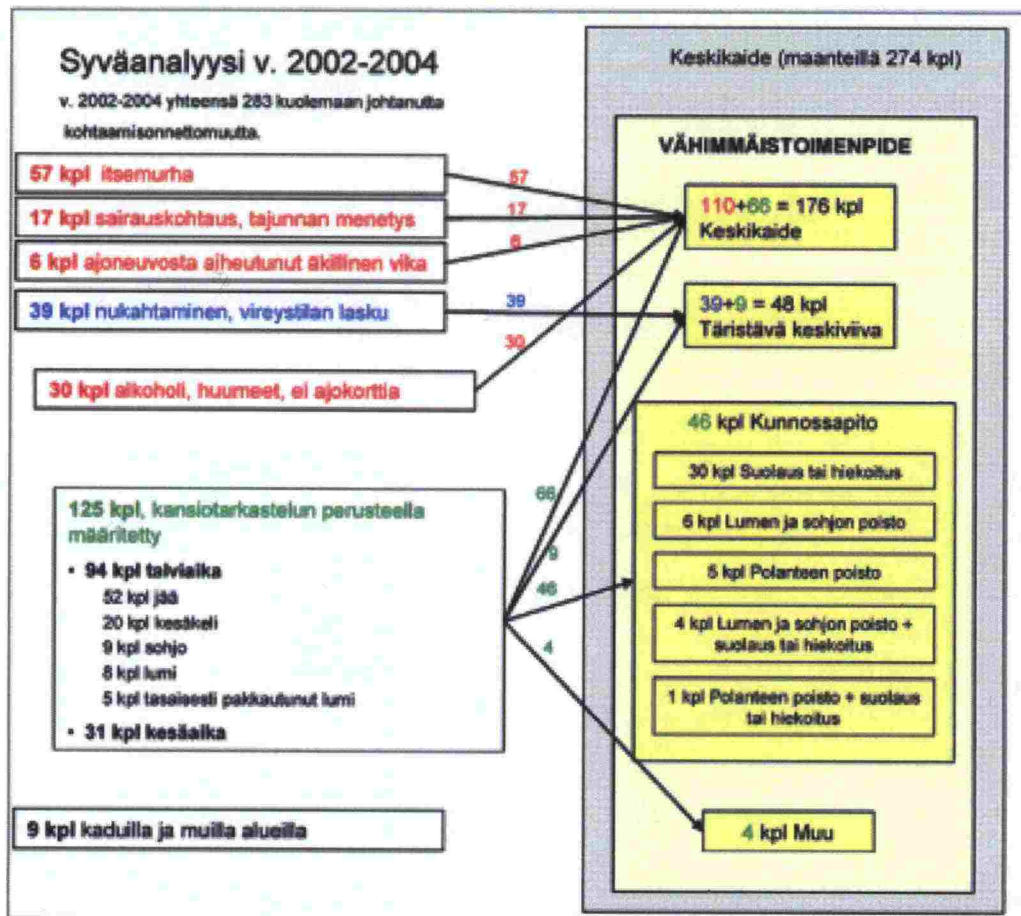


Christel Kautiala, Minna Kempainen, Mauri Rusanen

Kohtaamisonnettomuuksien vähentämismahdollisuudet tienpidon keinoin

Tiehallinnon selvityksiä 40/2006



Christel Kautiala, Minna Kemppinen, Mauri Rusanen

Kohtaamisonnettomuuksien vähentämismahdollisuudet tienpidon keinoin

Tiehallinnon selvityksiä 40/2006

Verkkajulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)

ISSN 1459-1553

ISBN 951-803-774-4

TIEH 3201016-v

Tiehallinto

Tiestö- ja liikennetietopalvelut

Opastinsilta 12 A

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelinvaihte 0204 22 11

Christel Kautiala, Minna Kemppinen, Mauri Rusanen: Kohtaamisonnettomuuksien vähentämismahdollisuudet tienpidon keinoin. Helsinki 2006. Tiehallinto, Asiantuntijapalvelut. Tiehallinnon selvityksiä 40/2006. 45 s. + liitt. 17 s. ISSN 1459-1553, ISBN 951-803-774-4, TIEH 3201016-v.

Asiasanat: Kohtaamisonnettomuus, keskikaide, täristävä keskiviiva, kunnossapito
Aiheluokat: 70 ja 80

TIIVISTELMÄ

Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tapahtui Suomessa ajanjaksona 1995–2004 keskimäärin vähän alle neljäsataa vuodessa. Näistä kohtaamisonnettomuuksia oli noin 25 %, eli vähän alle sata vuosittain (liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien aineistot).

Kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista tapahtui talviaikana loka-maaliskuussa 59 % ja kesäaikana huhti-syyskuussa 41 %. Liikennesuorite on kesällä suurempi kuin talvella, joten riski kuolla kohtaamisonnettomuudessa talvella on paljon suurempi kuin kesällä.

Kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista 74 % tapahtui pääteillä (valta- ja kantatiet), noin 22 % alemmalla tieverkolla (seutu- ja yhdystiet) ja noin 4 % kaduilla, kaavateillä tai yksityisillä alueilla. Altistus kohtaamisonnettomuuksille kasvoi nopeammin kuin liikenteen määrä tai suorite.

Nopeus näyttää olevan suuri riskitekijä vakavissa kohtaamisonnettomuuksissa: Kohtaamisonnettomuuksista 90% tapahtui teillä, joiden nopeusrajoitus oli vähintään 80 km/h. Onnettomuuden pääosallinen ajoi lähes 30 % tapauksista ylinopeutta, tavallisimmin ylinopeutta oli 10–20 km/h.

Kokonaan tai osittain lumisella tai jäisellä tienpinnalla ajettiin yli 60 % onnettomuuksista. Auton käsittelyvirheillä on usein kohtalokkaat seuraukset juuri talvikelillä. Kohtaamisonnettomuuksien tapahtumapaikoilla ilmeni harvoin äkillisiä kelimuutoksia. Tämän perusteella huonon kelin tai olosuhteen ei olisi pitänyt tulla yllätyksenä kuljettajalle. Välinpitämättömyys, huono tarkkavaiisuus tai virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (ajonopeus, väistämis- ja jarrutusmahdollisuudet) johtaa usein onnettomuuteen.

Keskikaide on ainoa tienpidon toimenpide, jolla voidaan huomattavasti vähentää kuolemaan johtaneita kohtaamisonnettomuuksia. Teiden varustaminen keskikaiteilla on kallista ja siksi mahdotonta toteuttaa heti tai koko tieverkolla.

Kohtaamisonnettomuuksia voidaan vähentää myös edullisemmilla toimilla mm. täristävällä keskiviivalla ja kunnossapitotasoa nostamalla. Näillä toimenpiteillä voidaan vaikuttaa arviolta vain noin 12 % kaikista kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista, mutta ne ovat kuitenkin kustannustehokkaita verrattaessa toteutuskustannuksia onnettomuuskustannuksiin. Vaikka kaikkia kohtaamisonnettomuuksia ei voida kevyemmin toimin poistaa, niillä pystytään parantamaan tienpitoa ennen tavoitetilan saavuttamista.

Kohtaamisonnettomuuksien vähentäminen on mahdollista tienpidon eri toimenpitein. Suomen erityisolosuhteiden kuten talviliukkauden, pimeyden ja pitkien etäisyyksien takia kaikkien kohtaamisonnettomuuksien estäminen tienpidon toimenpitein ei ole realistista. Kuljettajien liikennekäyttäytymiseen ja kiinnijäämisriskiin sekä turvallisen nopeustason valintaan on edelleen panostettava sekä hyödynnettävä uuden tekniikan tuomia mahdollisuuksia.

Christel Kautiala, Minna Kempainen, Mauri Rusanen: Möjligheter att minska mötesolyckor med väghållningsåtgärder. Helsingfors 2006. Vägförvaltningen, Expertenheten. Vägförvaltningens utredningar 40/2006. 45 s. +bilagor 17 s. ISSN 1459-1553, ISBN 951-803-774-4, TIEH 3201016-v.

Ämnesord: Mötesolycka, mitträcke, frästa räfflor, underhåll

SAMMANFATTNING

Det hände åren 1995-2004 i medeltal lite under fyrahundra dödsolyckor i Finland. Av dessa var under hundra mötesolyckor dvs. cirka 25 % av alla olyckor enligt trafikskadekommissionen.

Mötesolyckor som lett till dödsfall hände oftare under vintern (oktober-mars) (59 %) än under sommaren (41 %). Trafikarbetet är större på vintern och därför är risken att dö i en mötesolycka mycket högre på vintern än på sommaren.

De flesta dödsolyckor (74 %) händer på huvudvägarna (riks- och stamvägar), cirka 22 % på lägre vägnätet (regional och förbindelsevägar) och 4 % på gator, byggnadsplanevägar och privata områden. Utsattheten för mötesolyckor växer snabbare än trafikmängden eller trafikarbetet växer.

Hastigheten är en stor riskfaktor i allvarliga mötesolyckor. Merparten (90 %) av mötesolyckorna som lett till dödsfall hände på vägar, där hastighetsgränsen är minst 80 km/h. Olyckans huvudpart körde med överhastighet i nästan 30 % av olyckorna, vanligtvis var överhastigheten 10-20 km/h.

I vinterföre, då vägytan helt eller delvis täcktes av snö eller is, skedde 60 % av olyckorna. Förarens felhantering av fordonet har dramatiska följder just i vinterföre. På mötesolycksplatsen skedde sällan snabba förändringar i vägföret. Enligt dessa uppgifter borde dåligt före eller halka inte ha överraskat föraren. Nonchalans, dålig uppmärksamhet eller felbedömning av den egna förmågan att färdas (hastighet, väjnings- eller bromsningsmöjligheter) orsakade däremot olyckan.

Mitträcke är den enda väghållningsåtgärden, som betydligt kan minska på mötesolyckor som lett till dödsfall. Att förse vägarna med mitträcken är dyrt och därför är det omöjligt att bygga om hela vägnätet till mötesfria vägar. Före man kan nå den målsituationen, kan mötesolyckor minskas med billigare åtgärder, t.ex. med frästa räfflor eller höjande av standarden på underhållet. Med dessa kan man undgå endast 12 % av alla mötesolyckor med dödlig utgång, men åtgärderna är kostnadseffektiva när man jämför åtgärds-kostnaderna med de sparande olyckskostnaderna. Fastän alla dödsolyckor inte kan undvikas med dessa "lättare" åtgärder, bidrar de till tryggare väghållning i rätt riktning, innan målsituationen kan nås.

Mötesolyckornas antal kan minskas med olika väghållningsåtgärder. Vid beaktning av Finlands specialomständigheter med vinterhalka, mörker och långa avstånd, är det inte realistiskt att hindra alla mötesolyckor med dödlig utgång med väghållningsåtgärder. Därför måste det även satsas på förarens trafikbeteende och nivån för att bli bötfälld av polisen samt trygg hastighetsnivå. Dessutom bör den nya tekniken utnyttjas.

Christel Kautiala, Minna Kemppinen, Mauri Rusanen: Possibilities of reducing the number of head-on collisions using road management methods. Helsinki 2006. Finnish Road Administration. Finnra reports 40/2006, 45 p. + app. 17 p. ISSN 1459-1553, ISBN 951-803-774-4, TIEH 3201016-v.

Keywords: Head-on collision, median barrier, vibrating centerline, maintenance

SUMMARY

The number of fatal accidents per year in Finland in 1995–2004 was a little under four hundred, on average. According to the statistics of the traffic accident investigative committee, about 25 % of these accidents, or a little less than a hundred, were head-on collisions.

There are more fatal head-on collisions in winter (October–March) (59 %) than in summer (41 %). Summertime traffic volume is greater, which means the risk of getting killed in a head-on collision is much greater in winter than in summer.

Most fatal head-on collisions (74 %) happen on main roads (highways and trunk roads), about 22 % on lesser roads (local and connecting roads), and about 4 % on streets, town roads or in private areas. The probability of being involved in a head-on collision increases at a higher rate than traffic volume.

Speed appears to be a major risk factor in serious head-on collisions. Most head-on collisions (90 %) happen on roads with a speed limit of at least 80 km/h. In nearly 30 % of fatal accidents, the principle party involved was speeding, usually 10–20 km/h over the speed limit.

In winter, over 60 % of accidents took place in winter conditions (completely or partly snow-covered or icy road surface). Drivers' handling errors often have fatal consequences in winter conditions. Rarely were there abrupt changes in road conditions at the scene of an accident. Thus, poor road or weather conditions should not come as a surprise to drivers. On the contrary, carelessness, inattention or incorrect assessment of one's own driving capabilities (driving speed, swerving and braking possibilities) can result in an accident.

A median barrier is the only road management measure that can significantly reduce the number of fatal head-on collisions. Equipping the road network with median barriers is expensive, and therefore impossible to implement right away. Before reaching the target state, the number of head-on collisions can, however, be reduced with less expensive measures like a vibrating centerline and a higher level of maintenance. These measures can only affect 20 % of all fatal head-on collisions, but they are very cost-effective when implementation costs and accident costs are compared. Although all head-on collisions cannot be removed with these "lighter" measures, their implementation will bring road management into a safer direction until the target state is achieved.

It's possible to reduce the number of head-on collisions using various road management measures. Considering Finland's special conditions (winter slipperiness, darkness, long distances), preventing all head-on collisions with road management measures is not realistic. That's why it's necessary to continue focusing on drivers' traffic behavior and risk of getting caught and their choice of a safe speed, and to utilize the possibilities offered by new technology

ESIPUHE

Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä on ollut laskussa Suomessa jo usean vuoden ajan liikenteen kasvusta huolimatta. Kohtaamisonnettomuuksien määrä ei ole vähentynyt samassa suhteessa ja altistus kohtaamisonnettomuuksille kasvaa nopeammin kuin liikenteen määrä ja suorite.

Tässä selvityksessä tarkastellaan tienpidon mahdollisuuksia vähentää vakavia kohtaamisonnettomuuksia analysoimalla liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien materiaalia kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa.

Selvityksen on laatinut Tiehallinnon asiantuntijapalveluiden toimeksiannosta Tieliikelaitos. Ohjausryhmätyöskentelyyn ovat osallistuneet Tiehallinnosta suunnittelupäällikkö Olli Penttinen, hankinnan asiantuntija Anne Leppänen, kunnossapitoasiantuntija Heikki Lappalainen ja tieinsinööri Päivi Nuutinen (uusien väylätyyppien asiantuntijana). Tieliikelaitoksesta työhön ovat osallistuneet projektipäällikkönä Christel Kautiala, pääsuunnittelijana Minna Kempinen ja kunnossapidon asiantuntijana Mauri Rusanen.

Helsingissä lokakuussa 2006

Tiehallinto
Asiantuntijapalvelut

Sisältö

1	JOHDANTO	11
2	KOHTAAMISONNETTOMUUDET 1995–2004	12
2.1	Yleistä	12
2.2	Onnettomuuskehitys ja tapahtuma-ajankohta	12
2.3	Tapahtumapaikka	15
2.4	Keliolosuhteet	17
2.5	Osalliset henkilöt	19
2.6	Välitön riski	20
3	SYVÄANALYYSI 2002–2004	21
3.1	Yleistä	21
3.2	Aineiston käsittely ja analysointi	24
3.3	Toimenpiteet kohtaamisonnettomuuksien välttämiseksi	28
3.3.1	Kunnossapidon tehostaminen	28
3.3.2	Täristävä keskiviiva	33
3.3.3	Erillistoimenpiteet	34
3.3.4	Keskikaide	35
3.4	Yhteenveto toimenpiteistä	39
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	41
5	LÄHTEET	43
6	LIITTEET	44

1 JOHDANTO

Valtioneuvoston periaatepäätös liikenneturvallisuuden parantamisesta on keskeinen tavoite myös uudessa tulevassa liikenneturvallisuusohjelmassa. Tienpidon merkittävin vaikutus- ja vastuualue on nyt ja jatkossakin kohtaamisonnettomuuksien vähentäminen.

Kohtaamisonnettomuuksista on monenlaista tietoa. Tärkeätä on hahmottaa, mitä tienpidon toimin tämän ongelman poistamiseksi voidaan tehdä ja mitä ei. Turvallisuuden parantaminen tulee riittävän konkreettisesti kytkeä eri parannustoimien mahdollisuuksiin. Liikat toiveet tienpidon mahdollisuuksien suhteen voivat tulla kalliiksi tai viedä pohjaa muilta turvallisuustoimilta.

Tiehallinnon liikenneturvallisuussuunnitelman perusaineistoksi tarvitaan analyysi viime vuosien kohtaamisonnettomuuksien, tieolosuhteiden ja tienpito-toimien keskinäisestä riippuvuudesta.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää, missä määrin erityyppisissä tilanteissa sattuvat kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet olisivat es-tettävissä tienpidon keinoin. Tärkeänä tuloksena on myös se, missä määrin erityyppisin toimenpitein onnettomuuksiin ei voida vaikuttaa. Tutkimuksessa analysoidaan liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta-aineisto sekä kytke-tään onnettomuuden syntymekanismi ja olosuhteet niihin toimiin, joilla näitä olosuhteita voidaan muuttaa tienpidon toimenpitein.

Kuolemaan johtaneita kohtaamisonnettomuuksia tarkastellaan tutkijalauta-kuntien koodatusta aineistosta pohjustavasti vuosilta 1995–2004 ja syväana-lyysinä kansiotasolla vuosilta 2002–2004 (VALT 1995–2004). Tutkijalauta-kuntien arviot onnettomuuden syntymekanismista ovat osittain subjektiivisia, koska kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa ei aina voida tarkkaan tie-tää mitkä kaikki tekijät vaikuttivat onnettomuuden syntyyn. Syntymäärittely perustuu kuitenkin pääosin suureen määrään faktoja, vaikka lautakunta ei ole nähnyt itse onnettomuuden tapahtumista (Summala ym. 2003).

2 KOHTAAMISONNETTOMUUDET 1995–2004

2.1 Yleistä

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat keräävät suuren määrän tietoa jokaisesta kuolemaan johtaneesta onnettomuudesta, tiedot kootaan kansioihin ja paljon tietoja koodataan myös tietokantaan.

