matkustusmuoto. Juna ja linja-auto näyttävät turvallisimmilta ja pienkone- ja purjelento vaarallisimmilta. Maantieliikenteessä moottoripyörällä ja mopolla liikkuminen on erityisen vaarallista.

Kun seurataan liikenteen riskilukujen kehittymistä vuosista 1982 - 1984 vuosiin 1985 - 1987, nähdään turvallisuuden parantuneen henkilö- ja kuorma-autolla, mutta pakettiautolla ja moottoripyörällä turvallisuus huononi. Kokonaisuutena moottoriajoneuvojen turvallisuus hieman parani.

Kulkumuodon nopeuden vaikutus riskilukuihin tulee parhaiten esiin seuraavasta esimerkistä. Jalankulun riski henkilökilometriä kohti (8,1) on yli kymmenkertainen henkilöautoon (0,77) verrattuna. Mutta kun tarkastellaan riskiä henkilötuntia kohti, nähdään jalankulun riskin (37) olevan pienempi kuin henkilöauton riski (44). Nopeammat kulkumuodot näyttävät turvallisemmilta, kun riski suhteutetaan matkaan, kuin jos riski suhteutetaan aikaan.

Omalle kulkumuodolle aiheutuneet henkilövahingot ovat sitä yleisempiä, mitä suurempi kulkumuodon nopeus on suhteessa liikennevälineen painoon. Ympärillä oleva pelti suojaa auton kuljettajaa (vrt. mopon tai moottoripyörän). Kun nopeus on suuri, ovat onnettomuudet yleensä tuhoisia (esim. lentokoneet). Raskaimmat ajoneuvot aiheuttavat muille kulkumuodoille suurimmat riskit. Tieliikenteessä muille kuin omalle kulkumuodolle suurimman vaaran näyttävät muodostavan kuorma-autot (kuvat 7 ja 8). Vuosien 1985 - 1987 aineistossa kuorma-autojen muille aiheuttama riski (5 kuollutta/100 miljoonaa henkilökilometriä tai 222 kuollutta/100 miljoonaa henkilötuntia) on kasvanut vuosiin 1982 - 1984 verrattuna noin 13 %.

Taulukko 13. Eri toiminnoissa kuolleiden määrä ja kuolleiden määrä 100*10⁶ henkilökilometriä ja -tuntia kohti vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.

TOIMINTA	Kuolleet		Kuolleet/ 100*10 ⁶ h.tuntia		Kuolleet/ 100*10 ⁶ henkilökm	
	82-84	85-87	82-84	85-87	82-84	85-87
TYÖELÄMÄ						
Maa- ja metsätalous	19	13	4	6	-	-
Teollisuus	73	114	2	4	-	-
Rakennustoiminta	66	61	7	7	-	-
Liikenne	46	45	6	6	-	-
Muu työelämä	52	64	1	1	-	-
Työelämä yhteensä	256	297	2	3	-	-
LIIKENNE						
Yleiset tiet:						
Henkilöauto	598	644	46	44	0,81	0,77
Linja-auto	6	7	2	2	0,04	0,04
Kuorma-auto	20	12	14	8	0,32	0,18
Pakettiauto	26	39	27	32	0,53	0,64
Moottoripyörä	33	44	500	770	10	14
Mopo	61	50	130	130	6,5	6,7
Moottoriajoneuvot yhteensä	744	796	39	37	0,72	0,68
Henkilöauto:						
Valtatie	280	313	70	65	0,97	0,90
Kantatie	76	105	57	65	0,85	0,97
Muu maantie	176	155	36	29	0,72	0,58
Paikallistie	66	71	24	26	0,58	0,62
Katu ja yksityistie	149	175	15	16	0,41	0,46
Henkilöauto (kaikki tiet) yhteensä	747	819	35	35	0,68	0,67
15 - 64-vuotiaat:						
Jalankulkija	203	208	33	37	7,7	8,1
Pyöräilijä	129	105	28	28	2,7	2,4
Mopo ja moottoripyörä	102	114	183	288	7,0	9,7
15-64-vuotiaat, kevyt liik/mp yht	434	427	38	43	4,9	5,3
Lentoliikenne:						
Kansainvälinen reittil. *)	-	-	-	37	-	0,06
Yleisilmailu	19	8	4100	1400	20	7
Purjelento	3	3	2700	2800	45	45
Lentoliikenne yhteensä	22	11	105	46	0,19	0,08
Junaliikenne:						
Junaliikenne, matkustajat	6	0	3	0	0,06	0
KOTI- JA VAPAA-AIKA (15 - 64-v.)**)						
Miehet kotona valveilla			-	4	-	-
Naiset kotona valveilla			-	1	-	-
M. vapaa-aika, ei kotona			-	30	-	-
N. vapaa-aika, ei kotona			-	7	-	-

*) Kansainvälisen reittilennon keskiarvo vuosina 1982 - 1986.

