

Rakennusneuvos Eero Hietanen

## TIETURVALLISUUS TAVOITTEENA

Liikenneturvallisuutta koskevan kokonaisnäkemys avartuessa on TVL:n liikenneturvallisuustyön merkitys yleisesti tiedostettu

656.1.08  
HIETANEN



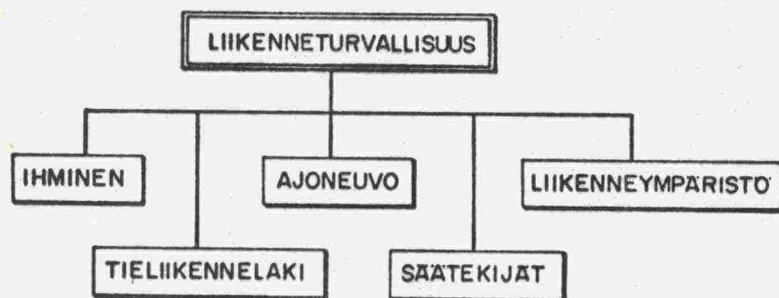
77 203

## SISÄLLYSLUETTELO

1. Turvallisuus riippuu myös liikenneympäristöstä
2. Täysin turvallista tietä ei ole
3. Teiden suunnittelu on pitkän tähtäyksen liikenneturvallisuustyötä
4. Kunnossapito luo edellytyksiä turvalliselle liikenteelle
5. Teiden parannustoimenpiteet vähentävät tehokkaasti liikennevahinkoja
6. TVL:n tutkimustoiminta luo edellytyksiä liikenneturvallisuustyölle
7. TVL:n liikenneturvallisuustyön kehittämisenäkymiä

## Turvallisuus riippuu myös liikenneympäristöstä

Liikenneturvallisuustyönä on aikaisemmin pidetty etupäässä tien käyttäjien koulutus- ja valistustoimintaa, jonka päämääränä on ihmisen kasvattaminen liikennesäännöt hyvin tuntevaksi ja liikenteessä hyvin selviytyväksi. Viime vuosina todettu tieliikenneonnettomuustilaston epäedullinen kehitys on kuitenkin tuonut esiin uusia näkemyksiä. Tutkijat ovat paneutuneet liikenneturvallisuuskysymyksiin entistä perusteellisemmin ja tarkastelleet kaikkia niitä tekijöitä, joista liikenneturvallisuus käytännössä riippuu. Tällaisina tekijöinä pidetään nyt, paitsi ihmistä, myös ajoneuvoa, liikenneympäristöä, tieliikennelainsäädäntöä sekä sääolosuhteita (kuva 1).



Kuva 1. Tieliikenteen turvallisuuteen vaikuttavat tekijät

Erityisesti painotetaan liikenneympäristön merkitystä. Koska ihmisen havainto- ja toimintakyvyllä on tietyt rajoituksensa pidetään tärkeänä, että nämä rajoitukset otetaan huomioon myös liikenteen ja liikenneväylien suunnittelussa. Liikenneympäristö tulisi sekä tien että liikenteen osalta muodostaa sellaiseksi, että tien käyttäjällä olisi käytännössä edellytyksiä selvittää liikenteessä ilman liikennerikkomuksia ja vahinkoja.



Taulukko 1. Yleisillä teillä vuosina 1967...71 tapahtuneet poliisin tietoon tulleet onnettomuudet.