Kohtaamisonnettomuuksissa on kyse kahden tai useamman moottorikäyttöisen ajoneuvon kohtaamisesta tien linjaosuudella. Tässä tutkimuksessa käsitellään tapahtuneiden onnettomuuksien lukumääriä, eikä esimerkiksi onnettomuuksissa kuolleiden määriä. Onnettomuuksia käsitellään aina onnettomuuden pääosallisen näkökulmasta.

Tämän kappaleen onnettomuustiedot perustuvat tutkijalautakuntien tietokantamateriaaliin kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista vuosina 1995–2004. Vuosina 1995–2004 kuolemaan johtaneita kohtaamisonnettomuuksia tapahtui yhteensä 950 kpl.

Seuraavassa on esitetty eräitä keskeisiä onnettomuustietoja. Lisää luokitte-
luja on esitetty liitteessä 1.

2.2 Onnettomuuskehitys ja tapahtuma-ajankohta

Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tapahtui Suomessa vuosina 1995–2004 keskimäärin vähän alle neljäsataa vuodessa, joista kohtaamisonnettomuuksia oli noin 25 %, eli vähän alle sata vuosittain.

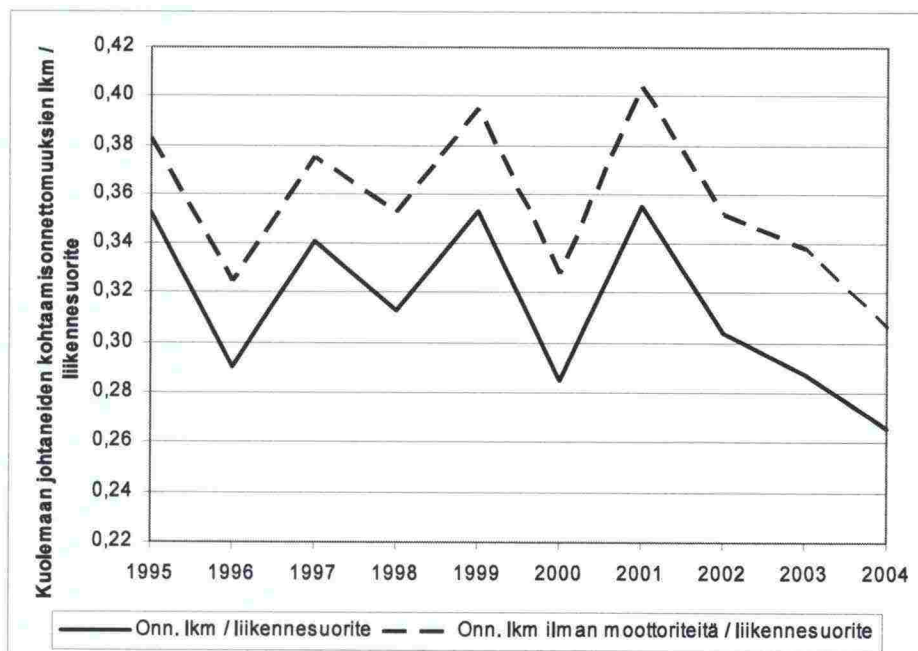
Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet ovat lisääntyneet noin 2 % verrattaessa vuosina 1995–1999 tapahtuneita onnettomuuksia vuosina 2000–2004 tapahtuneisiin onnettomuuksiin. Muut kuolemaan johtaneet onnettomuudet ovat sen sijaan vähentyneet noin 10 % samana tarkasteluai-
kana.

Vuodesta 2001 alkaen, kaikkien kuolemaan johtaneiden ja kohtaamisonnettomuuksien määrä on laskenut vuosittain hieman. Liikennesuorite on sen sijaan kasvanut vuosittain. Onnettomuuksien suhde liikennesuoritteeseen (100 milj.ajon.km) on laskenut enemmän kuin onnettomuudet ovat vähentyneet (taulukko 2.2.-1).

Taulukko 2.2-1. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärän kehitys ja onnettomuuksien määrä suhteessa liikennesuoritteeseen vuosittain (1995–2004) kaikilla teillä ja ilman moottoriteitä.

Vuosi	Koht.onnettomuuksien lkm	Koht.onn/liikennesuorite	Koht. onn. lkm, ilman moottoriteitä	Koht.onn., ilman moottoriteitä/ liikennesuorite
1995	96	0,35	94	0,38
1996	80	0,29	80	0,32
1997	96	0,34	94	0,37
1998	91	0,31	91	0,35
1999	106	0,35	104	0,39
2000	87	0,29	87	0,33
2001	111	0,35	109	0,40
2002	98	0,30	97	0,35
2003	95	0,29	95	0,34
2004	90	0,27	88	0,31
yht.	950		939	

Kuvassa 2.2-1 on esitetty kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien kehitys liikennesuoritteeseen suhteutettuna.



Kuva 2.2-1 Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien määrän kehitys suhteessa liikennesuoritteeseen vuosittain (1995–2004) kaikilla teillä ja ilman moottoriteitä.

Talvella (loka-maaliskuu) tapahtuu enemmän (59 %) kuolemaan johtaneita kohtaamisonnettomuuksia kuin kesällä (41 %). Kaikkien kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta tilanne on päinvastainen eli talvella tapahtuu 47 % ja kesä-aikaan 53 % onnettomuuksista. Liikennesuorite on kesällä suurempi kuin talvella, joten riski kuolla kohtaamisonnettomuudessa talvella on paljon suurempi kuin kesällä. Iltapäivisin (klo 15–18) tapahtui enemmän onnettomuuksia kuin muina vuorokaudenaikoina. Kesäisin tapahtui suhteessa enemmän onnettomuuksia kuin talviöinä (taulukot 2.2-2 - 2.2-4)

Taulukko 2.2-2. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä kuukausittain (1995–2004).

Kuukausi	Koht.onnettomuuksien lkm	%
tammi	83	8,7
helmi	107	11,3
maalis	78	8,2
huhti	65	6,8
touko	67	7,1
kesä	81	8,5
heinä	62	6,5
elo	57	6,0
syys	58	6,1
loka	80	8,4
marras	99	10,4
joulu	113	11,9
yht.	950	100,0

Taulukko 2.2-3. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä talviaikana (1995–2004) kellonajan mukaan.

Talviaika (loka-maaliskuu)	Koht. onnettomuuksien lkm	%
klo 00–06	50	8,9
klo 06–12	131	23,4
klo 12–18	232	41,4
klo 18–24	147	26,3
yht.	560	100,0

Taulukko 2.2-4. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä kesäaikana (1995–2004) kellonajan mukaan.

Kesäaika (huhti-syyskuu)	Koht. onnettomuuksien lkm	%
klo 00–06	60	15,4
klo 06–12	72	18,5
klo 12–18	154	39,5
klo 18–24	104	26,7
yht.	390	100,0

2.3 Tapahtumapaikka

Kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista valtaosa (74 %) tapahtui pääteillä (valta- ja kantateillä), noin 22 % alemmalla tieverkolla (seutu- ja yhdystiet) ja noin 4 % kaduilla, kaavateillä tai yksityisillä alueilla (taulukko 2.3-1). Maanteiden liikennesuoritteesta reilu 60 % on pääteillä ja vajaa 40 % alemmalla tieverkolla. Altistus kohtaamisonnettomuuksille kasvaa nopeammin kuin liikenteen määrä tai suorite (Summala ym. 2003).

Taulukko 2.3-1. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä tien toiminnallisen luokan mukaan (1995–2004).

Toiminnallinen luokka	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Valtatie	609	64,1
Kantatie	94	9,9
Seututie	158	16,6
Yhdystie	50	5,3
Pääkatu	11	1,2
Kokoojakatu	4	0,4
Muu katu tai kaavatie	13	1,4
Yksityistie tai alue (esim. piha, pihakatu)	11	1,2
yht.	950	100,0

Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tapahtui eniten tavallisilla yksi- tai kaksisajorataisilla väylillä (89 %). Moottori- tai moottoriliikenneteillä tapahtui 6,5 % ja ohituskaistateillä (jatkuvasti tai vain paikoitelleen 3 kaistaa) 1,3 % kaikista kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista (taulukko 2.3-2).

Taulukko 2.3-2. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä tien poikkileikkauksen mukaan (1995–2004).

Tien poikkileikkaus	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Kaksikaistaiset tiet	846	89,1
Moottoritie	11	1,2
Moottoriliikennetie	50	5,3
Ohituskaistatie (jatkuvasti 3 kaistaa)	6	0,6
Ohituskaistoin varustettu 2-kaist. tie	7	0,7
Leveäkaistainen tie	1	0,1
Varalaskupaikka	1	0,1
Katu	19	2,0
Muu	8	0,8
Ei tiedossa	1	0,1
yht.	950	100,0

Taulukko 2.3-3. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä tien poikkileikkauksen mukaan (1995–2004) suhteessa liikennesuoritteeseen.

Tien poikkileikkaus	Koht.onnettomuuksien lkm	%	Koht.onn./ liikennesuorite
Kaksikaistaiset tiet	846	89,1	0,35
Moottoritie	11	1,2	0,03
Moottoriliikennetie	50	5,3	0,70
Muut 2-ajorataiset tiet	0	0,0	0,00
Muut poikkileikkaukset	43	4,5	ei tiedossa
yht.	950	100,0	0,35

Lähes kaikki kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet tapahtuivat tien linjaosuudella (taulukko 2.3-4).

Taulukko 2.3-4. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä tapahtumapaikan tienkohdan mukaan (1995–2004).

Tapahtumapaikan tien kohta	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Linja/katuosuus	908	95,6
Liittymä	22	2,3
Ohituskaista	5	0,5
Piha- tai yksityisalue	4	0,4
Tietyömaa	5	0,5
Muu	6	0,6
yht.	950	100,0

Suurin osa kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista tapahtuu teillä, joiden ajoradan leveys on 7-7,9 metriä leveitä. Suhteutettuna liikennesuoritteeseen riski kasvaa ajoradan leveyden kasvaessa.

Taulukko 2.3-5. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä ajoradan leveyden mukaan kaikilla teillä ja ilman moottoriteitä suhteessa liikennesuoritteeseen.

Ajoradan leveys	Koht.onnettomuuksien lkm, kaikki tiet	Koht.onn., kaikki tiet/ liikennesuorite	Koht.onnettomuuksien lkm, ilman moottoriteitä	Koht.onn., ilman moottoriteitä/ liikennesuorite
- 7 m	160	0,22	160	0,22
7 - 7,9 m	693	0,33	684	0,39
8 - 9,9 m	29	0,46	29	0,50
10 m -	62	0,56	61	0,68
ei tietoa	5		5	
yht.	949		939	

Valtaosa (90 %) kohtaamisonnettomuuksista tapahtuu väylillä, joiden nopeusrajoitus on vähintään 80 km/h:ssa (taulukko 2.3-6).

Taulukko 2.3-6. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä tien nopeusrajoituksen mukaan (1995–2004) kaikilla teillä ja ilman moottoriteitä suhteessa liikennesuoritteeseen (aineistossa ei ole mukana katuja).

Nopeusrajoitus	Koht.onnettomuuksien lkm, kaikki tiet	%	Koht.onn., kaikki tiet/liikennesuorite	Koht.onnettomuuksien lkm, ilman moottoriteitä	Koht.onn., ilman moottoriteitä/liikennesuorite
30 km/h	0	0,0	0,00	0	0,00
40 km/h	0	0,0	0,00	0	0,00
50 km/h	14	1,5	0,09	14	0,09
60 km/h	42	4,6	0,14	42	0,14
70 km/h	7	0,8	0,10	7	0,10
80 km/h	527	57,8	0,47	526	0,49
100 km/h	316	34,7	0,28	311	0,31
120 km/h	5	0,5	0,02	0	0,00
yht.	911	100,0		900	

Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien pääosallisista ajoista lähes 30 % ylinopeutta, yleisimmin 10–20 km/h (taulukko 2.3-7).

Taulukko 2.3-7. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä onnettomuuden pääosallisen ylinopeuden mukaan (1995–2004).

Osallisen tiekohtainen ylinopeus	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Ei ylinopeutta	652	68,6
alle 10 km/h	31	3,3
10–20 km/h	158	16,6
yli 20 km/h, alle 40 km/h	42	4,4
40 km/h -	47	4,9
Ei tiedossa	20	2,1
yht.	950	100,0

Ruotsalaisten tutkimusten mukaan kohtaamisonnettomuudesta on mahdollista selvittää hengissä, jos kaksi suunnilleen samankokoista henkilöautoa törmäävät korkeintaan 70 km/h:n nopeudella toisiinsa, edellyttäen että turvalaitteet ovat käytössä.

2.4 Keliolosuhteet

Kesäaikaan (huhti-syyskuu) tapahtui suurin osa kohtaamisonnettomuuksista hyvissä keliolosuhteissa, jossa tienpinta oli paljaana (81 %), vetisessä kelissä 13 % ja loppukevään tai alkusyksyn lumi- tai jääkelillä reilut 5 %. Talviaikaan (loka-maaliskuu) sen sijaan vain 20 % onnettomuuksista tapahtui paljaalla tienpinnalla ja noin 18 % vetisellä tienpinnalla. Talvisissa olosuhteissa (kokonaan tai osittain luminen tai jäinen tienpinta) ajettiin yli 60 %:ssa onnettomuuksissa (taulukot 2.4-1 - 2.4-2).

Taulukko 2.4-1. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä kesäaikana (huhti-syyskuu) kelityypin mukaan (1995–2004).

KESÄAIKA (huhti-syyskuu)		
Kelityyppi	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Paljas	317	81,3
Vetinen	52	13,3
Luminen	11	2,8
Jäinen	10	2,6
Ajourat paljaat, muu tien pinta luminen, sohjoinen tai jäinen	0	0,0
Muu kelityyppi	0	0,0
yht.	390	100,0

Taulukko 2.4-2. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä talviaikana (loka-maaliskuu) kelityypin mukaan (1995–2004).

TALVIAIKA (loka-maaliskuu)		
Kelityyppi	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Paljas	110	19,6
Vetinen	99	17,7
Luminen	104	18,6
Jäinen	190	33,9
Ajourat paljaat, muu tien pinta luminen, sohjoinen tai jäinen	54	9,6
Muu kelityyppi	3	0,5
yht.	560	100,0

Kohtaamisonnettomuuksien tapahtumapaikoilla keli (kitka) vaihteli pituus- tai poikittaissuunnassa tai molemmissa reilussa 20 %:ssa. Talviajan onnettomuuksista 7 %:ssa ilmeni paikallinen poikkeama (liukkaus, kosteus, lammikko) ja 3 %:ssa äkillinen kelimuutos. Muissa onnettomuuksissa kelissä ja kelityypissä ei tapahtunut muutoksia pääosallisen tulosuunnassa.

Taulukko 2.4-3. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä kelin vaihtelun mukaan (1995–2004).

Kelin vaihtelu	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Keli (kitka) muuttumaton	709	74,6
Keli vaihtelee poikittaissuunnassa	131	13,8
Keli vaihtelee pitkittäissuunnassa	36	3,8
Keli vaihtelee pitkittäis- ja poikittaissuunnassa	45	4,7
Ei tiedossa	29	3,1
yht.	950	100,0

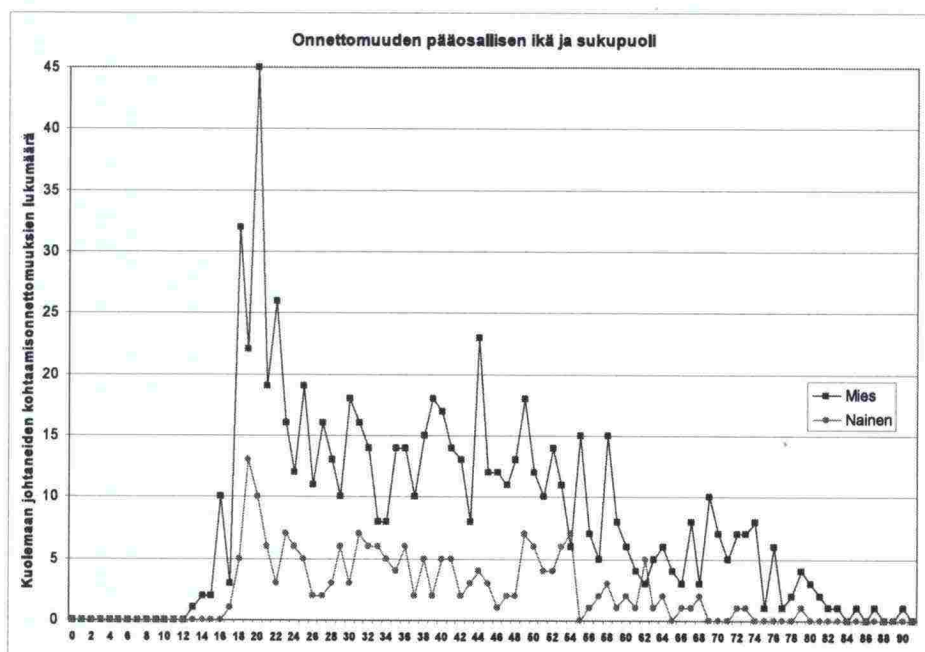
Taulukko 2.4-4. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä keli-
 poikkeamien mukaan (1995–2004).

Poikkeusko keliyhtyppi osallisen käyttämän tien keskimääräisestä kelistä?	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Oli samanlainen tulosuunnassa	842	88,6
Paikallinen kosteus	9	0,9
Paikallinen vesilammikko	2	0,2
Paikallinen liukkaus	26	2,7
Äkillinen sään muutos	26	2,7
Muu	14	1,5
Ei tiedossa	31	3,3
yht.	950	100,0

Kohtaamisonnettomuuksien tapahtumapaikoilla kelissä (kitka) tai keliyhtyypissä tapahtui harvoin äkillisiä muutoksia osallisen näkökulmasta. Tämän tuloksen perusteella huonojen keliä tai olosuhteiden ei pitäisi tulla yllätyksenä kuljettajalle. Välinpitämättömyys, huono tarkkavuus tai virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (nopeuden käyttö, väistämisen- ja jarrutusmahdollisuudet) johtaa siksi onnettomuuteen.