***) Koti- ja vapaa-ajan turvallisuus on laskettu vuoden 1986 aineistosta.

Henkilöautolla näyttää olevan turvallisinta liikkua alempi-luokkaisilla väylillä, onpa vertailuperusteena aika tai matka. Tämä johtunee alempiluokkaisten teiden pienemmistä nopeuksista ja onnettomuuksien keskimääräistä lievemmistä seurauksista.

Tilaus- ja säännöllisen lentoliikenteen onnettomuudet ovat harvinaisia. Vuoden 1950 jälkeen on suomalaisille, raskaan siviili-ilmailun lentokoneille tapahtunut vain kaksi onnettomuutta, joissa on kuollut ihmisiä. Vuonna 1961 kuoli 25 ihmistä yhdessä onnettomuudessa ja vuonna 1963 22 ihmistä. Kansainvälisen reittilentoliikenteen riski oli ICAO:n tilastojen mukaan vuosina 1982 - 1986 37 kuollutta sataa miljoonaa henkilötuntia kohti ja 0,06 kuollutta sataa miljoonaa henkilökilometriä kohti.

Aikaan suhteutettuna reittilento on yhtä turvallista kuin jalankulku ja matkaan suhteutettuna yhtä turvallista kuin muillakin joukkoliikennevälineillä matkustaminen. Yleisilmailun riski on lähes alimmalla tasollaan 1980-luvun vaihteen jälkeen, mutta vuosittaiset vaihtelut ovat olleet suuria (kuva 10).

Taulukossa 14 on arviot 15 - 64-vuotiaiden tapaturmaisesti kuoleamisen riskeistä eri toiminnoissa. Työelämän riskiluvut kelpaavat vertailuun sellaisenaan. Kevyen liikenteen riskit on saatu henkilöliikennetutkimusten avulla (kohta 2.2.3). Kotona olemisen ja vapaa-ajan turvallisuus on arvioitu vuoden 1986 tilastolukujen perusteella. Puutteellisten suoritettietojen vuoksi muun liikenteen 15- 64-vuotiaiden riski kuolla oletetaan yhtäsuureksi kuin kaikkien ikäryhmien riski keskimäärin. Todellisuudessa vanhusten riski on keskimääräistä suurempi. Koko autoliikenteen riski kaikilla teillä on arvioitu saatavien suoritettietojen avulla /1/.

Työn turvallisuus näyttää huonontuneen jonkin verran, sillä vuosina 1985 - 1987 tapaturmaisesti kuoleamisen riski oli 15 % suurempi kuin vuosina 1982 - 1984.

Liikenteessä olemisen turvallisuus vaihtelee suuresti kul-
kumuodon mukaan. Keskimäärin liikenteessä mukana oleminen
on 11 kertaa vaarallisempaa kuin työnteko.

Jos sukupuolten välistä eroa ei huomioida, tapaturmaisen
kuoleman riski vapaa-aikana kodin ulkopuolella on lähes
kahdeksankertainen verrattuna keskimääräiseen työtapaturman
riskiin (taulukko 14).

Liikenteen sisäisistä turvallisuuseroista voidaan todeta,
että matkaan suhteutettuna erityisesti jalankulku sekä
mopolla ja moottoripyörällä ajo ovat turvattomia tapoja
liikkua. Myös polkupyöräily on muuta tieliikennettä turvat-
tomampaa. Aikaan suhteutettuna moottoripyörät ja mopot ovat
selvästi muuta liikennettä turvattomampia.

Kun verrataan vuosien 1985 - 1987 lukuja vuosiin 1982 -
1984 (taulukko 14), liikenteessä ainoastaan lentoliikenteen
turvallisuus on parantunut ja moottoripyörien ja mopojen
huonontunut huomattavasti.

Taulukko 14. Arvio 15 - 64-vuotiaiden eri toiminnoissa
kuolleiden määrästä sataa miljoonaa henkilökilometriä ja
-tuntia kohti vuosina 1982 - 1984 ja 1985 - 1987.