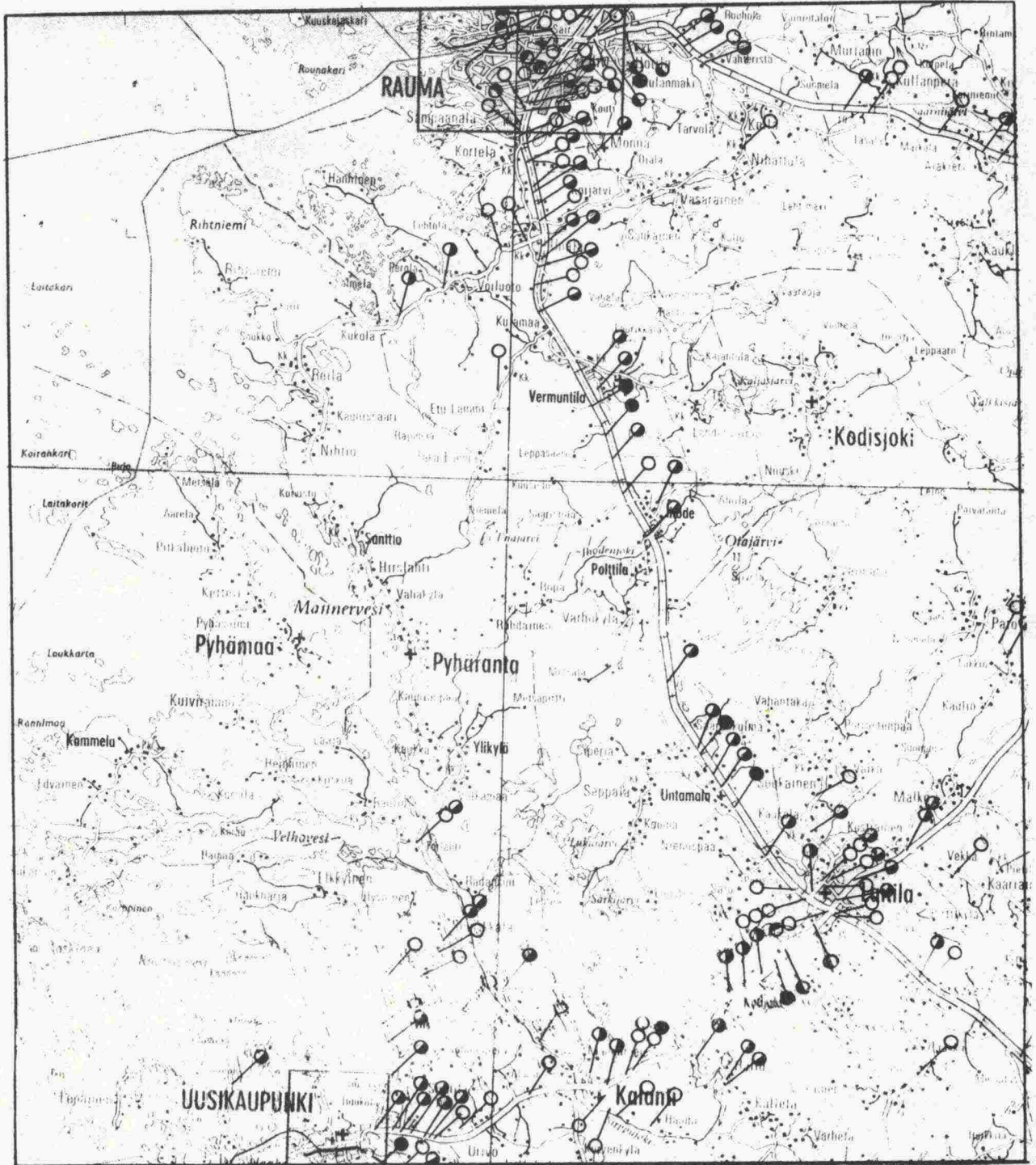
Vuosi	Kuolemaan johtaneet	Loukkaantumiseen johtaneet	Vain aineell. vaurioihin johtaneet	Yhteensä
1967	633	5 349	7 564	13 546
1968	643	4 924	6 677	12 235
1969	647	5 217	6 295	12 159
1970	688	5 009	6 825	12 522
1971	717	4 978	6 844	12 539

Taulukko 2. Yleisillä teillä vuosina 1967...69 tapahtuneiden onnettomuuksien jakautuminen tapahtumapaikan perusteella.

Onnettomuuden tapahtumapaikka	%
Suora tie	37.6
Kaarre tai mutka	19.6
Yksityisen tien tai alueen liittymä	18.8
Etuajo-oikeutettu yleisen tien liittymä	11.1
Muu yleisen tien liittymä	5.8
Mäen harja	3.4
Silta	2.4
Tasoristeys	0.7
Muu	0.6

Taulukko 3. Suhteelliset onnettomuusluvut (onnettomuuksia/100 milj. m-ajon.km) valta- ja kantateillä sekä tärkeimmillä muilla maanteillä vuosina 1967-1969.

	Valta- ja kantatiet						3-numeroiset maantiet					
	Onnettomuusaste Kaikki onnettom.			Onnettomuusaste Henkilövah. joht.onn.			Onnettomuusaste Kaikki onnettom.			Onnettomuusaste Henkilövah. joht.onn.		
Piiri	1967	1968	1969	1967	1968	1969	1967	1968	1969	1967	1968	1969
Uusimaa	98	89	78	49	42	40	114	102	91	54	52	42
Turku	87	87	80	47	43	42	109	98	98	51	47	50
Häme	114	98	96	58	54	53	130	105	105	57	52	54
Kymi	113	97	96	51	48	48	104	85	92	44	40	49
Mikkeli	128	98	105	60	46	59	129	107	97	53	47	48
Pohjois-Karjala	119	92	105	55	45	51	133	112	103	64	51	53
Kuopio	147	104	108	73	56	51	135	123	113	55	65	54
Keski-Suomi	120	94	88	52	39	45	154	115	92	63	54	48
Vaasa	111	102	114	49	48	53	139	111	102	56	52	44
Keski-Pohjanmaa	113	88	95	58	37	37	134	114	122	63	56	68
Oulu	138	119	100	54	47	44	142	148	119	55	56	51
Kainuu	158	119	99	66	50	41	132	109	93	58	45	40
Lappi	107	93	77	37	31	35	107	107	75	24	33	29
Koko maa	112	96	92	52	45	46	124	107	98	53	50	48



Kuva 2. TVH:n toimesta vuosittain laadittava onnettomuuskartta.