2.5 Osalliset henkilöt

Neljä viidestä kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien pääosallisista olivat miehiä ja yksi viidestä naisia. Nuoret, juuri ajokortin saaneet miehet (18–20-vuotiaat) olivat pääosallisia 13 %:ssa näistä onnettomuuksista, mutta myös iäkkäät miehet (yli 65-vuotiaat) olivat usein pääosallisia.



Kuva 2.5-1. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä pääosallisen iän ja sukupuolen mukaan.

2.6 Välitön riski

Tutkijalautakunta määrittelee jokaisesta onnettomuudesta välittömän riskin, joka saa aikaan onnettomuuteen johtavan tapahtumakulun. Kohtaamisonnettomuuksissa yleisimpänä riskinä on ajoneuvon käsittelyvirhe (39 % onnettomuuksista). Tämä riski on talviaikana (loka-maaliskuu) paljon yleisempi (49 %) kuin kesäaikaan (26 %). Osallisen toimintakyvyn muutos (nukahtaminen, sairauskohtaus, tajunnan menetys) on kesällä yleisin riski (29 %), mutta talvella aika harvinainen (12 %). Kesäaikaan 21 % ja talviaikaan 12 % onnettomuuksista on itsemurhia (tarkempia tietoja liitteessä 1).

Taulukko 2.6-1. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä erilaisissa riskiluokissa talviaikana (loka-maaliskuu) (1995–2004).

TALVIAIKA (loka-maaliskuu)		
Välitön riski	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Osallinen ei voinut välttää onnettomuutta	1	0,2
Osallisen toimintakyvyn muutos	67	12,0
Osallisen havaintovirheet	39	7,0
Osallisen ennakointi- ja arviointivirheet	88	15,7
Ajoneuvon käsittelyvirheet tai ajotoiminnat	272	48,6
Muut tapahtumat	81	14,5
Ajoneuvon hallittavuuteen äkillisesti vaikuttavat tapahtumat	8	1,4
Liikenneympäristöstä syntyneet tapahtumat	4	0,7
yht.	560	100,0

Taulukko 2.6-2. Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien lukumäärä erilaisissa riskiluokissa kesäaikaan (huhti-syyskuu) (1995–2004).

KESÄAIKA (huhti-syyskuu)		
(38–39) Välitön riski	Koht.onnettomuuksien lkm	%
Osallinen ei voinut välttää onnettomuutta	0	0,0
Osallisen toimintakyvyn muutos	112	28,7
Osallisen havaintovirheet	37	9,5
Osallisen ennakointi- ja arviointivirheet	30	7,7
Ajoneuvon käsittelyvirheet tai ajotoiminnat	100	25,6
Muut tapahtumat	95	24,4
Ajoneuvon hallittavuuteen äkillisesti vaikuttavat tapahtumat	8	2,1
Liikenneympäristöstä syntyneet tapahtumat	8	2,1
yht.	390	100,0

3 SYVÄANALYYSI 2002–2004

3.1 Yleistä

Syväänalyysissa tarkasteltiin vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet seulontamenetelmällä liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan aineistosta. Onnettomuudet luokiteltiin sen todennäköisyyden mukaan, kuinka erityyppisten tienparannukseen ja tien kunnossapitoon liittyvien tienpitotoimin onnettomuuden syntyyn olisi voitu vaikuttaa. Analyysissä arvioitiin tienpidon mahdollisuuksia muuttaa onnettomuuteen vaikuttanut olosuhde. Syväanalyysin perusteella laadittiin yhteenveto tienpidon mahdollisuuksista vähentää kohtaamisonnettomuuksia.

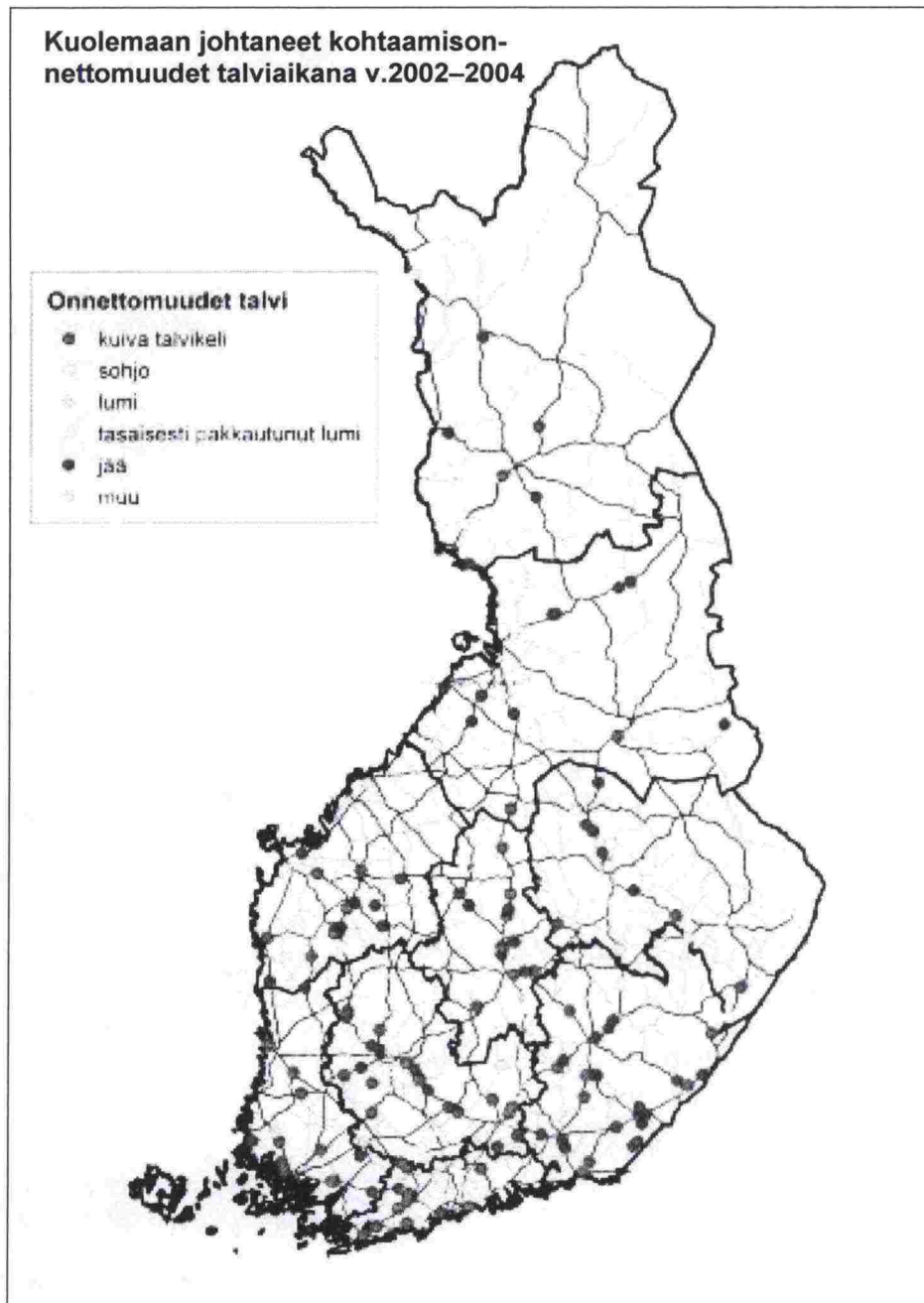
Kuolemaan johtaneita kohtaamisonnettomuuksia tapahtui yhteensä 283 kpl vuosina 2002–2004 (taulukko 3.1-1).

Taulukko 3.1-1. Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet vuosina 2002–2004. Lähde: Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta.

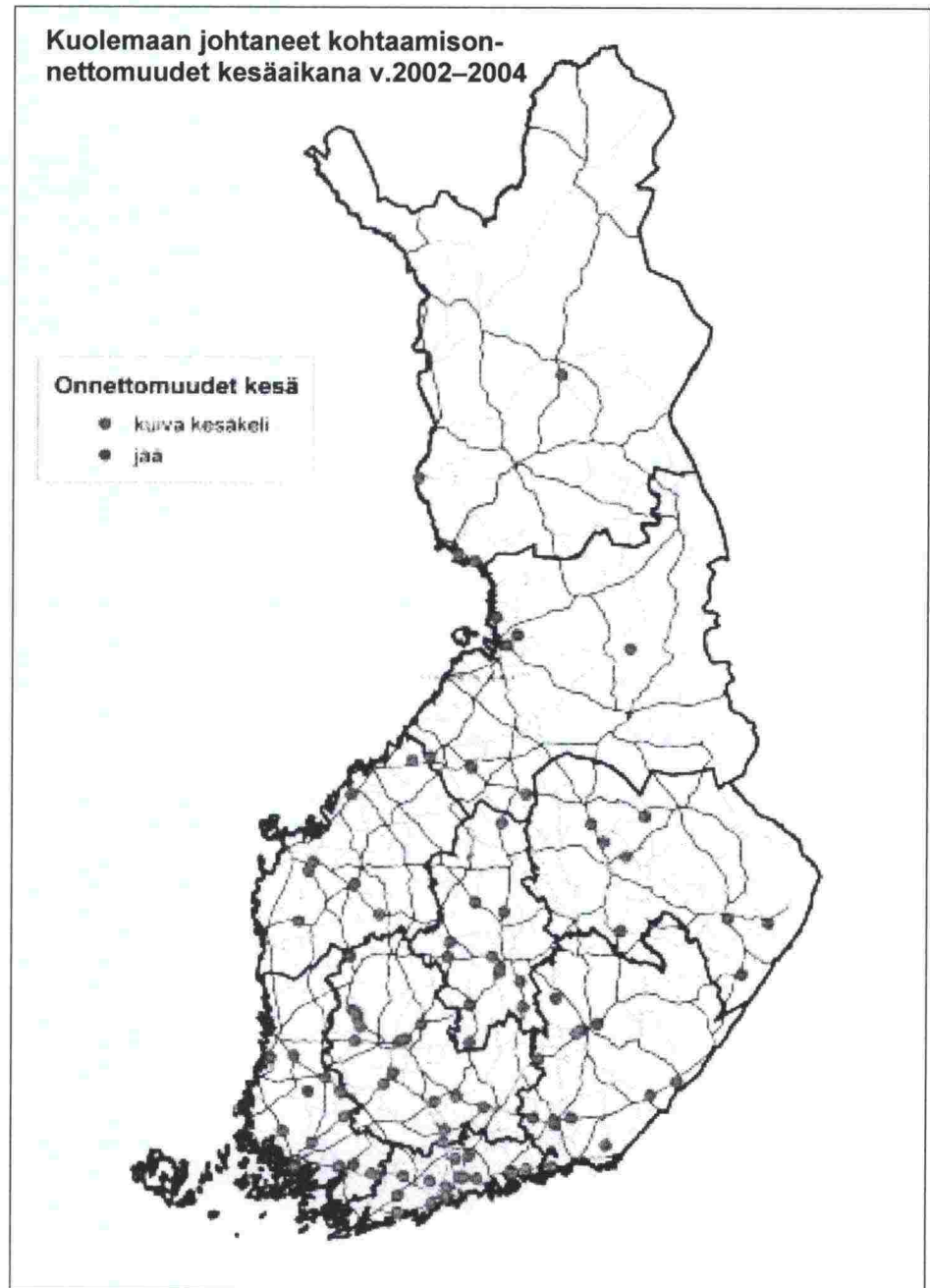
Vuosi	Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet
2002	98
2003	95
2004	90
yhteensä	283

Kuvissa 3.3-1 ja 3.1-2 on esitetty vuosien 2002–2004 onnettomuudet kartoilla talviaikana (loka-maaliskuu) ja kesäaikana (huhti-syyskuu).

Analyysissä arvioitiin tienpidollisia toimenpiteitä, joilla kuolemaan johtanut onnettomuus olisi voitu välttää sekä toimenpiteen vaikuttavuuden todennäköisyyttä. Toimenpiteitä tarkasteltiin laajasti kunnossapidon parantamisesta aina keskikaitteen rakentamiseen asti. Lisäksi tarkasteltiin kunnossapitotoimenpiteiden osalta, millä talvihoitoluokan väylillä onnettomuudet olivat tapahtuneet ja arvioitiin, paljonko tarvittaisiin lisäresursseja, jos kunnossapidon keinoin halutaan vähentää kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. Keskikaitteen ja tärisevä keskiviivan osalta tarkasteltiin onnettomuuksien tapahtumapaikkojen tieluokka (päätiel/ alempi tieverkko) ja liikennemäärä, joiden avulla arvioitiin toimenpiteiden realistisia toteuttamismahdollisuuksia.



Kuva 3.1-1. Vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet talviaikana (loka-maaliskuu) kelityypin mukaan.



Kuva 3.1-2. Vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet kesäaikana (huhti-syyskuu) kelityypin mukaan.

3.2 Aineiston käsittely ja analysointi

Pudotusmenettely

Keskikaiteiden avulla olisi voitu poistaa lähes kaikki kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet v. 2002–2004. Tässä työssä on kuitenkin pyritty löytämään **vähimmäistoimenpiteet** onnettomuuksien välttämiseksi.

Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet käytiin läpi ”pudotusmenettelyllä”, eli onnettomuuksista karsittiin yhden vahvan selittäjän, muun kuin tienpitoon liittyvän, aiheuttamat onnettomuudet.

Yhteensä 283 kuolemaan johtaneesta kohtaamisonnettomuudesta (vuosina 2002–2004) itsemurhia oli 57, sairauskohtauksia ja tajunnan menetyksiä 17, nukahtamisia tai vireystilan laskusta johtuvia 39 sekä ajoneuvon hallittavuuteen äkillisesti vaikuttavia tapahtumia 6 (ohjauslaitteiden tekninen vika, jarrujen tekninen vika, renkaan paineen äkillinen alentuminen, ajoneuvon kuorman irtoaminen, siirtyminen tai muu liikkumisvälineeseen liittynyt äkillinen tapahtuma). Yhteensä näitä oli 119 onnettomuutta (40 %).

Näiden jälkeen onnettomuusaineistosta eroteltiin lisäksi onnettomuudet, joissa syynä oli alkoholi (alkoholia yli 0,5 promillea), huume, pääosallisella ei ollut ajokorttia tai ajokortti oli riittämätön sekä kaduilla tapahtuneet onnettomuudet. Näitä onnettomuuksia oli yhteensä 39.

Tutkijalautakunta-aineistosta tarkemmin tutkittavaksi jäi siten 125 kuolemaan johtanutta kohtaamisonnettomuutta vuosilta 2002–2004 (kuva 3.2-1). Tarkempi analyysi tehtiin tutkijalautakuntien onnettomuustutkintakansioista.

Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet v.2002-2004		283 kpl
Itsemurhia	57 kpl	} 119 kpl
Sairauskohtauksia, tajunnan menetyksiä	17 kpl	
Nukahtamisia, vireystilan laskuja	39 kpl	
Ajoneuvon äkillisiä vikoja	6 kpl	
		164 kpl
Kaduilla tapahtuneet	9 kpl	155 kpl
Alkoholi (>0,5‰)		} 30 kpl
Huume		
Pääosallisella ei ajokorttia tai ajokortti riittämätön		
		125 kpl

Kuva 3.2-1 Pudotusmenettelyn eteneminen kaaviona yhden vahvan (muun kuin tienpitoon liittyvän) selittävän tekijän onnettomuuksien erottamiseksi aineistosta.

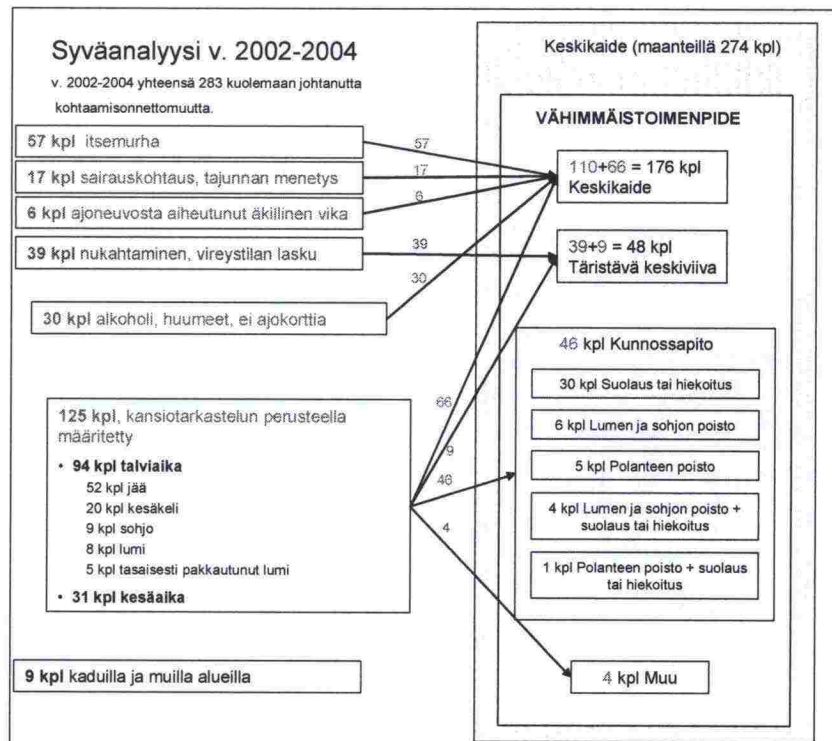
Tarkemmassa analyysissä arvioitiin millä tienpidon toimenpiteillä vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet olisivat olleet es-tettävissä (kuva 3.2-2).

Tutkimuksessa oletettiin, että yhden vahvan selittävän tekijän (110 kpl v. 2002–2004) onnettomuudet (itsemurha, sairauskohtaus, tajunnan menetys tai ajoneuvon äkillinen vika) voitaisiin estää vain keskikaiteilla. Myös ne on- nettomuudet, joissa pääosallinen oli alkoholin (yli 0,5 promillea) tai huumei- den vaikutuksen alaisena tai liikkui ajokorttita tai riittämättömällä ajokortilla määriteltiin keskikaiteiden ”asiakkaiksi” (kuvassa 3.2-2 merkitty punaisella).

Täristävän keskiviivan avulla on mahdollista vaikuttaa nukahtamisesta ja vi- reystilan laskusta aiheutuviin kuolemaan johtaviin kohtaamisonnettomuuksiin (kuvassa 3.2-2 merkitty sinisellä). Muiden kuin yhden vahvan selittävän teki- jän onnettomuuksien vähentämismahdollisuuksia tienpidon toimenpitein on selostettu seuraavassa kappaleessa ja kappaleessa 3.3 (kuvassa 3.2-2 merkitty vihreällä).