TOIMINTA	Kuolleet/100*10 ⁶			
	henkilötuntia		henkilökm	
	82-84	85-87	82-84	85-87
TYÖ				
Työelämä yhteensä	2,5	2,8	-	-
LIIKENNE				
Autot yhteensä, kaikki tieryhmät	26	26	0,54	0,55
Jalankulkijat	33	37	7,7	8,1
Polkupyörät	28	28	2,7	2,4
Moottoripyörät ja mopedit	183	282	7,0	9,7
Tieliikenne yhteensä	30	31	0,89	0,88
Lentoliikenne yhteensä	105	46	0,19	0,09
Tie-, lento- ja junaliikenne yht.	29	30	0,80	0,79
KOTONA OLEMINEN JA VAPAA-AIKA				
Kotona valveilla 1986	-	2,2	-	-
Vapaa- aika kodin ulkop. 1986	-	21	-	-

Tieliikenteen turvallisuutta voitaisiin parantaa entisestään lisäämällä liikenteen erottelua. Erilliset väylät parantavat tehokkaasti kevyen liikenteen turvallisuutta. Autoliikenteessäkin voitaisiin käyttää erottelua. Koska raskaille ja kevyille autoille ei voida rakentaa erillisiä väyliä, voitaisiin paikallisen erottelun sijaan ajatella käytettäväksi ajallista erottelua. Esim. kuorma-autot voisivat olla pois maanteiltä vilkkaimpien viikonlopun ruuhkaintien aikana.

Huolimatta siitä, että koti- ja vapaa-ajan onnettomuuksissa kuolee eniten ihmisiä, on näihin riskeihin vaikea vaikuttaa muutoin kuin lisäämällä valistusta. Lisääntyvän vapaa-ajan myötä, on oletettavaa, että myös koti- ja vapaa-ajan tapaturmissa kuolleiden määrä tulee lähivuosina edelleen kasvamaan.

LÄHDELUETTELO

1. Auto ja tie 1983 - 1988. Helsinki, Suomen tieyhdistys.
(Useita julkaisuja.)
2. Autojen nopeudet pääteillä vuonna 1987. Helsinki 1988,
tie- ja vesirakennushallitus, käyttöosaston liikennetoi-
misto, TVH 741887. 37 s.
3. Beilinson, L. Liikenteen ja muiden toimintojen turval-
lisuuden vertailu 1982-1984. Espoo 1989, Valtion tek-
nillinen tutkimuskeskus, tiedotteita 925/1989. 36 s.
4. Henkilöliikennetutkimus 1986. Helsinki 1988, tie- ja
vesirakennushallitus, talousosasto, tutkimustoimisto,
Sarja A:1/1988. 34 s. + liitt. 20 s.
5. Honkanen, R. Koti- ja vapaa-ajan tapaturmat kansanter-
veysongelmana. Helsinki 1986, lääkintöhallitus, Tutki-
muksia 1/1986. 55 s. + liitt. 10 s.
6. Lautkaski, R., Pipatti, R. & Vuori, S. Suomalaisen
terveysriskit. Espoo 1988, Valtion teknillinen tutki-
muskeskus, tiedotteita 875/1988
7. Liikennetilastollinen vuosikirja 1983 - 1987. Helsinki,
tilastokeskus, Suomen virallinen tilasto XXXVI. (Useita
julkaisuja.)
8. Liikennetilastollinen vuosikirja 1988. Helsinki 1988,
tilastokeskus, SVT, Liikenne 1988:13. 140 s.
9. Näin liikuttiin vuonna 1980. Tutkimus henkilöiden päi-
vittäin tekemistä matkoista. Helsinki 1982, tie- ja
vesirakennushallitus, talousosasto, tutkimustoimisto,
Sarja A:2/1982. 34s. + liitt. 9 s.

10. Peltola, H. Liikenteen ja muiden toimintojen turvallisuuden vertailu. Espoo 1983, Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Tiedotteita 177/1983. 30 s.
11. Sykehus/legevaktbasert skaderegistrering. Et redskap for å redusere det høye ulykkestallet i Norge. Oslo 1988, Statens institut for folkehelse. 106 s.
12. Tieliikenneonnettomuudet 1981 - 1986. Helsinki, Tilastokeskus, tilastotiedotus LI. (Useita julkaisuja.)
13. Tieliikenneonnettomuudet 1987. Helsinki 1988, Tilastokeskus, SVT, Liikenne 1988:6. 64 s.
14. Tierekisteri. Tie- ja vesirakennushallitus. Julkaisematon.
15. Työtapaturmat 1981 - 1986. Tampere, Suomen virallinen tilasto XXVI. (Useita julkaisuja.)
16. Työtapaturmat 1987. Helsinki 1988, työsuojeluhallitus, SVT, Työmarkkinat 1988:24. 164 s.
17. Yleisillä teillä tapahtuneet liikenneonnettomuudet 1985. Helsinki 1986, tie- ja vesirakennushallitus, käyttöosaston liikennetoimisto, TVH 742634-85. 53 s.
18. Yleisillä teillä tapahtuneet liikenneonnettomuudet 1986. Helsinki 1987, tie- ja vesirakennushallitus, käyttöosaston liikennetoimisto, TVH 742634-86. 70 s.