TVL:n tehtävänä on huolehtia yleisten teiden pidosta ja siten myös vaikuttaa liikenneympäristöön teitä suunnittelemalla, rakentamalla, kunnossapitämällä ja parantamalla. TVL:ssa on aina tiedostettu tienpidon tärkeä merkitys liikenneturvallisuudelle. Eriytyisen tärkeäksi tämä tehtävä on koettu nimenomaan viime vuosina, jolloin onnettomuusluvut ovat osoittaneet jatkuvaa nousua ja toisaalta tietämys eri toimenpiteiden vaikutuksen tehokkuudesta on lisääntynyt.

Seuraavassa tarkastelen lyhyesti yleisten teiden liikenneturvallisuutta ja niitä keinoja, joilla TVL pyrkii osaltaan vaikuttamaan turvallisuuden parantamiseen.

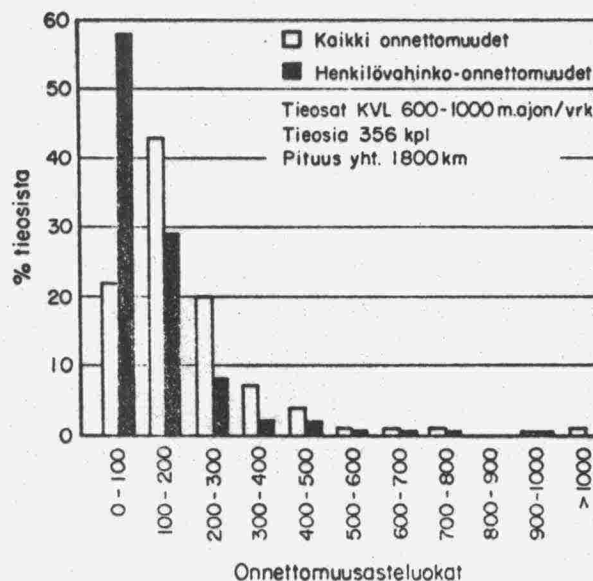
2

Täysin turvallista tietä ei ole

Tieliikenteessä tapahtuneista onnettomuuksista pidetään nykyään eri maissa tilastoja. Suomessa TVL kerää yleisiä teitä koskevat tilastotiedot poliisin tietoon tulleista onnettomuuksista. Taulukossa 1 on esitetty maassamme viime vuosina yleisillä teillä tapahtuneiden poliisin tietoon tulleiden onnettomuuksien lukumäärät. Taulukossa 2 on esitetty tiedot onnettomuuksien jakautumisesta tapahtumapaikan perusteella ja kuvassa 2 on osa TVH:n vuosittain laatimasta koko maata koskevasta onnettomuustilastokartasta, josta kunkin tieosan onnettomuustiheys (onn./km v.) on havainnollisesti nähtävissä. Onnettomuustiheys riippuu suuresti liikennemäärästä. Se on yleensä suurimmillaan vilkkaimmin liikennöidyillä teillä.

Teiden turvallisuutta ilmaistaan usein onnettomuusasteella, jolla tarkoitetaan onnettomuuksien lukumäärää 100 milj. moottoriajoneuvokilometriä kohti. Taulukko 3 osoittaa tärkeimpien maanteittemme keskimääräiset onnettomuusasteet vuosina 1967...69 tie- ja vesirakennuspiirettain jaoteltuna. Taulukosta nähdään, että poliisin tietoon tulleiden onnettomuuksien perusteella lasketut keskimääräiset luvut ovat kaikkien onnettomuuksien osalta yleensä olleet 70...160 onn./100 milj. m-ajon.km ja henkilövahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien osalta 25...75 onn./100 milj. m-ajon-km.

Kun tarkastellaan onnettomuustilastoa lyhyiden tienosien kohdalta erikseen, voidaan todeta onnettomuusasteen vaihtelun olevan paljon edellä mainittua suurempi. Esimerkkinä tästä on kuva 3, jossa on tarkasteltu eri tieosien onnettomuusasteita sellaisilla maanteilla, joiden liikenne on 600...1 000 m.ajon/vrk. Voidaan todeta, että tällaisessa tarkastelussa päädytään onnettomuusastelukuihin 0...1 000 onn./100 milj. m-ajon.km. Taulukko 2 osoittaa myös, että jo yksittäiset tien kohdat, esim. liittymät saattavat olla onnettomuuksien kasautumapaikkoina.



Kuva 3. Vähintään kerran kolmessa vuodessa esiintyneiden suurimpien onnettomuusasteiden jakautuma maantiesillä, joiden KVL 600-1000 m.ajon/vrk (TVH)



Sekä edellä esitettyjä kotimaisia että myös vastaavia ulkomaisia tilastoja tarkasteltaessa voidaan todeta, ettei missään maassa ole toistaiseksi pystytty rakentamaan sellaista tietä, jolla onnettomuuksia ei lainkaan tapahtuisi. Sen sijaan voidaan havaita onnettomuuksien lukumäärän vaihtelevan eri teillä ja tieosilla riippuen lähinnä liikennemääristä ja tieolosuhteista.

3

Teiden suunnittelu on pitkän tähtäyksen liikenneturvallisuustyötä

Tiesuunnittelun yleisenä tavoitteena on sellaisen tieverkon luominen, joka on turvallinen, taloudellinen ja sekä liikenteen palvelun että ympäristönsuojelun kannalta edullinen. Tarkoituksenmukaisin ratkaisu syntyy em. tavoitteiden välisen kompromissin tuloksena. Kaikilla teillä siis kiinnitetään huomiota liikenneturvallisuusnäkökohtiin. Ratkaisun valinnassa näille näkökohdille tulee sitä suurempi paino, mitä vilkkaammin liikennöity tie on kysymyksessä.