Kansiotason tarkastelut

Kansiotasolla tutkittavaksi jääneestä 125 kuolemaan johtaneesta kohtaa- misonnettomuudesta 94 eli kolme neljästä tapahtui talviaikana (loka- maaliskuu) ja 31 kesäaikana (huhti-syyskuu).



Kuva 3.2-2. Tienpidon toimenpiteet, joilla arvioitiin olevan ehkäisevää vaikutusta vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneisiin kohtaamisonnettomuuksiin.

Talviajan kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista kuivan talvi- ja kesäkelin onnettomuuksia (eli paljas tie talvella ja kesäkeli) oli 20 ja varsinaisia talvikelin onnettomuuksia 74. Talviajan onnettomuudet (94 kpl) jakautuivat kelin mukaan seuraavasti:

- 52 kpl jäällä
- 9 kpl sohjolla
- 8 kpl lumella
- 5 kpl tasaisesti pakkautuneella lumella
- 20 kpl paljaalla tiellä talvella, eli kesäkelillä

Kesäajan onnettomuuksissa yhdessä oli äkillinen säänmuutos, jonka seurauksena ajorata oli jäässä. Kesäajan muissa onnettomuuksissa (30 kpl) oli havaittavissa seuraavat ominaisuudet:

- 8 kpl - ylinopeus (yli 10 km/h)
- 8 kpl - nuori kokematon kuljettaja (3 tapauksessa lisäksi ylinopeus)
- 3 kpl - tahallisuus, kilpa-ajo, piittaamattomuus
- 11 kpl - ei selvää syytä (syinä mm. sairaus, korkea ikä, heikentynyt ajokyky, huumevieroitus, kännykän käyttö, huomio muualla jne.)

Kansioanalyysin perusteella tutkittavana olleelle 125 kuolemaan johtaneelle kohtaamisonnettomuudelle arvioitiin yksitellen tienpidon toimenpide, jolla onnettomuuden syntyyn olisi voitu vaikuttaa. Tarkastelussa haettiin ensin sellaisia toimenpiteitä, jotka eivät vaadi isoja investointeja (esim. täristävä keskiviiva tai kunnossapidon tason nostaminen). Mikäli näillä toimenpiteillä onnettomuuteen ei olisi ollut mahdollista vaikuttaa, toimenpiteeksi määriteltiin keskikaide (kuva 3.2-2).

Toimenpiteiden vaikuttamismahdollisuudet

Kullekin kuolemaan johtaneelle kohtaamisonnettomuudelle arvioitiin tienpidon toimenpide ja sen mahdollisuus vaikuttaa kuolemaan johtaneen kohtaamisonnettomuuden syntyyn. Vaikutusmahdollisuuksia arvioitiin kolmella tasolla:

- Onnettomuudessa oli *paljon muita riskitekijöitä*, jolloin onnettomuus olisi voitu estää erittäin pienellä todennäköisyydellä (arvio noin 10 %)

Onnettomuusesimerkki 1

- Kohde: Vt 1, muuttuva rajoitus 80 km/h, kitka >0.2 (arvioitu), ohut jääkalvo, su 29.12 klo 15, ls-hoitoluokka, kaarre, -12 °C
- Riskit: Ylinopeus, piittaamaton asenne (oli juuri ohittanut ajoneuvon risteysalueella), nuori (20v), melkein nastattomat renkaat
- Muuta: muuttuva varoitusmerkki varoitti liukkaasta pinnasta
- Toimenpide-esitys: suolaus / hiekoitus
- Vaikutusmahdollisuus: 10 %

- Onnettomuudessa oli **jonkin verran muita riskitekijöitä**, jolloin onnettomuus olisi voitu estää 50 %:n todennäköisyydellä

Onnettomuusesimerkki 2

- Kohde: Vt 5, talvinopeusrajoitus 80 km/h, kitka >0.3, ohut jääkalvo, ti 29.1 klo 10, ls-hoitoluokka, kaarteinen jälkeinen suora, -6 °C
- Riskit: Väsymys (taksikuljettaja rikkonut työaikalakia), vakionopeudensäädin käytössä -> äkillinen luistotilanne
- Muuta: Osuudella pistekohtainen hiekoitus tehty, ei onnettomuuskohdassa
- Toimenpide-esitys: suolaus / hiekoitus
- Vaikutusmahdollisuus: 50 %

- Onnettomuudessa **ei ollut juuri muita riskitekijöitä**, jolloin onnettomuus olisi voitu estää lähes 100 %:n todennäköisyydellä

Onnettomuusesimerkki 3

- Kohde: Kt 54, nopeusrajoitus 80 km/h, ke 26.11 klo 22, loivasti vasemmalle kaartuva alamäki, lumisade, tien pinta sohjoinen, lb-hoitoluokka, 2,5 h aikaisemmin aurattu ja suolattu, -1,5 °C
- Riskit: Kitkarenkaat, vähäinen ajokokemus, erittäin liukas, suolapöperöinen lumikerros, pimeä
- Toimenpide-esitys: lumen ja sohjon poisto + suolaus / hiekoitus
- Vaikutusmahdollisuus: 100 %

Kansiotasolla tutkittujen kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien riskien kuvaus, esitetyt kunnossapidon parannustoimenpiteet ja toimenpiteille arvioitu vaikutusmahdollisuus on esitetty liitteessä 2. On huomioitava, että toimenpiteen ja sen vaikuttavuuden todennäköisyyden arvioinnit on tehty koko tutkijalautakuntakansion sisällön tarkastelun perusteella, ei vain taulukossa esitetyn onnettomuuden kuvauksen ja riskien tiivistelmän perusteella.

3.3 Toimenpiteet kohtaamisonnettomuuksien välttämiseksi

3.3.1 Kunnossapidon tehostaminen

Tutkijalautakuntien aineiston perusteella tässä työssä tarkastelluista 125 kuolemaan johtaneesta kohtaamisonnettomuudesta (v. 2002–2004) kahdessa onnettomuudessa kunnossapidon laatuksiteerit eivät täytyneet eli urakoitsija oli laiminlyönyt tehtävänsä.

Kansiotasolla tutkittujen 125 kuolemaan johtaneen kohtaamisonnettomuuden (v. 2002–2004) analyysien perusteella arvioitiin, että **46 onnettomuuteen** (eli n. 15 onnettomuuteen vuodessa) **olisi mahdollisesti voitu vaikuttaa kunnossapidon tasoa nostamalla**. Näistä onnettomuuksista 16 oli sellaisia, joissa ei ollut tiedossa juuri muita riskitekijöitä kuin kunnossapidon taso. Jonkin verran muita riskitekijöitä oli 17 onnettomuudessa, jolloin noin 50 %:n todennäköisyydellä kunnossapidon tason nostamisella kuolemaan johtanut onnettomuus olisi voitu välttää. Paljon muita riskitekijöitä oli 13 onnettomuudessa ja onnettomuuden välttäminen kunnossapidon toimenpitein olisi ollut vaikeaa (arviolta noin 10 %:n vaikutusmahdollisuus). Muut riskitekijät huomioiden jäljelle jäi 25 onnettomuutta ($16 \cdot 1 + 17 \cdot 0.5 + 13 \cdot 0.1 = 25$) jotka mahdollisesti olisi voitu välttää kunnossapidon tasoa nostamalla vuosina 2002–2004 (värit viittaavat taulukon 3.3-1 lukuihin).

Yllä mainitut 46 onnettomuutta jakoutuivat muihin riskeihin ja talvihoitoluokkiin taulukon 3.3–1 osoittamalla tavalla sekä eri kunnossapidon toimenpiteisiin ja talvihoitoluokkiin taulukon 3.3–2 osoittamalla tavalla. Nämä onnettomuudet on esitetty myös karttakuvissa 3.3–1 ja 3.3–2.

Taulukko 3.3–1. Vuosien 2002–2004 kuol. joht. koht.onn. (46 kpl), joihin olisi jollakin todennäköisyydellä voitu vaikuttaa kunnossapidon tasoa nostamalla. Riskitekijöiden määrä ja onnettomuuskohtan hoitoluokka.

Onnettomuuksien riskitekijät	Hoitoluokka					
	Is	I	Ib	II	III	yht.
Muita riskitekijöitä paljon 10 %	3	4	5	1	0	13
Muita riskitekijöitä jonkin verran 50 %	4	3	2	6	2	17
Ei muita riskitekijöitä 100 %	4	6	2	4	0	16
Yht.	11	13	9	11	2	46

Taulukko 3.3-2. Vuosien 2002–2004 kuol. joht. koht.onn. (46 kpl), joihin olisi jollain todennäköisyydellä voitu vaikuttaa kunnossapidon tasoa nostamalla. Kunnossapidon toimenpiteet ja onnettomuuskohtan hoitoluokka.

Toimenpide	Hoitoluokka					
	Is	I	Ib	II	III	yht.
Suolaus tai hiekoitus	10	6	6	7	1	30
Lumen ja sohjon poisto	0	4	1	1	0	6
Polanteen poisto	0	1	1	2	1	5
Lumen ja sohjon poisto + suolaus tai hiekoitus	1	1	1	1	0	4
Polanteen poisto + suolaus tai hiekoitus	0	1	0	0	0	1
yht.	11	13	9	11	2	46

Kolmannes onnettomuuksista, joihin kunnossapidolla olisi mahdollisesti voitu vaikuttaa, tapahtui alemmalla tieverkolla. Tällöin merkittävää onnettomuusvähennemää on vaikea saavuttaa vaikka kunnossapidon tasoa nostettaisiin. Sen sijaan päätieverkolla kunnossapitotoimenpiteiden tarkemmalla ajoituksella olisi ollut merkitystä.

Puolet kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista, joissa keliolosuhteilla tai kunnossapidon tasolla on arvioitu olevan vaikutusta onnettomuuden syntyyn, on oletettu vähenevän, jos I-luokan teillä lisätään suolausta 1 tonni/tiekilometri/vuosi ja muilla teillä kunnossapidon tasoa nostetaan yhdellä hoitoluokalla 50 %:lla ko. hoitoluokan tiepituudesta.

Kunnossapidon lisäkustannuksia verrattiin säästyviin onnettomuuskustannuksiin Tiehallinnon vahvistamien hintojen perusteella (kuolemaan johtanut onnettomuus 2,205 M€). Kunnossapidon lisäkustannukset ovat paljon pienemmät (n. 2,5 M€/vuosi), kuin onnettomuuskustannussäästöt (noin 7 M€/vuosi) hoitoluokissa I, I ja Ib. Hoitoluokkien II ja III teillä tilanne on päinvastainen. Kustannusarviot on esitetty taulukossa 3.3–3 ja arvio onnettomuuksista joita olisi voitu estää seuraavalla sivulla.

Taulukko 3.3-3. Lisäkustannus kunnossapidon tehostamisesta verrattuna onnettomuuskustannussäästöihin.

	Is	I	Ib	II	III	yhteensä
Tien pituus (km)	3033	3728	10232	19896	41258	78147
Lisäkust: kp-tason nosto (€/km)	300	500	200	1100	200	
Lisäkust: kp-tason nosto 50 % teistä (koko maa), €/v	454 950	932 000	1 023 200	10 942 800	4 125 800	17 478 750

Onn. riskitekijät (v, 2002–2004)	Is	I	Ib	II	III	yhteensä
Muita riskitekijöitä paljon 10 %	3	4	5	1	0	13
Muita riskitekijöitä jonkin verran 50 %	4	3	2	6	2	17
Ei muita riskitekijöitä 100 %	4	6	2	4	0	16
Yht.	11	13	9	11	2	46

Kuol.joht. onn. kust.säästö € /vuosi, riskit 10–100% huomioiden (2.205 M€/kuol.joht.onn.)	Is	I	Ib	II	III	yhteensä
	2 315 250	2 903 250	1 286 250	2 609 250	367 500	9 481 500

Kp-lisäkustannus /onn.kust.säästö	Is	I	Ib	II	III	yhteensä
	0,20	0,32	0,80	4,19	11,23	1,84

Hoitoluokkien Is, I ja Ib teillä tapahtuneet 33 onnettomuutta (v. 2002–2004) analysoitiin tarkemmin (merkitty sinisellä taulukossa 3.3-3). Vaikutusmahdollisuudet huomioiden yhteensä 18 onnettomuutta olisi mahdollisesti voitu välttää ($12+9*0,5+12*0,1=18$). Kunnossapidon tason noston on arvioitu mahdollisesti estävän puolet onnettomuuksista. Tämä tarkoittaa sitä, että yhteensä 9 onnettomuutta v. 2002–2004 olisi voitu välttää, eli 3 onnettomuutta vuodessa. ($12+9*0,5+12*0,1$)/ $3*0,5=3$) (taulukko 3.3-4).

Taulukko 3.3-4 Pudotusmenettelyn eteneminen kaaviona kunnossapidon toimenpiteiden osalta.

283 kuolemaan johtanutta onnettomuutta v. 2002–2004

57 itsemurhia

17 sairauskohtauksia, tajunnan menetyksiä

39 nukahtamisia, vireystilan lasku

6 ajoneuvosta aiheutuneita äkillisiä vikoja

164 useamman tekijän onnettomuudet

9 kaduilla tapahtuneet onnettomuudet

155 teillä tapahtuneet onnettomuudet

30 alkoholi(>0,5 ‰), huume, pääosal. ei ajokorttia tai ajokortti riittämätön

125 kansiotarkasteltua tutkijalautakunnan onnettomuutta

66 inhimilliset virhetoiminnot -> keskikaide

9 huomio kiinnittynyt muuhun (radio, lapset)->täristävä keskiviiva

4 erilliset toimenpiteet

46 kelipuutteet talvella

13 tapahtui hoitoluokkien II ja III teillä

33 tapahtui hoitoluokkien Is, I ja Ib teillä

15 onnettomuudessa paljon muita riskitekijöitä kelipuutteen lisäksi

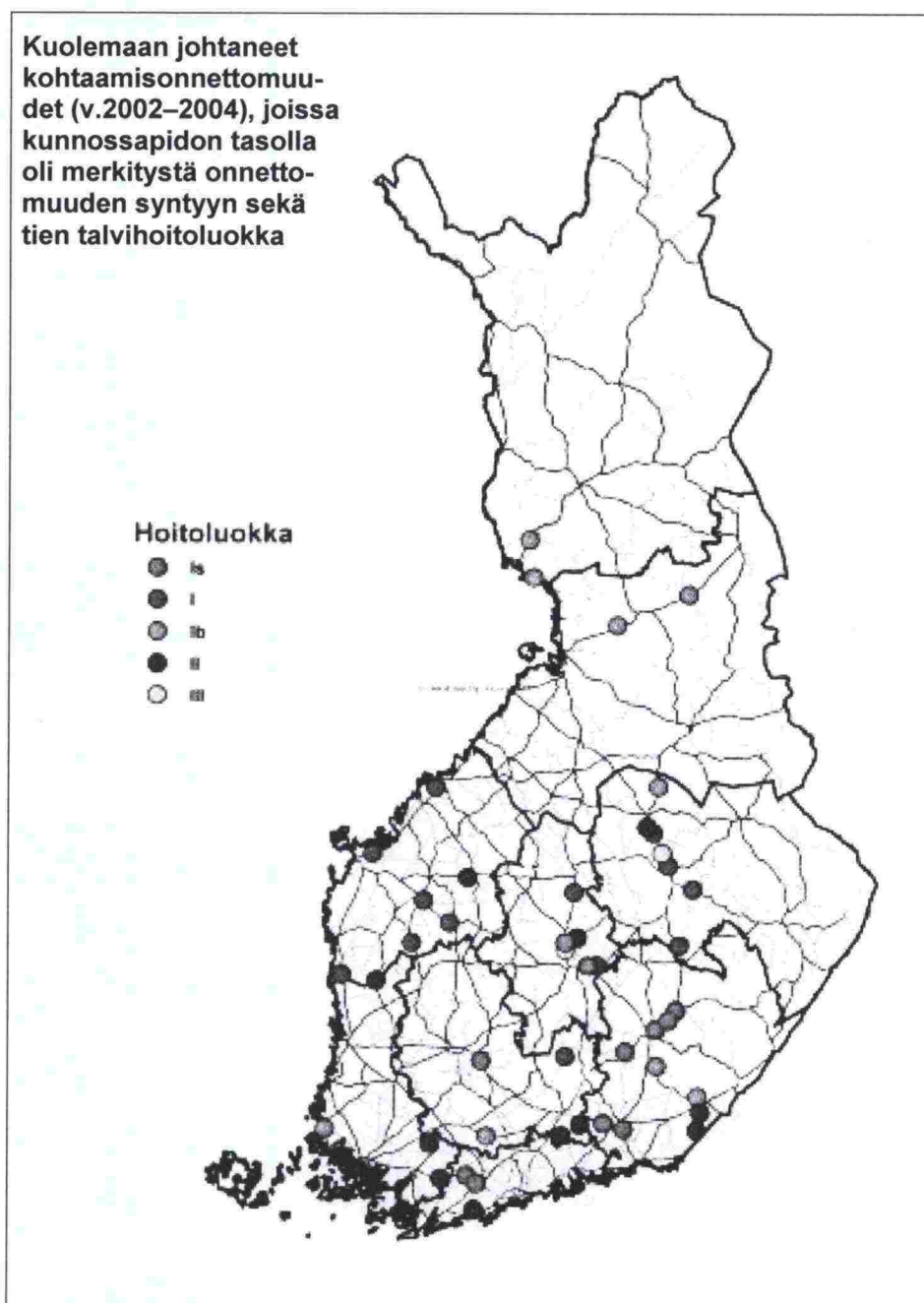
18 kp-tason nostolla voisi mahdollisesti vaikuttaa

9 kp-tason nostolla ei olisi vaikuttanut (50 %)

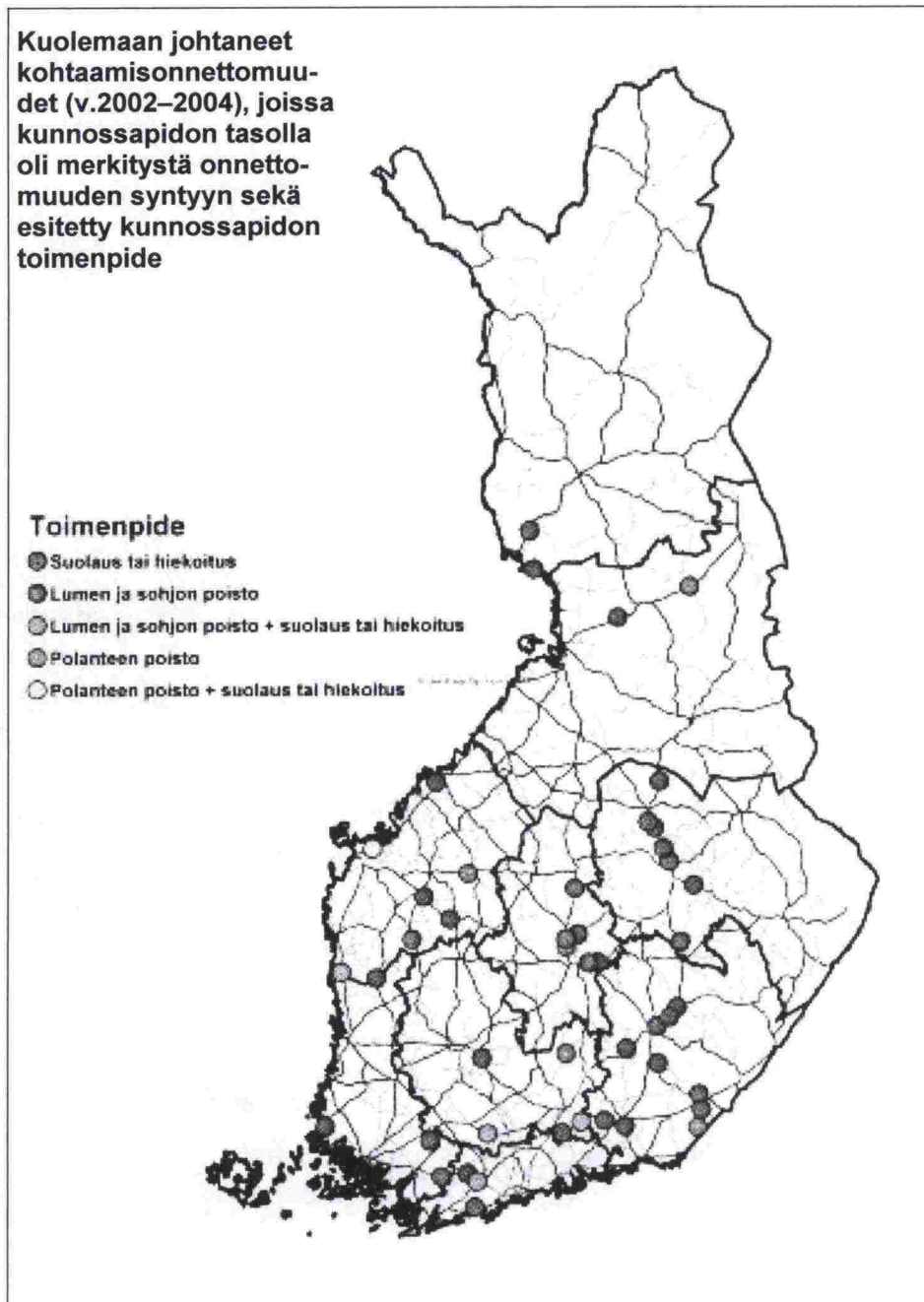
9 kp-tason nostolla oletettiin vältettävän 50 % onn.

9 onnettomuutta vuosina 2002–2004 eli 3 onnettomuutta vuosittain oletettiin vältettävän kp-tason nostolla

Vaikutusmahdollisuudet huomioiden 3 kuolemaan johtaneeseen kohtaamisonnettomuuteen vuodessa olisi ollut mahdollista vaikuttaa kunnossapidon tasoa nostamalla kustannustehokkaasti hoitoluokkien Is, I ja Ib teillä.



Kuva 3.3-1. Vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet (46 kpl), joissa kunnossapidon tasolla oli merkitystä onnettomuuden syntyyn sekä onnettomuuskohtan tien talvihoitoluokka.



Kuva 3.3-2. Vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet (46 kpl), joissa kunnossapidon tasolla oli merkitystä onnettomuuden syntyyn sekä esitetty kunnossapidon toimenpide.

3.3.2 Tärisevä keskiviiva

Tässä selvityksessä oletettiin, että tärisevän keskiviivan avulla on mahdollista vähentää 50 % nukahtamisesta ja vireystilan laskusta aiheutuneista kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista. Vuosien 2002–2004 yhteensä 283 kuolemaan johtaneesta kohtaamisonnettomuudesta nukahtamisesta tai vireystilan laskusta johtuvia oli 39 kpl. Näistä noin 70 % tapahtui paljaalla kelillä Is, I tai Ib hoitoluokan teillä, jolloin tärisevät keskiviivat toimivat tarkoitetulla tavalla.

Taulukko 3.3.-4 Nukahtamisesta tai vireystilan laskusta aiheutuneiden onnettomuuksien jakautumien vuodenajan mukaan

Kunnossapitoluokka	talviaika (loka-maaliskuu)	kesäaika (huhti-syyskuu)	yhteensä
Is	5	0	5
I	3	0	3
Ib	3	0	3
II	0	0	0
III	0	0	0
ei talvikelin onn.	4	24	28
yht.	15	24	39

Tässä selvityksessä tarkemmin tutkituista kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista tärisevän keskiviivan avulla on arvioitu voitavan vaikuttaa 9 onnettomuuteen (näissä kuljettajan huomio oli kiinnittynyt johonkin muuhun kun ajamiseen esim. radion säätöön). Näistä 5 onnettomuudessa ei juuri ollut muita riskitekijöitä, jolloin onnettomuus olisi voitu estää lähes 100 %:n varmuudella. Neljässä onnettomuudessa oli jonkin verran muita riskitekijöitä, jolloin onnettomuus olisi voitu estää 50 %:n varmuudella.

Tärisevän keskiviivan avulla arvioitiin voitavan vaikuttaa jollakin tavalla yhteensä 48 onnettomuuteen. Näistä 83 % tapahtui väylillä, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on yli 3000 ajon/vrk ja 17 % väylillä, joiden KVL on alle 3000 ajon/vrk (kuva 3.3-3).



Kuva 3.3-3. Täristävän keskiviivan avulla arvioitiin voitavan vaikuttaa jollakin todennäköisyydellä 48 onnettomuuteen. Kuvassa onnettomuudet on jaettu eri KVL-luokkiin

Vuosien 2002–2006 kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista 26 onnettomuuteen (noin 9 onnettomuuteen/vuosi, eli 10 %:iin vuodessa tapahtuvista kohtaamisonnettomuuksista) olisi ollut mahdollista vaikuttaa täristävällä keskiviivalla. Näistä 22 kpl tapahtui teillä, joiden KVL>3000 ajon./vrk ja 4 kpl, joiden KVL< 3000 ajon./vrk.

Vaikutusmahdollisuudet huomioiden 7-8 kuolemaan johtanutta kohtaamisonnettomuutta oletettiin vältettävän täristävällä keskiviivalla teillä joiden KVL> 3000 ajon.vrk.

3.3.3 Erillistoimenpiteet

Kuolemaan johtaneisiin kohtaamisonnettomuuksiin arvioitiin voitavan vaikuttaa kunnossapidon tehostamisen ja täristävän keskiviivan lisäksi **vain 4 onnettomuuteen jollakin muulla tienpidon toimenpiteellä**. Näitä olivat kallistuksen ja painuman korjaus, erkanemiskaista P-alueelle ja ohituskieltomerkit.

Näistä onnettomuuksista kahdessa ei juuri ollut muita riskitekijöitä, jolloin onnettomuus olisi voitu estää lähes 100 %:n todennäköisyydellä. Kahdessa muussa onnettomuudessa oli jonkin verran muita riskitekijöitä, jolloin onnettomuus olisi voitu estää 50 %:n varmuudella.

Vaikutusmahdollisuudet huomioiden yhteen kuolemaan johtaneeseen kohtaamisonnettomuuteen vuodessa olisi ollut mahdollista vaikuttaa erillistoimenpiteillä.

3.3.4 Keskikaide

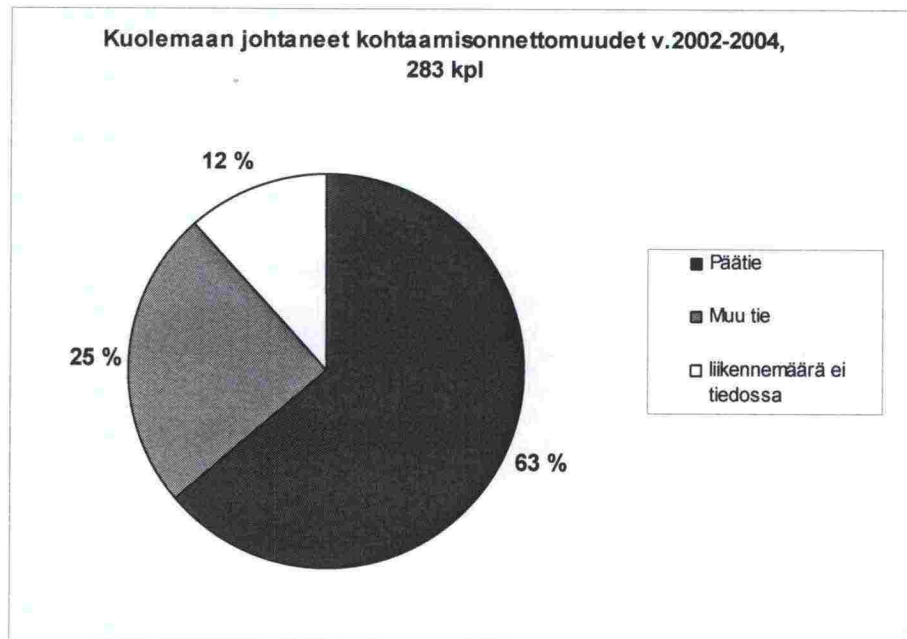
Keskikaide varmin toimenpide kohtaamisonnettomuuksien torjunnassa

Keskikaide on varmin, mutta samalla myös kallein tienpidon toimenpide, jolla kohtaamisonnettomuuksia voidaan välttää. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan keskikaiteella voidaan estää noin 80–90 % kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista. Vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista 180 kpl (60 kpl/v) tapahtui pääteillä (63 %).

Taulukko 3.3-5 Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien tapahtumapaikka tieluokan mukaan v. 2002–2004.

	Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet v.2002–2004 (kpl)	Kuol.joht.onn. tiheys onn/100km/v
Päätie	180	0,48
Muu tie	70	0,04
liikennemäärä ei tiedossa*	33	
yht.	283	

* kaduilla, yksityisteillä jne.

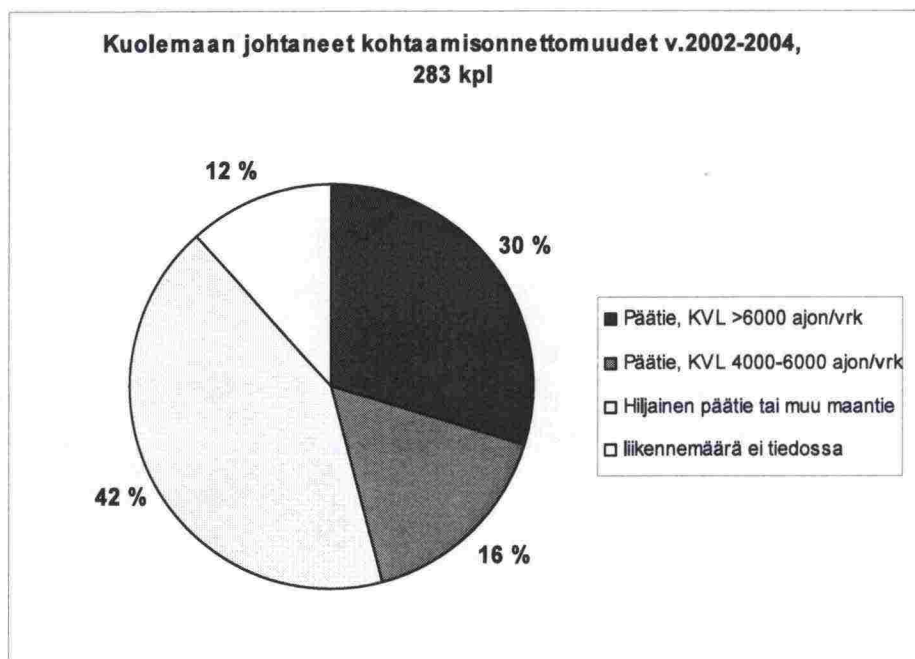


Kuva 3.3.-4 Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien tapahtumapaikka tieluokan mukaan v. 2002–2004

Kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista vajaa puolet (keskimäärin 43 onn./vuosi) tapahtui pääteillä (valta- ja kantatiet), joiden liikennemäärä oli vähintään 4000 ajon./vrk, ja joihin ensisijaisesti keskikaiteiden rakentaminen kannattaa keskittää. Muut onnettomuudet tapahtuivat vähäliikenteisillä pääteillä tai muilla teillä (taulukko 3.3.-6 ja kuva 3.3.-5).

Taulukko 3.3-6 Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien tapahtumapaikka tieluokan ja liikennemäärän mukaan v. 2002–2004

	Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet v.2002–2004 (kpl)	Kuol.joht.onn. tiheys onn/100km/v
Päätie, KVL >6000 ajon/vrk	84	1,53
Päätie, KVL 4000–6000 ajon/vrk	46	0,86
Hiljainen päätie tai muu maantie	120	0,05
liikennemäärä ei tiedossa	33	
yht.	283	



Kuva 3.3.-5 Kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien tapahtumapaikka tieluokan ja liikennemäärän mukaan v. 2002–2004

Keskikaiteiden avulla voidaan välttää noin 80 % kohtaamisonnettomuuksista. Varustamalla päätiet (valta- ja kantatiet), joiden liikennemäärä on vähintään 4000 ajon./vrk keskikaiteella, olisi voitu välttää noin 35 kuolemaan johtanutta kohtaamisonnettomuutta.

Keskikaide täydentämässä halvempia tienpidollisia toimenpiteitä

Keskikaiteen avulla olisi voitu poistaa lähes kaikki kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet v. 2002–2004. Tässä työssä on kuitenkin pyritty löytämään myös halvempia toimenpiteitä tai **vähimmäistoimenpiteitä** onnettomuuksien välttämiseksi. Esimerkiksi kohdassa 3.3.1 esitetyt 46 onnettomuutta, joihin olisi voitu jollakin todennäköisyydellä vaikuttaa kunnossapidon tasoa nostamalla, voitaisiin myös (80 % todennäköisyydellä) poistaa rakentamalla tielle keskikaide.

Yhden vahvan selittävän tekijän onnettomuudet

Tutkimuksessa oletettiin, että itsemurhista, sairauskohtauksista ja tajunnan menetyksistä sekä ajoneuvon äkillisistä vioista johtuvat kohtaamisonnettomuudet voitaisiin estää vain keskikaiteilla. Onnettomuuksista myös ne, joissa pääosallinen oli alkoholin (yli 0,5 promillea) tai huumeiden vaikutuksen alaisena tai liikkui ajokortilla tai riittämättömällä ajokortilla määriteltiin keskikaiteiden "asiakkaisiksi".

Näitä yhden vahvan selittävän tekijän onnettomuuksia tapahtui vuosina 2002–2004 yhteensä 110 kappaletta eli 39 % kaikista kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista. Onnettomuuksien jakautuminen tieluokan ja liikennemäärien mukaan on esitetty taulukossa 3.3–7.

Taulukko 3.3-7. Keskikaiteen avulla vähennettävien yhden vahvan selittävän tekijän onnettomuudet (v. 2002–2004) jaoteltuna tieluokan ja liikennemäärän mukaan.

	Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet v.2002–2004 (kpl)	Kuol.joht.onn. tiheys onn/100km/v
Päätie, KVL >6000 ajon/vrk	48	2,62
Päätie, KVL 4000–6000 ajon/vrk	18	1,01
Hiljainen päätie tai muu maantie	44	0,06
yht.	110	0,14

Muut kuin yhden vahvan selittävän tekijän onnettomuudet

Syväanalyysissä tutkituista onnettomuuksista 66 onnettomuuteen olisi voitu vaikuttaa keskikaiteella. Onnettomuuksien jakautuminen tieluokan ja liikennemäärän mukaan on esitetty taulukossa 3.3–8.

Taulukko 3.3-8. Keskikaiteen avulla vähennettävien muiden kuin yhden vahvan selittävän tekijän onnettomuudet (v. 2002–2004) jaoteltuna tieluokan ja liikennemäärän mukaan.

	Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet v.2002–2004 (kpl)	Kuol.joht.onn. tiheys onn/100km/v
Päätie, KVL >6000 ajon/vrk	22	0,40
Päätie, KVL 4000–6000 ajon/vrk	12	0,23
Hiljainen päätie tai muu maantie	32	0,01
yht.	66	0,03

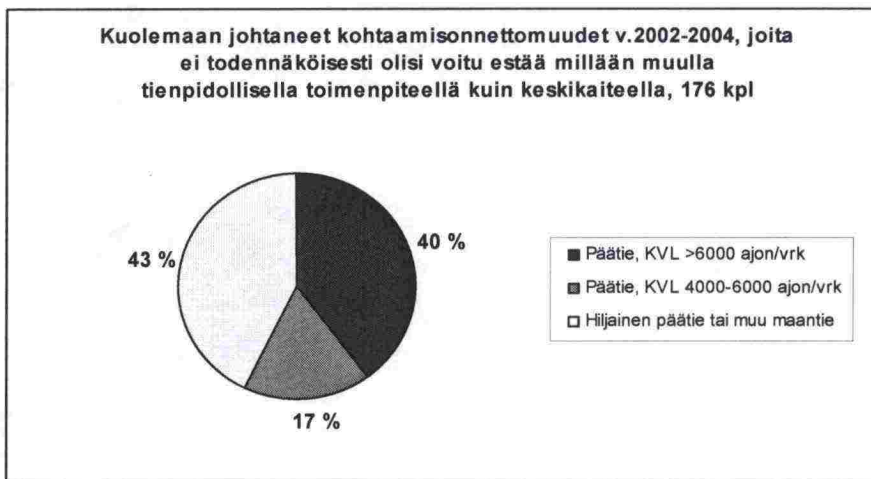
Keskikaiteet yhteensä

Onnettomuuksia, joita ei todennäköisesti olisi voitu estää millään muulla tienpidon toimenpiteellä kuin keskikaiteella, oli siten yhteensä 176 kpl vuosi-
na 2002–2004. Näistä onnettomuuksista 70 tapahtui pääteillä, joiden KVL on
yli 6000 ajon./vrk. Näissä tapauksissa keskikaiteen rakentaminen on realistis-
tista.