Suunnittelutyön yhteydessä päätetään liikenneympäristöstä sekä tie- ja liikenneolosuhteiden osalta käyttäen hyväksi liikenne-ennusteita ja muita liikenteen kehitystä kuvaavia perustietoja. Tien rakentamisen jälkeen liikenneympäristö säilyy ainakin tieolosuhteiden osalta sellaisenaan usein monien vuosien ajan. Pitkällä tähtäyksellä tarkastellen tien suunnittelulla on siis erittäin merkittävä vaikutus liikenneturvallisuuteen.

Turvallisen liikenneympäristön luomisessa tarvitaan liikenneteknillistä asiantuntemusta ja liikenneturvallisuustavoitteiden saavuttamiseksi on yleensä uhrattava sitä enemmän kustannuksia mitä korkeammalle turvallisuustavoitteet asetetaan.



Liikenneturvallisuusnäkökohtiin kiinnitetään huomiota sekä tieverkon että yksittäisten teiden suunnittelussa.

Tieverkon suunnittelussa turvallisuusnäkökohtien huomioon ottaminen tapahtuu liikenneteknillisessä suunnittelussa yleensä seuraavia periaatteita soveltaen:

- Jäsentämällä tieverkko teiden toiminnallisen merkityksen perusteella.
- Sovittamalla tieverkko ja liikennettä synnyttävät toiminnot toisiinsa tarkoituksenmukaisella tavalla.
- Erottamalla eri liikennemuodot toisistaan.

Yleisten teiden verkon jäsentely on Suomessa toteutunut siten, että valta- ja kantatiet muodostavat oman verkkonsa, joka palvelee nopeata kaukoliikennettä, muut maantiet ovat etupäässä seudullista ja paikallistiet paikallista liikennettä palvelevia teitä. Kunkin tien toiminnallinen merkitys pyritään ottamaan huomioon mitoituksessa siten, että tiet palvelevat mahdollisimman hyvin niille kuuluvia tehtäviä.

Liikennettä synnyttävien toimintojen ja tieverkon välinen vuorovaikutus otetaan huomioon suorittamalla suunnittelutyötä kiinteässä yhteistoiminnassa maankäytön suunnittelijoiden kanssa. Tällöin voidaan asutusalueiden, koulujen, teollisuuslaitosten ym. toimintojen tarvitsemat liikenneyhteydet järjestää siten, että eri luontoisten liikennevirtojen sekoittuminen tai risteäminen samassa tasossa vältetään ja muutoinkin kokonaisuuden kannalta edullisin ratkaisu saavutetaan.

Vaikka valta- ja kantateiden pituus on vain 14 % kaikkien yleisten teiden pituudesta, tapahtuu niillä noin

puolet koko yleisten teiden liikennesuoritteesta ja noin 40...45 % kaikista yleisillä teillä tapahtuvista onnettomuuksista. Tästä syystä valta- ja kantatiet pyritään rakentamaan vapaaseen maastoon yleensä taajamien ulkopuolelle. Liittymien lukumäärä pyritään näillä teillä turvallisuussyistä rajoittamaan ja paikallista liikennettä synnyttävät toiminnat sijoittamaan muiden teiden varsille. Edellä mainittujen toimenpiteiden tarkoituksenmukaisuutta osoittavat mm. TVH:n toimesta 64 eri maaseututaajaman alueella suoritettut liikenneonnettomuustutkimukset, joiden tuloksia on esitetty kuvissa 4, 5 ja 6.

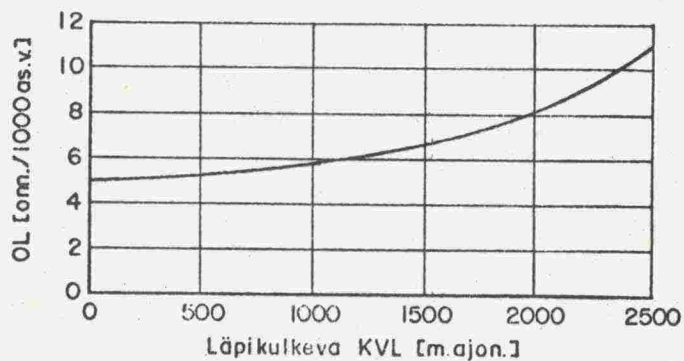
Kuva 4 osoittaa maaseututaajaman onnettomuusluvun (onn./1 000 as.v.) kasvavan taajaman läpi kulkevan kaukoliikennettä palvelevan tien liikennemäärän kasvaessa.

Kuvassa 5 on esitetty maaseututaajaman onnettomuusluvun (onn./1 000 as. v.) riippuvuutta kaukoliikennettä palvelevan tien ohitusasteesta ts. tien sijainnista taajaman keskustaan nähden. Onnettomuusluku on pienimmillään, kun ohitusaste on 100 ts., kun tie ei kulje lainkaan asutuksen läpi.