Onnettomuuksista 30 tapahtui pääteillä, joiden KVL on 4000–6000 ajon./vrk.
Näillä teillä keskikaiteen rakentaminen voisi tulla kyseeseen (taulukko 3.3-9).
Loput 76 onnettomuutta tapahtuivat pääteillä, joiden KVL on alle 4000
ajon./vrk, tai alemmalla tieverkolla. Näillä väylillä keskikaiteiden rakentamis-
mahdollisuudet eivät ole realistisia nykyisellä tienpidon rahoitustasolla.

Taulukko 3.3-9. Onnettomuudet, joita ei todennäköisesti olisi voitu estää millään
muulla tienpidon toimenpiteellä kuin keskikaiteella, eri KVL-luokissa.

	Kuolemaan johtaneet koh- taamisonnettomuudet v.2002–2004 (kpl)	Kuol.joht.onn. tiheys onn/100km/v
Päätie, KVL >6000 ajon/vrk	70	1,27
Päätie, KVL 4000–6000 ajon/vrk	30	0,56
Hiljainen päätie tai muu maantie	76	0,03
yht.	176	0,08



Kuva 3.3-4. Onnettomuudet, joita ei todennäköisesti olisi voitu estää millään muulla
tienpidollisella toimenpiteellä kuin keskikaiteella, eri KVL-luokissa.

Jos keskikaiteita olisi rakennettu niille päätteille, joiden KVL on yli 4000
ajon/vrk, olisi 27 sellaista onnettomuutta /vuosi voitu estää, joita ei todennä-
köisesti olisi voitu estää millään muulla tienpidon toimenpiteillä (mm sairaus-
kohtaukset, itsemurhat, toimintavirheet jne.) kuin keskikaiteella. (katso tau-
lukko 3.3-9 eli $(70+30)*0.8/3\text{vuotta}=27$).

3.4 Yhteenvedo toimenpiteistä

Tähän yhteenvedoon on koottu keskeisimmät tulokset kappaleesta 3.3, jossa on erikseen tarkasteltu toimenpiteiden vaikutusmahdollisuuksia kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien välttämiseksi.

Keskikaiteen avulla olisi voitu poistaa lähes kaikki maanteiden kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet (v. 2002–2004 yhteensä 274 kpl). Kohtaamisonnettomuuksista 84 kpl tapahtui pääteillä, joiden KVL on yli 6000 ajon/vrk ja 46 kpl pääteillä, joiden KVL on 4000–6000 ajon/vrk.

Vuositasolla noin 43 onnettomuutta tapahtui vilkkaasti liikennöidyillä pääteillä, joiden liikennemäärät ovat vähintään 4000 ajoneuvoa vuorokaudessa, joihin ensisijaisesti keskikaiteiden rakentaminen kannattaa keskittää (merkitty harmaalla kuvissa 3.4-2 ja 3.4-3). Keskikaiteen avulla oletettiin 80 % näistä vältettävän, eli 35 onnettomuutta vuodessa.

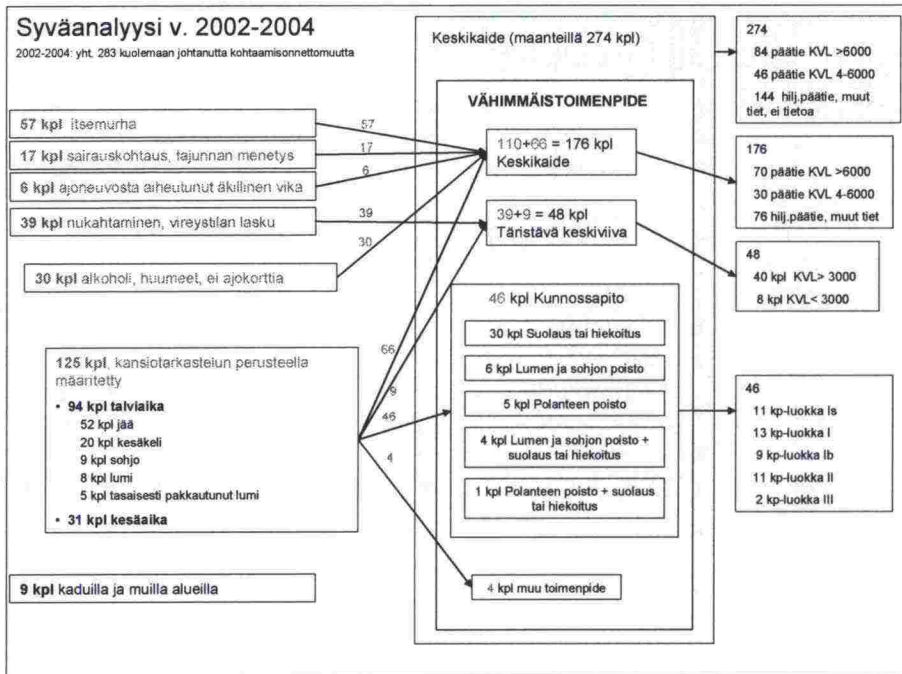
Tässä työssä etsittiin myös halvempia toimenpiteitä tai **vähimmäistoimenpiteitä** onnettomuuksien välttämiseksi.

Onnettomuuksia, joita ei todennäköisesti olisi voitu estää millään muulla tienpidon toimenpiteellä kuin **keskikaiteella**, oli siten yhteensä 176 kpl vuosina 2002–2004 (kuva 3.4-2). Onnettomuuksista 70 tapahtui pääteillä, joiden KVL on yli 6000 ajon/vrk ja keskikaiteen rakentaminen on realistista. Onnettomuuksista 30 tapahtui pääteillä, joiden KVL on 4000–6000 ajon/vrk ja keskikaiteen rakentaminen voisi tulla kyseeseen.

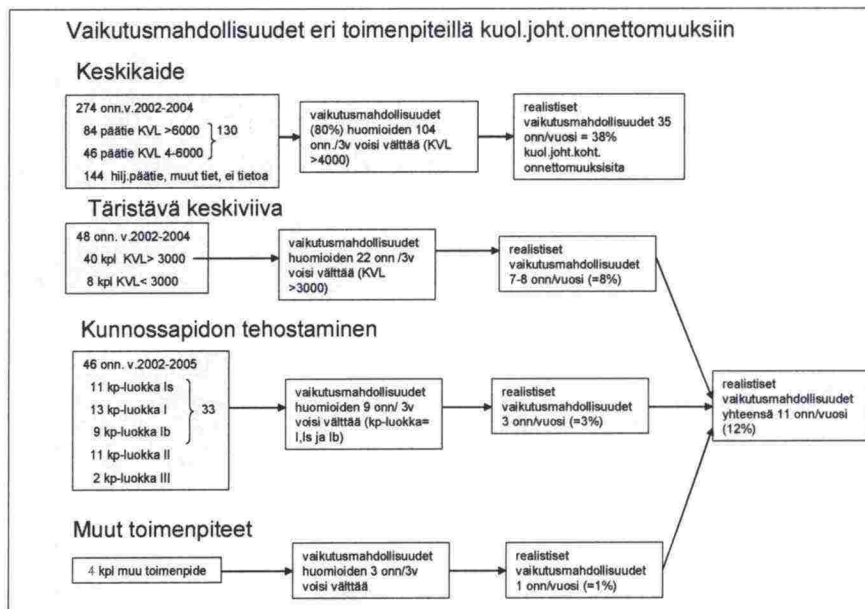
Täristävän keskiviivan oletettiin vaikuttavan jollakin tavalla yhteensä 48 onnettomuuteen (v. 2002–2004). Näistä 40 kpl (83 %) tapahtui väylillä, joiden KVL on yli 3000 ajon/vrk ja 8 kpl (17 %) väylillä, joiden KVL on alle 3000 ajon/vrk (kuva 3.4-2). Tässä työssä on oletettu, että täristävän keskiviivan avulla on mahdollista vaikuttaa nukahtamisesta ja vireystilan laskusta aiheutuviin kuolemaan johtaviin kohtaamisonnettomuuksiin noin 50 %:n todennäköisyydellä. Vaikutusmahdollisuus huomioon ottaen ja toteuttamalla täristävää keskiviivaa vain niillä väylillä, joiden KVL > 3000 ajon/vrk olisi voitu vähentää 22 onnettomuutta v. 2002–2004 (7-8 onn./vuosi).

Kunnossapidon tason nostolla olisi voitu vaikuttaa mahdollisesti 46 onnettomuuteen. Näistä 33 kpl tapahtui Is, I tai Ib hoitoluokan teillä. Useassa onnettomuudessa oli paljon muita riskitekijöitä kun keliolosuhteet. Vaikutusmahdollisuudet huomioiden 3 kuolemaan johtanutta kohtaamisonnettomuuteen vuodessa olisi ollut mahdollista välttää kustannustehokkaasti kunnossapidon tason nostolla Is, I ja Ib hoitoluokkien teillä (kuva 3.4-2 ja 3.4-3).

Yhteensä noin 11 onnettomuutta vuodessa eli 12 % kaikista kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista näyttäisi olleen realistisesti mahdollista välttää muilla tienpidon toimenpiteillä kuin keskikaiteen rakentamisella.



Kuva 3.4-2. Vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet luokiteltuna toimenpiteen ja tien ominaisuuksien perusteella.



Kuva 3.4-3. Vuosien 2002–2004 kuolemaan johtaneiden kohtaamisonnettomuuksien vähentäminen vaikutusmahdollisuudet huomioiden.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tapahtui Suomessa vuosina 1995–2004 keskimäärin vähän alle neljäsataa vuodessa, joista kohtaamisonnettomuuksia oli noin 25 %, eli vähän alle sata vuosittain. Kaikki kuolemaan johtaneet onnettomuudet ovat olleet laskusuunnassa, mutta kohtaamisonnettomuuksien osuus kaikista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista on kasvanut. Näiden kohtaamisonnettomuuksien torjuminen on siksi yhä tärkeämpää liikenneturvallisuustavoitteiden saavuttamiseksi.

Kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista yli puolet johtui itsemurhasta, sairauskohtauksista, nukahtamisista tai alkoholin vaikutuksen alaisena ajamisesta. Muissa kohtaamisonnettomuuksissa riskitekijänä oli usein liian kova nopeus tai kuljettajan ajokokemuksen puute. Kohtaamisonnettomuuksien tapahtumapaikoilla ilmeni harvoin äkillisiä kelimuutoksia. Huonon kelin tai olosuhteen ei siis olisi pitänyt tulla yllätyksenä kuljettajalle. Välinpitämättömyys, huono tarkkavaisuus tai virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista johti siksi onnettomuuteen. Inhimillisillä tekijöillä on ollut usein vaikutusta onnettomuuksien syntyyn.

Valtioneuvoston hyväksymän periaatepäätöksen mukaan ”liikennejärjestelmä on suunniteltava siten, ettei kenenkään tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä” eli myös ne onnettomuudet, joissa ihmiset tekevät virheitä pitäisi voida estää.

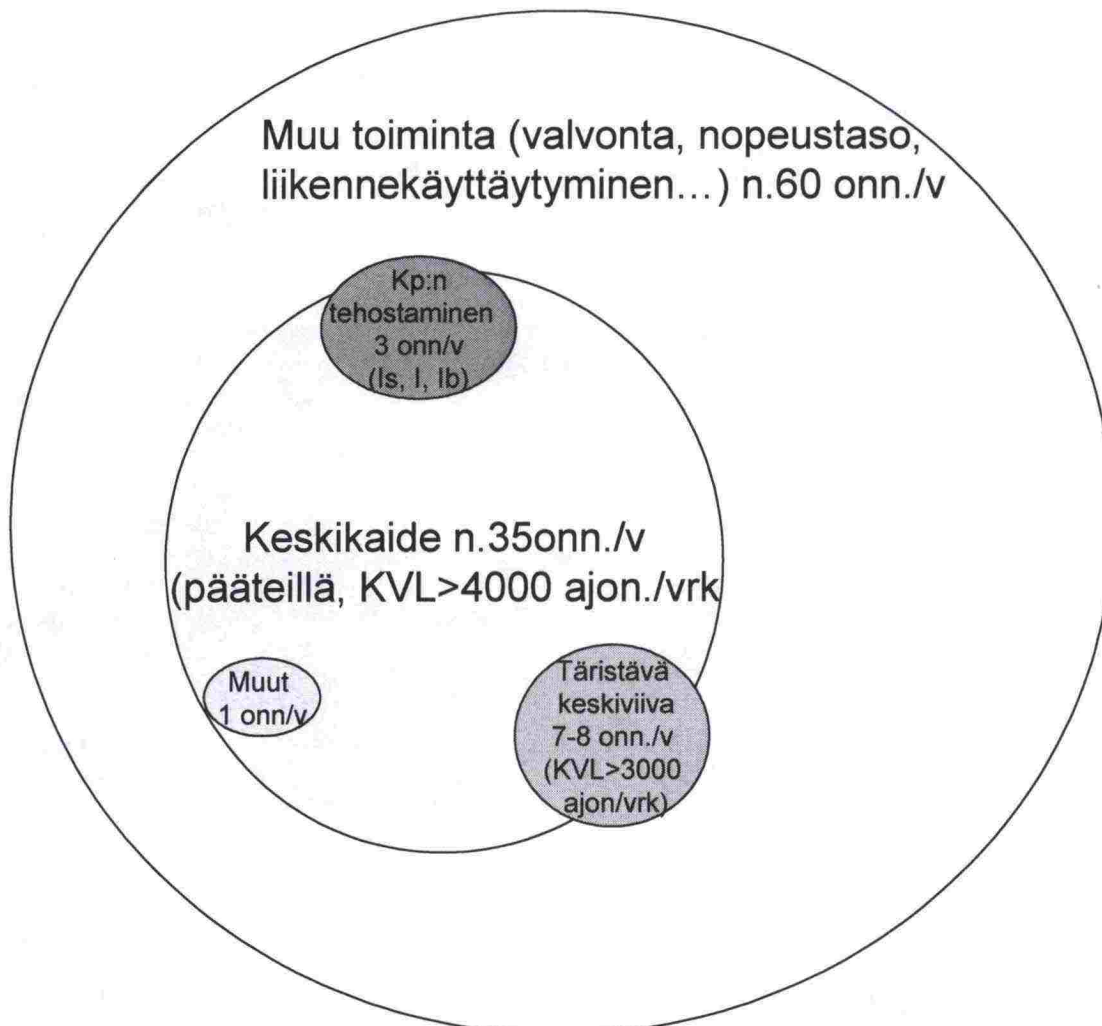
Keskikaide on ainoa tienpidon toimenpide, jolla voidaan huomattavasti vähentää kuolemaan johtaneita kohtaamisonnettomuuksia. Tieverkon varustaminen keskikaiteilla on kallista ja siksi mahdotonta toteuttaa heti tai koko tieverkolla. Ennen tavoitetaan pääsemistä voidaan kohtaamisonnettomuuksia vähentää kuitenkin edullisimmilla tavoilla mm. täristävällä keskiviivalla ja kunnossapidon tasoa nostamalla. Näillä toimenpiteillä voidaan arviolta vaikuttaa vain noin 12 % kaikista kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista, mutta ne ovat kuitenkin kustannustehokkaita verrattaessa toteutuskustannuksia onnettomuuskustannuksiin. Vaikka kaikkia kohtaamisonnettomuuksia ei näillä ”kevyemmällä” toimenpiteillä voida poistaa, niiden toteuttaminen vie tienpitoa turvallisempaan suuntaan, ennen kuin tavoitetilanne saavutetaan.

Kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista vajaa puolet tapahtui vilkkaasti liikennöidyillä pääteillä. Varustamalla keskikaiteella päätiet (valtaja kantatiet), joiden liikennemäärä on vähintään 4000 ajoneuvoa vuorokaudessa, olisi voitu välttää vuosittain noin 35 onnettomuutta.

Tutkijalautakunta-aineiston perusteella kunnossapito on toteutettu meillä laatuksien mukaisesti ja kunnossapidon laiminlyönnit vaikuttivat harvoin kuolemaan johtaneeseen kohtaamisonnettomuuteen. Kuitenkin talvikunnossapidon tason nostamisella hoitoluokkien 1s, 1 ja 1b teillä noin puolella tieverkon pituudesta, noin kolme kuolemaan johtanutta kohtaamisonnettomuutta olisi voitu välttää vuosittain. Laskelmassa arvioitiin, että joka toinen onnettomuus, jossa kunnossapidolla arvioitiin olevan vaikutusta onnettomuuden syntyyn, olisi vältetty kunnossapitotasoa nostamalla. Edellä esitetyin oletuksin lisäämällä kunnossapitomäärärahoja noin 2,5 M€ vuodessa saataisiin onnettomuuskustannussäästöjä noin 7 M€ vuodessa.

Täristävän keskiviivan oletettiin vähentävän puolet kohtaamisonnettomuuksista, jotka johtuivat nukahtamisesta, vireystilan laskusta tai kuljettajan huomion kiinnittymisestä johonkin muuhun kuin ajamiseen (esim. radion säätöön). Toteuttamalla täristävää keskiviivaa KVL > 3000 ajon./vrk väylillä olisi voitu vähentää 7-8 kuolemaan johtanutta onnettomuutta vuosittain.

Kohtaamisonnettomuuksien vähentäminen on mahdollista eri tienpidon toimenpitein. Suomen erityisolosuhteet kuten talviliukkaat, pimeys ja pitkät etäisyydet huomioiden kahta kolmasosaa kaikista kohtaamisonnettomuuksista ei ole realistista poistaa tienpidoin toimenpitein. Siksi kuljettajien liikennekäyttäytymiseen ja kiinnijäämisriskiin sekä turvallisen nopeustason valintaan on edelleen panostettava sekä hyödynnettävä uuden tekniikan tuomia mahdollisuuksia.



Kuva 4.1-1. Arvioiden mukaan keskikaiteella tai muilla tienpidon toimenpiteillä voidaan realistisesti vähentää noin kolmannes kaikista kuolemaan johtaneista kohtaamisonnettomuuksista. Kahta kolmasosaa ei ole realistista vähentää tienpidon toimenpiteillä.

5 LÄHTEET

Summala H. ym. (2003). Kohtaamisonnettomuudet päätieverkolla - kehitys ja syyt. Pääteiden parantamisratkaisut. Tiehallinnon selvityksiä 43/2003. Tiehallinto.

Tieliikenteen turvallisuus 2006–2010, LVM 2006 ja Valtioneuvoston periaatepäätös tieliikenteen turvallisuuden parantamiseksi 9.3.2006

Tutkijalautakuntien materiaali, LVK.

VALT (1995–2004). Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimien tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien onnettomuustietorekisteri. Liikennevakuutuskeskus, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta (VALT). Helsinki.

VTI 2005. Uppföljning av mötesfria vägar. Halvårsrapport 2004:2.

6 LIITTEET

1. Kuolemaan johtaneet kohtaamisonnettomuudet v. 1995–2004, perusanalyysit
2. Kunnossapidon toimenpiteet ja vaikutusmahdollisuudet.

**LIITE 1. KUOLEMAAN JOHTANEET KOHTAAMISONNETTOMUUDET
V.1995–2004, PERUSANALYYSIT**

Osallistiedot

Tunti	Onnettomuuksien	
	lkm	%
00:00	15	1,6
01:00	20	2,1
02:00	17	1,8
03:00	23	2,4
04:00	16	1,7
05:00	19	2,0
06:00	19	2,0
07:00	30	3,2
08:00	43	4,5
09:00	40	4,2
10:00	34	3,6
11:00	37	3,9
12:00	51	5,4
13:00	61	6,4
14:00	53	5,6
15:00	78	8,2
16:00	87	9,2
17:00	56	5,9
18:00	54	5,7
19:00	58	6,1
20:00	48	5,1
21:00	37	3,9
22:00	26	2,7
23:00	28	2,9
yht	950	100,0

Päivä	Onnettomuuksien	
	lkm	%
Maanantai	170	17,9
Tiistai	138	14,5
Keskiviikko	128	13,5
Torstai	144	15,2
Perjantai	136	14,3
Lauantai	120	12,6
Sunnuntai	114	12,0
yht	950	100,0

Liikennetilanne ennen	Onnettomuuksien	
	lkm	%
Ohituksen aikomus	11	1,2
Ohituksen keskeytyminen	12	1,3
Ohitus	59	6,2
Ohituksen päättäminen	18	1,9
Tulo yksityisalueen tai -tien liittymään yksityistietä	1	0,1
Tulo etuajo-oikeutettuun risteykseen väistämisvelvollisesta suunnasta	1	0,1
Vasemmalle kääntymisen aikomus	2	0,2
Oikealle kääntymisen aikomus	2	0,2
Perässä ajo	4	0,4
Perässä ajo tai edellä ajavan/olevan saavuttaminen	36	3,8
Hinaus	1	0,1
Kaistan vaihdon aikomus	3	0,3
Kaarrajo	181	19,1
Kohtaaminen	465	48,9
Ajo linjalla	154	16,2
yht	950	100,0

Välttö riski	Onnettomuuksien		KESÄAIKA (huhti-syyskuu)		TALVIAIKA (loka-maaliskuu)	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Osallinen ei voinut välttää onnettomuutta	1	0,1	0	0,0	1	0,2
Osallisen toimintakyvyn muutos	179	18,8	112	28,7	67	12,0
Osallisen havaintovirheet	76	8,0	37	9,5	39	7,0
Osallisen ennakointi- ja arviointivirheet	118	12,4	30	7,7	88	15,7
Ajoneuvon käsittelyvirheet tai ajotoiminnot	372	39,2	100	25,6	272	48,6
Muut tapahtumat	178	18,5	95	24,4	81	14,5
Ajoneuvon hallittavuuteen akillisesti vaikuttavat tapahtumat	16	1,7	8	2,1	8	1,4
Liikenneympäristöstä syntyneet tapahtumat	12	1,3	8	2,1	4	0,7
yht	950	100,0	390	100,0	560	100,0

Välitön riski	Onnettomuuksien		KESÄAIKA (huhti-syyskuu)		TALVIAIKA (loka-maaliskuu)	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%
Osallinen ei voinut välttää onnettomuutta						
Lyhyt toiminta-aika	1	0,1	0	0,0	1	0,2
Osallisen toimintakyvyn muutos						
Nukahtaminen, vireystilan lasku	134	14,1	90	23,1	44	7,9
Sairauskohtaus	42	4,4	21	5,4	21	3,8
Tajunnan menetykset	3	0,3	1	0,3	2	0,4
Osallisen havaintovirheet						
Ei havainnoinut muuta liikennettä (vaipui ajatuksiin, keskittymisvaikeuksia jne.)	4	0,4	1	0,3	3	0,5
Puutteellinen havainto omasta paikasta ajoradalla	54	5,7	28	7,2	26	4,6
Ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta	5	0,5	2	0,5	3	0,5
Virheellinen havainto toisesta osapuolesta tai tilanteesta	9	0,9	5	1,3	4	0,7
Puutteellinen tai virheellinen havainto ympäristöstä	3	0,3	1	0,3	2	0,4
Muu havaintoihin liittyvä välitön riski	1	0,1	0	0,0	1	0,2
Osallisen ennakointi- ja arviointivirheet						
Lähti (ajoi) tilanteeseen (ohitus, risteykset ym.) ennakoimatta tai varmistamatta	47	4,9	10	2,6	37	6,6
Ei tunnistanut liikennetilanteen vaaraa (antoi mennä reagoimatta)	3	0,3	0	0,0	3	0,5
Virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (nopeuden käyttö, väistämis- ja jarrutusmahdollisuudet jne.)	51	5,4	18	4,6	33	5,9
Virheellinen tulkinta muiden aikomuksista tai tilanteesta	8	0,8	0	0,0	8	1,4
Virheellinen tulkinta liikenneympäristöstä (esim. tien geometrian jatkumisesta)	9	0,9	2	0,5	7	1,3

Ajoneuvon käsittelyvirheet tai ajoiminnot						
Virheellinen ajolinja (lähestyminen kaarretta, leikkaus liian jyrkästi, kaistanpito jne.)	106	11,2	51	13,1	55	9,6
Virheellinen ohjausliike (äkillinen, voimakas, myöhäs-lynyt, hidas, vesiliirroissa, lukkojarrutuksessa jne.)	97	10,2	28	7,2	69	12,3
Jarrutusvirhe (tarpeeton/ liian pitkä lukkojarrutus, liian voimakas, heikko, myöhästynyt, pitkä jarrutus jne.)	37	3,9	8	2,1	29	5,2
Kaasunkäyttövirhe (liian voimakas, vedon lopettaminen jne.)	21	2,2	1	0,3	20	3,6
Edellisten yhdistelmävirheet	108	11,4	11	2,8	97	17,3
Siirtely-, kääntely-, hinaus- ym. virhe	1	0,1	0	0,0	1	0,2
Pysähtymis- tai seisontavirhe	1	0,1	0	0,0	1	0,2
Muu ajamiseen liittynyt leko	1	0,1	1	0,3	0	0,0
Muut tapahtumat						
Ajoikulki mahdollisesta vaarasta välittämättä (tuurilla, riskillä)	16	1,7	7	1,8	9	1,6
Ajoikulki lietoisesti liianleeseen	149	15,7	83	21,3	66	11,8
Matkustajan äkillinen toiminta	1	0,1	1	0,3	0	0,0
Muu inhimillinen tekijä	7	0,7	3	0,8	4	0,7
Välitön riski epäselvä	3	0,3	1	0,3	2	0,4
Ajoneuvon hallittavuuteen äkillisesti vaikuttavat tapahtumat						
Ohjauslaitteiden tekninen vika	1	0,1	0	0,0	1	0,2
Jarrujen tekninen vika	6	0,6	4	1,0	2	0,4
Renkaan paineen äkillinen alentuminen	2	0,2	1	0,3	1	0,2
Ajoneuvon kuorman irtoaminen, siirtyminen	2	0,2	1	0,3	1	0,2
Muu liikkumisvälineeseen liittynyt äkillinen tapahtuma	5	0,5	2	0,5	3	0,5
Liikenneympäristöstä syntyneet tapahtumat						
Muu liikenneympäristöön liittynyt äkillinen muutos tai tapahtuma	9	0,9	7	1,8	2	0,4
Ei tiedossa	3	0,3	1	0,3	2	0,4
yht	950	100,0	390	100,0	560	100,0

Onnettomuustyyppi	Onnettomuuksien lkm	%
Kohtaaminen suoralla	529	55,7
Kohtaaminen kaarteessa	323	34,0
Kohtaaminen ohitettaessa suoralla	64	6,7
Kohtaaminen ohitettaessa kaarteessa	31	3,3
Suistuminen väistämisen seurauksena	3	0,3
yht	950	100,0

Poikkeava tapahtuma ennen vaaratilannetta	Onnettomuuksien lkm	%
Ei poikkeavaa	228	24,0
Sairauskohtaus	35	3,7
Nukahtaminen, säikähtäminen	74	7,8
Säikähtäminen	13	1,4
Muuta	56	5,9
Ei tiedossa	544	57,3
yht	950	100,0

Kuinka usein liikkunut onnettomuuspaikalla?	Onnettomuuksien lkm	%
Lähes päivittäin	148	15,6
Viikoittain	160	16,8
Kuukausittain	193	20,3
Muutamana kerran vuodessa	191	20,1
Harvemmin	47	4,9
Ensimmäistä kertaa	24	2,5
Ei tiedossa	187	19,7
yht	950	100,0

Ajoneuvotiedot

Osallisen laji (onnettomuuden pääaiheuttaja)	Onnettomuuksien lkm	%
Henkilöauto	799	84,1
Pakettiauto	51	5,4
Kuorma-auto	13	1,4
Linja-auto	4	0,4
Erikoisauto	1	0,1
Moottoripyörä	8	0,8
Kevytmoottoripyörä	8	0,8
Mopo (invamopo)	6	0,6
Moottorikelkka, myös peräreki, moottorireki	1	0,1
Traktori	3	0,3
Muu moottorikäyttöinen ajoneuvo (työkone tms)	1	0,1
Henkilöauto+perävaunu	6	0,6
Pakettiauto+perävaunu	3	0,3
Kuorma-auto+puoliperävaunu	8	0,8
Kuorma-auto+varsinainen perävaunu	37	3,9
Traktori+perävaunu	1	0,1
yht	950	100,0

Onnettomuuden pääaiheuttaja, kaikki onnettomuudet	Onnettomuuksien lkm	%
Kevyt ajoneuvo	859	90,4
Raskas ajoneuvo	62	6,5
Moottoripyörä, mopo	22	2,3
Muu ajoneuvo (traktori, työkone tms)	7	0,7
yht	950	100

Onnettomuuden pääaiheuttaja, päätiet	Onnettomuuksien lkm	%
Kevyt ajoneuvo	652	92,7
Raskas ajoneuvo	43	6,1
Moottoripyörä, mopo	6	0,9
Muu ajoneuvo (traktori, työkone tms)	2	0,3
yht	703	100

Onnettomuuden pääaiheuttaja, alempiasteiset tiet	Onnettomuuksien lkm	%
Kevyt ajoneuvo	207	83,8
Raskas ajoneuvo	19	7,7
Moottoripyörä, mopo	16	6,5
Muu ajoneuvo (traktori, työkone tms)	5	2,0
yht	247	100

Ajoneuvokohtainen ylinopeus	Onnettomuuksien lkm
alle 5 km/h	89
5-10 km/h	30
10-20 km/h	10
30 km/h	2
60 km/h	1
ei koske osallista	798
ei tiedossa	20
yht	950

Valojen kunto	Onnettomuuksien lkm	%
Kunnossa	406	42,7
1 ajovalo epäkunnossa	6	0,6
Pysäköintivalojen vika	2	0,2
Muu valovika, mm. takavalo, sumuvalo	1	0,1
Ei tiedossa	535	56,3
yht	950	100

Ohjauslaitteiden kunto	Onnettomuuksien lkm	%
Kunnossa	583	61,4
Pallonivelessä löysää	2	0,2
Usean yhdistelmä	1	0,1
Muu	1	0,1
Ei tiedossa	363	38,2
yht	950	100

Renkaiden puutteet ja säädösten mukaisuus	Onnettomuuksien lkm			
	Ei	Kyllä	Ei tiedossa	yht
Ei puutteita	40	218	692	950
Säädösten mukaiset	36	223	691	950
Pieni urasyvyys	242	17	691	950
Sekarengastus	255	4	691	950
Väärän kokoinen rengas vanteella	258	2	691	951
Yli- tai alikokorengas	255	4	691	950
Väärä vannekoko	257	2	691	950
Nastamäärien ero >25%	244	15	691	950
Muu puute	248	11	691	950

Ajoneuvon tekniset viat (muut kuin rengasviat)	Onnettomuuksien lkm	%
Ei vikoja	818	86,1
On vikoja, ei vaikuttanut onnettomuuteen	33	3,5
On vikoja, vaikutti onnettomuuteen	32	3,4
Ei tiedossa	67	7,1
yht	950	100

Tietiedot

Tapahtumapaikan tien kohta	Onnettomuuksien	
	lkm	%
Linja/katuosuus	908	95,6
Liittymä	22	2,3
Ohituskaista	5	0,5
Piha- tai yksityisalue	4	0,4
Tietyömaa	5	0,5
Muu	6	0,6
yht	950	100,0

Olivatko näkemät riittävät käytetyillä nopeuksilla?	Onnettomuuksien	
	lkm	%
Kyllä	826	86,9
Ei	98	10,3
Ei tiedossa	26	2,7
yht	950	100,0

Olivatko näkemät riittävät nopeusrajoituksen mukaisella nopeudella?	Onnettomuuksien	
	lkm	%
Kyllä	865	91,1
Ei	62	6,5
Ei tiedossa	23	2,4
yht	950	100,0

Nopeusrajoituksen laji	Onnettomuuksien	
	lkm	%
Yleisrajoitus	177	18,6
Tiekohtainen	516	54,3
Paikallinen	58	6,1
Aluerajoitus	15	1,6
Talvirajoitus	165	17,4
Ei nopeusrajoitusta	1	0,1
Tilapäinen	1	0,1
Määräaikainen	1	0,1
Olosuhteiden mukaan muuttuva	8	0,8
Muu	6	0,6
Ei tiedossa	2	0,2
yht	950	100

Keliyyppi	KESÄAIKA (huhti-syyskuu)		TALVIAIKA (loka-maaliskuu)	
	Onnettomuuksien lkm	%	Onnettomuuksien lkm	%
Pajjas	427	44,9	317	81,3
Vetinen	151	15,9	52	13,3
Luminen	115	12,1	11	2,8
Jäinen	200	21,1	10	2,6
Ajourat paljaat, muu tien pinta luminen, sohjoinen tai jäinen	54	5,7	0	0,0
Muu keliyyppi	3	0,3	0	0,0
yht	950	100,0	390	100,0

Keliyyppi	KESÄAIKA (huhti-syyskuu)		TALVIAIKA (loka-maaliskuu)		PÄÄTIET		ALEMPIASTEISET TIET			
	Onnettomuuksien lkm	%	Onnettomuuksien lkm	%	Onnettomuuksien lkm	%	Onnettomuuksien lkm	%		
Pajjas										
Kuiva kesäkehi	362	36,1	314	80,5	48	8,6	269	38,3		
Kuiva talvikeli	65	6,8	3	0,8	62	11,1	59	8,4		
Vetinen				0,0		0,0		0,0		
Kosteaa	69	7,3	22	5,6	47	8,4	57	8,1		
Marja	82	8,6	30	7,7	52	9,3	63	9,0		
Luminen				0,0		0,0		0,0		
Tuiskuavaa tai kinostunutta irtolunta, osittain pajjas	13	1,4	0	0,0	13	2,3	11	1,6		
Tasaisesti irtolunta	16	1,7	0	0,0	16	2,9	9	1,3		
Tasaisesti pakkautunutta lunta, lumipolanne	32	3,4	5	1,3	27	4,8	13	1,8		
Sohjoa	46	4,8	6	1,5	40	7,1	31	4,4		
Suolasohjoa	8	0,8	0	0,0	8	1,4	8	1,1		
Jäinen				0,0		0,0		0,0		
Pajjas jääpolanne	67	7,1	2	0,5	65	11,6	40	5,7		
Tuiskuavaa tai kinostunutta irtolunta jaan päällä, jaa osittain näkyvissä	26	2,7	3	0,8	23	4,1	20	2,8		
Tasainen irtolunta jaan päällä	7	0,7	0	0,0	7	1,3	6	0,9		
Vetinen jää, tilanne	16	1,7	1	0,3	15	2,7	14	2,0		
Peitijää, ohut jääkalvo	78	8,2	4	1,0	74	13,2	56	8,0		
Muu talvikeli, esim. tuurainen	6	0,6	0	0,0	6	1,1	4	0,6		
Ajourat paljaat, muu tien pinta				0,0		0,0		0,0		
Luminen	44	4,6	0	0,0	44	7,9	31	4,4		
Sohjoinen	4	0,4	0	0,0	4	0,7	4	0,6		
Jäinen	6	0,6	0	0,0	6	1,1	5	0,7		
Muu keliyyppi				0,0		0,0		0,0		
Muu	3	0,3	0	0,0	3	0,5	3	0,4		
yht	950	100,0	390	100,0	560	100,0	703	100,0	247	100,0

Tien pinnan kitka	Onnettomuuksien	
	lkm	%
n. 0,1	2	0,2
n. 0,2	46	4,8
n. 0,3	45	4,7
n. 0,4	13	1,4
n. 0,5	26	2,7
n. 0,6	26	2,7
n. 0,7	87	9,2
yli 0,7	27	2,8
Muu tai ei tiedossa	678	71,4
yht	950	100,0