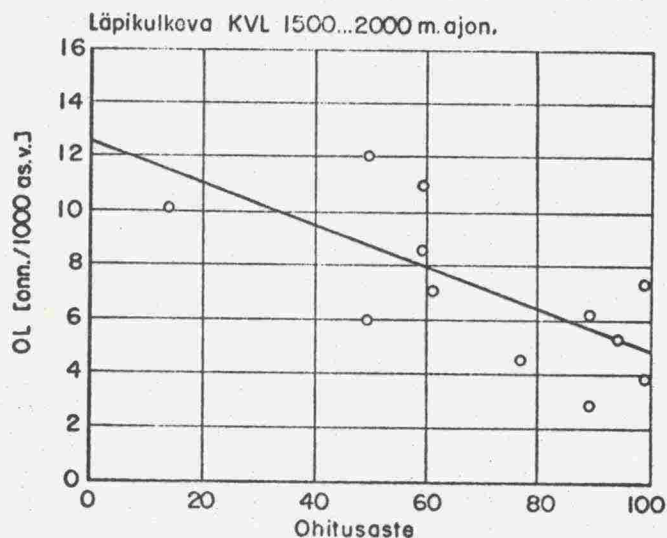
Kuva 6 esittää taajaman yleisten teiden tieverkon riippuvuutta onnettomuustiheyden (onn./km v.) riippuvuutta liittymätiheydestä, kun läpikulkuliikenne on KVL 1 500 m-ajon. Onnettomuustiheys kasvaa selvästi liittymätiheyden kasvaessa. Mitä suurempi läpikulkuliikenteen määrä on, sitä selvemmin liittymätiheyden haitallinen vaikutus korostuu.

Eri liikennemuotojen erottaminen toisistaan on varsin tehokas keino vaikuttaa liikenneturvallisuuteen varsinkin silloin, kun liikennemäärät ja tieliikenteen eri liikennemuotojen väliset nopeuserot ovat

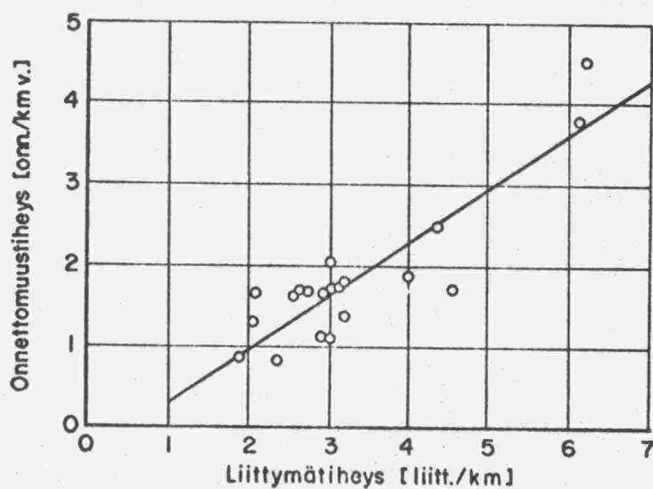




Kuva 4. Maaseututaajaman onnettomuusluvun (onn./1000 as.v.) riippuvuus läpikulkuliikenteen lukumäärästä (TVH)



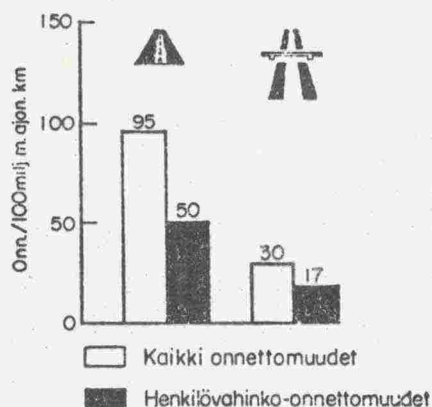
Kuva 5. Maaseututaajaman onnettomuusluvun (onn./1000 as.v.) riippuvuus taajaman läpi kulkevan pääliikenneväylän ohitusasteesta läpikulkuliikenteen ollessa KVL 1500...2000 m.ajon.



Kuva 6. Maaseututaajaman yleisen tieverkon onnettomuusitiheyden riippuvuus liittymätiheydestä läpikulkuliikenteen ollessa KVL > 1500 m.ajon. (TVH)

suuria. Erityisen tehokkaasti voidaan liikenteen erot-  
telulla parantaa kevyen liikenteen (jalankulkijoiden,  
pyöräilijöiden ja mopoilijoiden) asemaa.

Suomessa on viime vuosina toteutettu liikenteen erot-  
telua rakentamalla yksinomaan nopeaa moottoriajoneu-  
voliikennettä palvelevia moottoriteitä, moottoriliik-  
kenneteitä sekä erillisiä, yksinomaan kevyttä liiken-  
nettä palvelevia teitä. Pitkällä tähtäyksellä tar-  
kastellen on mahdollista, että näitä liikennemuotoja  
palvelevat tiet tulevat vilkkaimmin liikennöidyissä  
osissa maattamme muodostamaan omat tieverkkonsa.