Kelin vaihtelu	Onnettomuuksien	
	lkm	%
Keli (kitka) muuttumaton	709	74,6
Keli vaihtelee poikittaissuunnassa	131	13,8
Keli vaihtelee pitkittäissuunnassa	36	3,8
Keli vaihtelee pitkittäis- ja poikittaissuunnassa	45	4,7
Ei tiedossa	29	3,1
yht	950	100,0

Poikkesiko kelityyppi osallisen käyttämän tien keskimäärisestä kelistä?	Onnettomuuksien	
	lkm	%
Oli samanlainen tulossuunnassa	842	88,6
Paikallinen kosteus	9	0,9
Paikallinen vesilammikko	2	0,2
Paikallinen liukkaus	26	2,7
Äkillinen sään muutos	26	2,7
Muu	14	1,5
Ei tiedossa	31	3,3
yht	950	100,0

Talvihoitoluokka	Onnettomuuksien	
	lkm	%
Is	33	3,5
I	36	3,8
Ib	29	3,1
II	17	1,8
III	2	0,2
Katu tai muu kunnan tai yksityisen hoidossa oleva tie	1	0,1
Ei talvikelin onnettomuus	138	14,5
Ei tiedossa	694	73,1
yht	950	100,0

Kohtaamisonnettomuuksien vähentämismahdollisuudet tienpidon keinoin Liite 1 (11/15)
LIITTEET

Kunnossapitotoimenpiteiden havaittavuus	Onnettomuuksien lkm							
	Hyvä	Kohtalainen	Huono	Ei havaittavissa	Keli ei kunnossapitoa edellyttävä	Ei arvioitu	Ei tiedossa	yht
Auraus	28	80	2	3	189	399	249	950
Höyläys	6	15	0	2	204	411	312	950
Hiekkoitus	2	11	4	7	194	416	316	950
Suolaus	9	43	8	13	185	404	288	950
Suolahiekkoitus	0	11	0	5	200	419	315	950
Sohjonpoisto	2	9	1	2	202	416	318	950
Muu	0	0	0	1	205	41	703	950

Kunnossapitotoimenpiteistä kulunut aika	Onnettomuuksien lkm	%
alle 1h	17	1,8
1h - <2h	20	2,1
2h - <3h	22	2,3
3h - <4h	13	1,4
4h - <5h	13	1,4
5h - <6h	10	1,1
6h - <7h	3	0,3
7h - <8h	56	5,9
8h - <9h	1	0,1
9h - <10h	3	0,3
10h - <15h	8	0,8
15h - 24h	8	0,8
yli 24h	18	1,9
Ei tehty, vaikka oli tarvetta	3	0,3
Keli ei ollut kunnossapitoa edellyttävä	170	17,9
Ei tiedossa	585	61,6
yht	950	100,0

Polanne	Onnettomuuksien lkm	%
Ei polannetta	237	24,9
Tasainen polanne	16	1,7
Urautunut polanne, jäinen pohja	14	1,5
Urautunut polanne, pitävä pohja	5	0,5
Muu polanne	1	0,1
Ei tiedossa	677	71,3
yht	950	100,0

Tiimerkintöjen näkyvyys osallisen tulosuunnassa	Onnettomuuksien lkm	%
Ei tiimerkintöjä	56	5,9
Ositain kuluneet	96	10,1
Ositain kuran peitossa	20	2,1
Täysin kuran peitossa	3	0,3
Ositain lumenjään peitossa	161	16,9
Täysin lumenjään peitossa	176	18,5
Tiimerkinnat puutteelliset	9	0,9
Tiimerkinnät kunnossa ja näkyvissä	411	43,3
Ei tiedossa	18	1,9
yht	950	100,0

Kunnossapidon muut puutteet	Onnettomuuksien lkm	%
Ei puutteellisuksia	898	94,5
Yläraus	1	0,1
Irtosora	1	0,1
Likennemerkit peitossa	1	0,1
Puutteiden yhdistelmä	1	0,1
Muita puutteita	23	2,4
Ei tiedossa	25	2,6
yht	950	100,0

Säätyyppi	KESÄAIKA (huhti-syyskuu)		TALVIAIKA (loka-maaliskuu)			
	Onnettomuuksien lkm	%	Onnettomuuksien lkm	%	Onnettomuuksien lkm	%
Kirkas	301	31,7	188	48,2	113	20,2
Pilvipouta	446	46,9	155	39,7	291	52,0
Tihkusade	14	1,5	2	0,5	12	2,1
Vesisade	52	5,5	27	6,9	25	4,5
Räntäsade	37	3,9	4	1,0	33	5,9
Lumisade	88	9,3	9	2,3	79	14,1
Sumu	11	1,2	5	1,3	6	1,1
Muu	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ei tiedossa	1	0,1	0	0,0	1	0,2
yht	950	100,0	390	100,0	560	100,0

Ilman lämpötila	Onnettomuuksien		Onnettomuuksien		Onnettomuuksien	
	lkm	%	lkm	%	lkm	%
yli +5	356	37,5	309	79,2	47	8,4
+5	31	3,3	16	4,1	15	2,7
+4	17	1,8	6	1,5	11	2,0
+3	22	2,3	4	1,0	18	3,2
+2	47	4,9	6	2,1	39	7,0
+1	46	4,8	11	2,8	35	6,3
0	77	8,1	13	3,3	64	11,4
-1	58	6,1	3	0,8	55	9,8
-2	52	5,5	7	1,8	45	8,0
-3	34	3,6	3	0,8	31	5,5
-4	37	3,9	1	0,3	36	6,4
-5	31	3,3	0	0,0	31	5,5
alle -5	134	14,1	4	1,0	130	23,2
ei tiedossa	8	0,8	5	1,3	3	0,5
yht	950	100,0	390	100,0	560	100,0

Tien pinnan lämpötila	Onnettomuuksien lkm	%
yli +5	330	34,7
+5	27	2,8
+4	13	1,4
+3	15	1,6
+2	37	3,9
+1	41	4,3
0	70	7,4
-1	63	6,6
-2	62	6,5
-3	40	4,2
-4	27	2,8
-5	34	3,6
alle -5	131	13,8
ei tiedossa	60	6,3
yht	950	100,0

Valoisuus	Onnettomuuksien lkm	%
Päivänvalo	561	59,1
Hämärä	106	11,2
Pimeä	282	29,7
Ei tiedossa	1	0,1
yht	950	100,0

Valaistus osallisen tulosuunnassa ja onnettomuuspaikalla	Onnettomuuksien lkm	%
Valaisematon (ei laitteita)	561	69,6
Valaistus toiminnassa	101	10,6
Valaistus ei toiminnassa	177	18,6
Valaistus, toiminta ei tiedossa	1	0,1
Ei tiedossa	10	1,1
yht	950	100,0

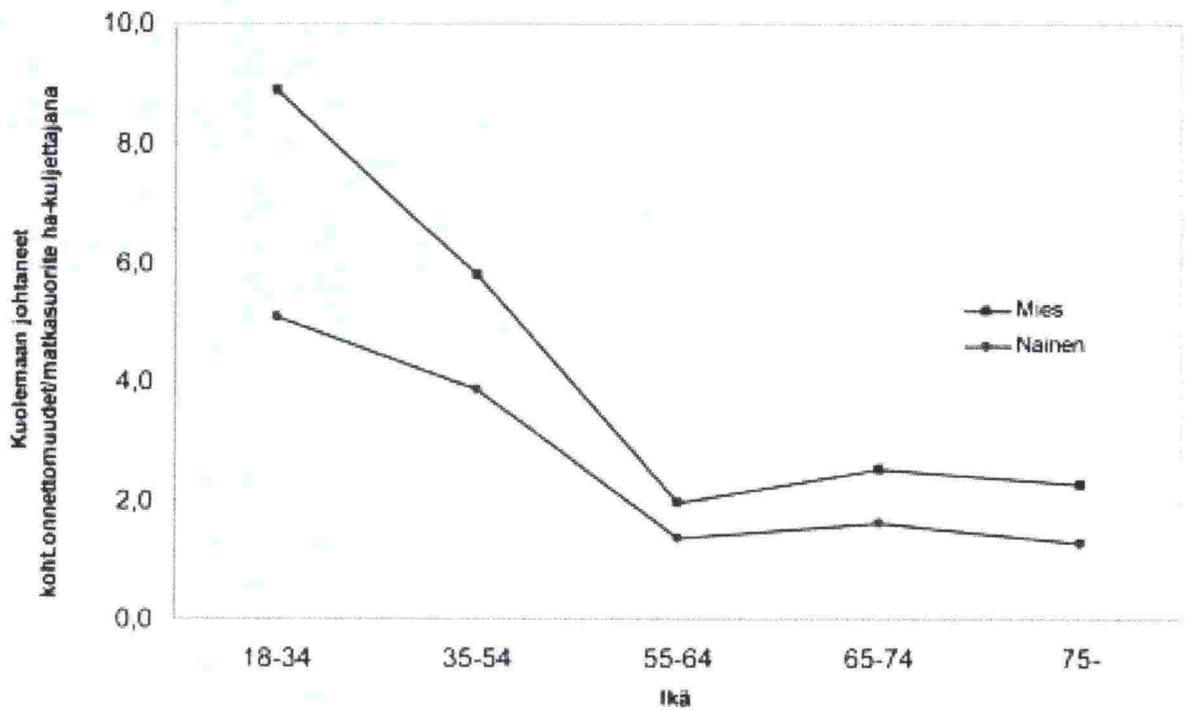
Meteorologinen näkyvyys onnettomuuspaikalla	Onnettomuuksien lkm	%
Hyvä (500m tai yli)	691	72,7
Kohtalainen (200-500m)	170	17,9
Huono (alle 200m)	48	5,1
Ei tiedossa	41	4,3
yht	950	100,0

Poikkeavuus liikennemäärissä	Onnettomuuksien lkm	%
Normaali	820	86,3
Ruuhka-ajan liikenne	15	1,6
Lähtevän liikenteen ruuhka	4	0,4
Paluu liikenteen ruuhka	10	1,1
Johonkin juhlapäivään liittyvä ertyinen ruuhka	19	2,0
Paikallinen, johonkin tilaisuuteen liittyvä ruuhka	3	0,3
Poikkeuksellisen hiljainen liikenne	30	3,2
Muu erityinen liikennemäärä	8	0,8
Ei tiedossa	41	4,3
yht	950	100,0

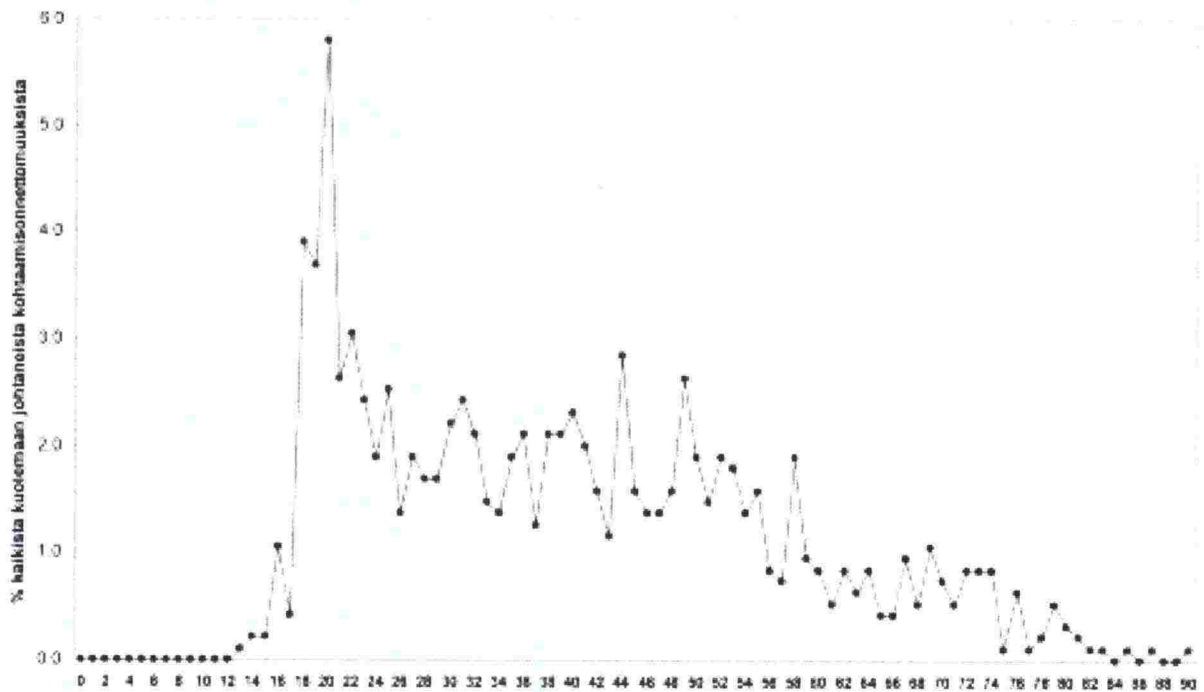
Viimeisen 3 vuoden aikana onnettomuuspaikalla tehdyt muutokset	Onnettomuuksien lkm	%
Ei merkittäviä muutoksia	854	89,9
Etujajo-oikeus muuttunut	0	0,0
Liikennevalot asennettu	0	0,0
Tehty eritasoristeys	0	0,0
Liikennemerkeissä olennaisia muutoksia	7	0,7
Ajoradan leveyden muutoksia	13	1,4
Uusi liittymä	0	0,0
Muu merkittävä muutos	34	3,6
Ei tiedossa	42	4,4
yht	950	100,0

Paikalla tapahtuneet aikaisemmat liikenneonnettomuudet 5 edellisen vuoden aikana	Onnettomuuksien lkm	%
Ei onnettomuuksia	134	14,1
1 tai useampi onnettomuus	92	9,7
Ei tiedossa	724	76,2
yht	950	100,0

Kuolemaan johtaneiden kohtaamisnettomuuksien lkm suhteessa henkilöauton kuljettajana tehtyyn matkasuoritteeseen, ikäryhmä ja sukupuoli



Ikäjakauma, onnettomuuksien lkm



LIITE 2. KUNNOSSAPIDON TOIMENPITEET JA VAIKUTUSMAHDOLLISUUDET

Toimenpide	Toimenpiteen sisältö	Kohti	Toimenpiteen sisältö	Toimenpiteen kategoria	Kulutus	Uudella tiellä toteutettavat toimenpiteet	Maahanrakennus	Maahanrakennus	Kuukausittainen sääntö
1. Maanpinnan tasaus	1	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä ennen tienkäytön aloitusta ja joka on tehtävä tiellä olevien kaivosten ja kaivosten ympärillä.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä ennen tienkäytön aloitusta ja joka on tehtävä tiellä olevien kaivosten ja kaivosten ympärillä.	1	1	
2. Maanpinnan tasaus	2	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
3. Maanpinnan tasaus	3	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
4. Maanpinnan tasaus	4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
5. Maanpinnan tasaus	5	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
6. Maanpinnan tasaus	6	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
7. Maanpinnan tasaus	7	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
8. Maanpinnan tasaus	8	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
9. Maanpinnan tasaus	9	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
10. Maanpinnan tasaus	10	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
11. Maanpinnan tasaus	11	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
12. Maanpinnan tasaus	12	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
13. Maanpinnan tasaus	13	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
14. Maanpinnan tasaus	14	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
15. Maanpinnan tasaus	15	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
16. Maanpinnan tasaus	16	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
17. Maanpinnan tasaus	17	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
18. Maanpinnan tasaus	18	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
19. Maanpinnan tasaus	19	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	
20. Maanpinnan tasaus	20	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	Maanpinnan tasaus	3. Maanpinnan tasaus	3.1.3.4	Maanpinnan tasaus, joka on tehtävä tienkäytön aloitusta varten.	1	1	

Kohtaamisonnettomuuksien vähentämismahdollisuudet tienpidon keinoin Liite 2 (1/2)
LIITTEET

Luokitus	Luokitus koodi	Kuvaus	Luokka	Ennen muutosta ajoneuvoja	Kulua	Kuvaus ja toteutus	Maan- rakennus- lainan (10%) kannat	Maan- rakennus- lainan (10%) kannat	Käytännön mahdollisuus
Suhteell. tie huolto	1	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	7 järkeä	111,0-116 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000			1
Suhteell. tie huolto	2	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	4 järkeä	0,2 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000	1		
Suhteell. tie huolto	3	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	11 järkeä	0,2 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	
Suhteell. tie huolto	4	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	12 järkeä	1 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000	1		
Suhteell. tie huolto	5	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	5 järkeä	1 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	
Suhteell. tie huolto	6	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	5 järkeä	0,3 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	
Suhteell. tie huolto	7	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	0,3 järkeä	0,4 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	
Suhteell. tie huolto	8	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	4 järkeä	0,25 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	
Suhteell. tie huolto	9	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	3 miljoonaa	0,25-0,35 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000	1		
Suhteell. tie huolto	10	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	12 järkeä	0,21 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	
Suhteell. tie huolto	11	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	1 järkeä	1,4 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	
Suhteell. tie huolto	12	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	1 järkeä	1 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000	1		
Suhteell. tie huolto	13	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	2 järkeä	1,17 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000	1		
Läsnä ja silloin järkeä	1	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	1 järkeä	0,2 järkeä miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000			1
Läsnä ja silloin järkeä + järkeä ja järkeä	1	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	1 järkeä	0,2 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	
Maanrakennus järkeä	2	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	4 järkeä	0,15-0,25 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000	1		
Maanrakennus järkeä + järkeä ja järkeä	1	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	0,1-0,2 järkeä	0,25 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000	1		
Maanrakennus järkeä	2	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	3 järkeä	0,3 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	
Suhteell. tie huolto	1	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	1 järkeä	1 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000	1		
Läsnä ja silloin järkeä	1	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	2 järkeä	0,25 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000	1		
Suhteell. tie huolto	1	perust. tie- ja ylläpito- ja parantam. kunn. ja tien pitäm. ja parantam. kunn. ja tien pitäm.	perusteell. järkeä	2 järkeä	0,2 miljoonaa	suhteell. järkeä: suhteell. järkeä: 200-2000 suhteell. järkeä: 200-2000		1	



ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-774-4
TIEH 3201016-v