Kuva 7. Onnettomuusasteet kaksikaistaisella valtatiellä n:o 4 välillä Helsinki-Lahti ja Tarvon moottoritie (vuosien 1967-71 tilaston perusteella laskettu keskiarvo. TVH)

Kuva 7 osoittaa, että moottoritien onnettomuusaste on tarkastellussa tapauksessa noin kolmasosa vilkkaasti liikennöidyn kaksiajokaistaisen tien onnettomuusasteesta. Samantapaisia tuloksia on esitetty myös ulkomailta suoritetuissa tutkimuksissa.

Kaksiajokaistaisten teiden tieosakohtaisia onnettomuus-  
tilastoja tarkastelemalla on voitu havaita noin  
50 % kevyen liikenteen onnettomuuksista keskittyvän

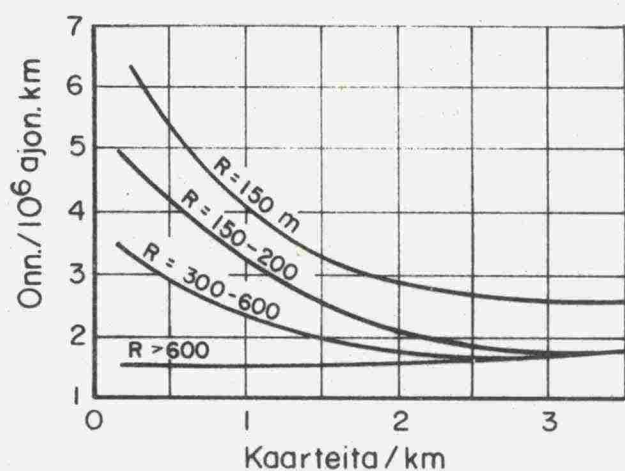
tieosille, joiden yhteinen pituus on noin 1 000 km. Nämä tieosat sijoittuvat yleensä taajamiin tai teiden varsilla olevien koulujen, sairaaloiden, teollisuuslaitosten tai muiden vastaavien toimintojen kohdalle. Liikenneturvallisuuden parantamiseksi onkin jo kuluvan vuoden aikana tarkoitus rakentaa noin 90 km kevyen liikenteen teitä ja noin 60 näihin liittyvää alikulkukäytävää.

Tieosakohtaisessa suunnittelussa on liikenneturvallisuuden osalta seuraavia tavoitteita:

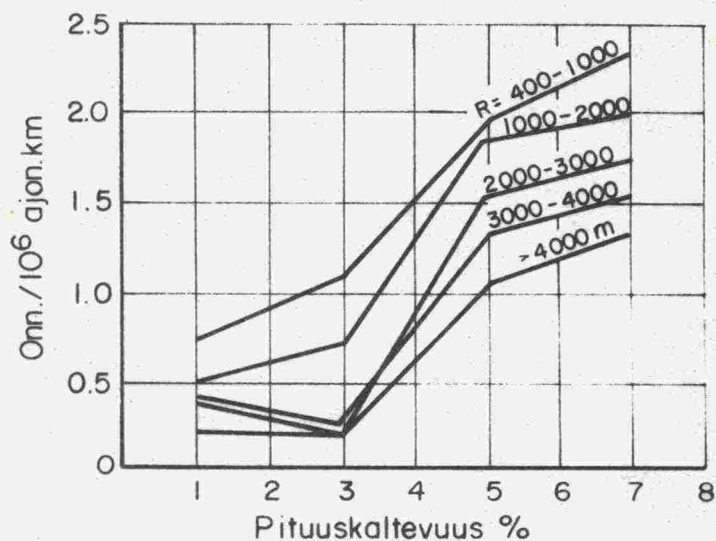
- tien sekä siihen liittyvien laitteiden ja alueiden tulisi olla sellaisia, että tien käyttäjä voisi helposti välttää joutumasta onnettomuustilanteeseen
- onnettomuustilanteen syntyessä tulisi onnettomuuden seurannaisvaikutusten olla mahdollisimman lieviä.

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi on käytettävissä erittäin monia keinoja, joiden kaikkien yksityiskohmainen tarkastelu ei mahdu tämän esityksen puitteisiin. Ulkomaisessa ammattikirjallisuudessa on esitetty varsin suuri joukko ympäristöolosuhteiden ja liikenneturvallisuuden välistä riippuvuutta osoittavia tietoja, jotka antavat hyviä viitteitä tien suunnittelijoille. Eräitä esimerkkejä tämantapaisten tutkimusten tuloksista on esitetty kuvissa 8, 9, 10 ja 11. TVH:ssa on parhaillaan kehitteillä yksityiskohmainen tierekisteri, johon sisällytetään yksityiskohtaisia tietoja tieolosuhteista. Tämä rekisteri antanee aikanaan mahdollisuuden vastaavanlaisten riippuvuussuhteiden tutkimiseen Suomessa. Toistaiseksi on voitu kerätä kokemuksia liikenneympäristön ja turvallisuuden välisestä suhteesta vain parannustoimenpiteiden vaikutuksia tutkimalla. Näitä tutkimuksia käsittelen lähemmin jäljempänä.

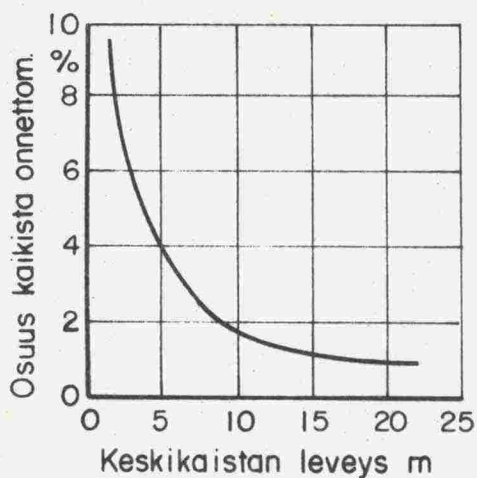




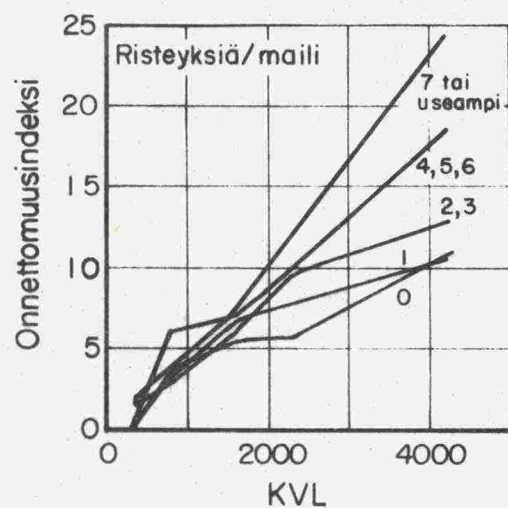
Kuva 8. Onnettomuusasteen riippuvuus tien kaarteisuudesta (USA)



Kuva 9. Onnettomuusasteen riippuvuus tien pituuskaltevuudesta ja kaarresäteestä (Saksa)



Kuva 10. Vastakkaisten liikennesuuntien välisten yhteenajojen riippuvuus tien keskikaistan leveydestä (USA)



Kuva 11. Onnettomuusindeksin riippuvuus liikennemäärästä ja liittymätiheydestä 2-kaistaisilla teillä (USA)

Tieosakohtaisen suunnittelun yleinen käytäntö perustuu nykyään lähinnä valtioneuvoston antamiin teknillisiin ohjeisiin, mutta käytännössä sovelletaan myös eräitä TVL:n normeissa ja normiehdotuksessa esitettyjä suunnitteluperiaatteita sikäli kuin ne eivät ole ristiriidassa valtioneuvoston ohjeiden kanssa.

Onnettomuustilanteeseen joutumista pyritään estämään suunnittelemalla kukin tie tietylle ohjenopeudelle, jonka perusteella tien mitoituksessa käytettävät vähimmäisarvot määrätään. Ohjenopeus määrätään valtioneuvoston teknillisten ohjeiden perusteella yleensä seuraavissa rajoissa:

- valta- ja kantateillä	80...120 km/h
- muilla maanteillä	60...100 km/h
- paikallisteillä	40...80 km/h

Suurempaa ohjenopeutta kuin 100 km/h käytetään yleensä vain teillä, joilla on erilliset yksisuuntaista liikennettä varten tarkoitetut ajoradat.

Edellämainitut ohjenopeudet noudattavat suunnilleen myös käytäntöä ulkomailla. Prahan kansainvälisessä tiekongressissa v. 1971 on johtopäätöslauselmissa mm. todettu, ettei teiden ohjenopeuden korottaminen ole kustannus- eikä turvallisuussyistä tarkoituksenmukaista.

Tien poikkileikkauksen valinnassa ajoradan leveyteen vaikuttaa sekä ohjeliikenne että ohjenopeus. Ajoneuvojen turvallisuuden kannalta pidetään erittäin suotavana, että vilkkaasti liikennöidyt tiet varustetaan 1.5 m levyisillä pientareilla. Tällainen piennar toimii tarvittaessa ajoneuvon tilapäi-



senä pysäköimistilana sekä kevyen liikenteen kulku-kaistana siellä, missä kevyttä liikennettä on vähän. Mikäli kevyttä liikennettä on paljon, ovat erilliset kevyen liikenteen tiet tarpeellisia. TVL:n tutkimusten mukaan noin 60 % onnettomuuksista, joihin jalankulkija tai pyöräilijä on ollut osallisena on sellaisia, joissa jalankulkija tai pyöräilijä on ollut ylittämässä ajorataa. Tästä syystä pientareen leven-  
tämällä ei ole mahdollisuuksia ratkaisevasti vaikuttaa kevyen liikenteen turvallisuuden paranemiseen.

Tielinjan ja tien tasauksen suunnittelussa pyritään hyvien näkemäolosuhteiden muodostamiseen, mahdollisimman tasaiseen ja sopusuhtaiseen tien geometriaan, sekä tien ja maaston sopusointuun. Onnistunut ratkaisu voidaan saavuttaa tarkastelemalla tietä jo suunnitteluvaiheessa kolmiulotteisena, ottaen huomioon tarkastelussa samanaikaisesti tien poikkileikkauksen, tielinjan ja tasauksen, sekä soveltaen yleisiä tien geometrian ja liikenneturvallisuuden keskinäistä riippuvuutta koskevia tietoja.

Aikaisemmin esitetty taulukko 2 osoittaa, että varsin huomattava osa onnettomuuksista tapahtuu jyrkissä kaarteissa ja liittymissä. Tästä syystä suunnittelussa pyritään välttämään poikkeuksellisen jyrkkien kaarien muodostumista ja kiinnittämään paljon huomiota liittymien paikan tarkoituksenmukaiseen valintaan ja liittymien muotoiluun. TVL:n tutkimukset osoittavat, että huomattava osa (40...45 %) liittymäonnettomuuksista on sellaisia, joissa pääsuunnassa ajava ja vasemmalle kääntyvä ajoneuvo on osallisena. Tästä syystä vilkkaasti liikennöidyt liittymät kanavoidaan pääsuunnassa ajoratamaalauksella tai saarekkeella ja vasemmalle kääntyviä ajoneuvoja varten varataan oma kaistansa.

Valta- ja kantatiet pyritään pitkämatkaista liikennettä silmällä pitäen varustamaan 5...7 km välein rakennettavilla pysäköimisalueilla ja 30...50 km välein rakennettavilla levähdysalueilla. Nämä alueet tulevat tarjoamaan mahdollisuuden ajoneuvojen pysäköimiseen ajoradan ulkopuolella. Siten torjutaan peräänajokolarin vaarat ja tarjotaan väsyneelle kuljettajalle mahdollisuus virkistävään lepo hetkeen.

Onnettomuustilanteeseen joutuneen ajoneuvon aiheuttamien seurannaisvaikutusten lieventämiseksi tien luiskat tehdään yleensä kaltevuuteen 1:3 tai 1:4. Tässä kaltevuudessa monet ajoradalta suistuneet ajoneuvot pysyvät pystyssä.

Siltojen kohdalla sekä mm. korkeilla penkereillä, joilla loivan luiskan rakentaminen saattaa johtaa kohtuuttomiin kustannuksiin käytetään yleensä kaidetta. Aikaisemmin puukaiteet olivat maassamme varsin yleisiä. Myöhemmin on kokeiltu myös teräsvaijeri- ja betonikaiteita. Vuosina 1966 - 1967 TVL:n toimesta suoritettuna meidän oloissamme suhteellisen laajan kaiteiden kokeilun jälkeen on ohjeita muutettu siten, että uudet tiet varustetaan teräsjohteisilla kaiteilla. Uusimpana toimenpiteenä on johteen päiden painaminen maan sisälle, kuten eräissä Keski-Euroopan maissa, etupäässä moottoriteilla on menetelty. Tämän toimenpiteen tarkoituksena on kaiteen päähän törmäämisestä aiheutuvien vahinkojen lieventäminen.

4

Kunnossapito luo edellytyksiä turvalliselle liikenteelle

Yleisten teiden kunnossapidossa huolehditaan tien rakenteellisen kunnan säilymisestä ja tien pitämisestä turvallisesti liikennöitävässä kunnossa. Liikenneturvallisuuteen merkittävästi vaikuttavia toimenpiteitä sisältyy sekä kesä- että talvikunnossapitoon.



Kesäkunnossapitoon kuuluu mm. päällysteen tasaisuuden korjaus paikkaamalla tai höyläyksellä, pölyn sitominen, ajoratamerkintöjen maalaus jne.

Ajoratamaalaukset ovat tien käyttäjälle erityisen tärkeitä varsinkin huonoissa valaistusolosuhteissa ajettaessa. Tästä syystä merkinnät pyritään uusimaan aikaisin keväällä ja eräillä vilkkaimmin liikennöidyillä teillä myös syyskesällä.

Talvikunnossapidossa ovat lumen poistaminen ja liukauden torjunta liikenneturvallisuuden kannalta tärkeimpiä toimenpiteitä.

Vilkkaimmin liikennöidyillä teillä pyritään lumi ja jää poistamaan kokonaan ajoradalta, koska tällöin tien pinnan kitkakerroin saadaan lähes kesäolosuhteita vastaavaksi. Taulukko 4 osoittaa eräässä tutkimuksessa saatua tien pinnan kitkakertoimen riippuvuutta tien kunnossapitotoimenpiteistä talviolosuhteissa. Taulukosta nähdään, että aurauksen ja suolauksen avulla paljaaksi saatu tienpinta antaa mahdollisuuden saavuttaa kitkakertoimen osalta kesäolosuhteisiin täysin verrattavan tilanteen.

Taulukko 4. Tien pinnan kitkakertoimen riippuvuus kunnossapitotoimenpiteistä.

Tien pinta	Hiekoitettu	Hiekoittamaton
Jäinen	0.05...0.2	0.15...0.3
Luminen	0.15...0.3	0.2 ...0.4
Paljas	0.6...0.9	



5

Teiden parannustoimenpiteet vähentävät tehokkaasti liikennevahinkoja

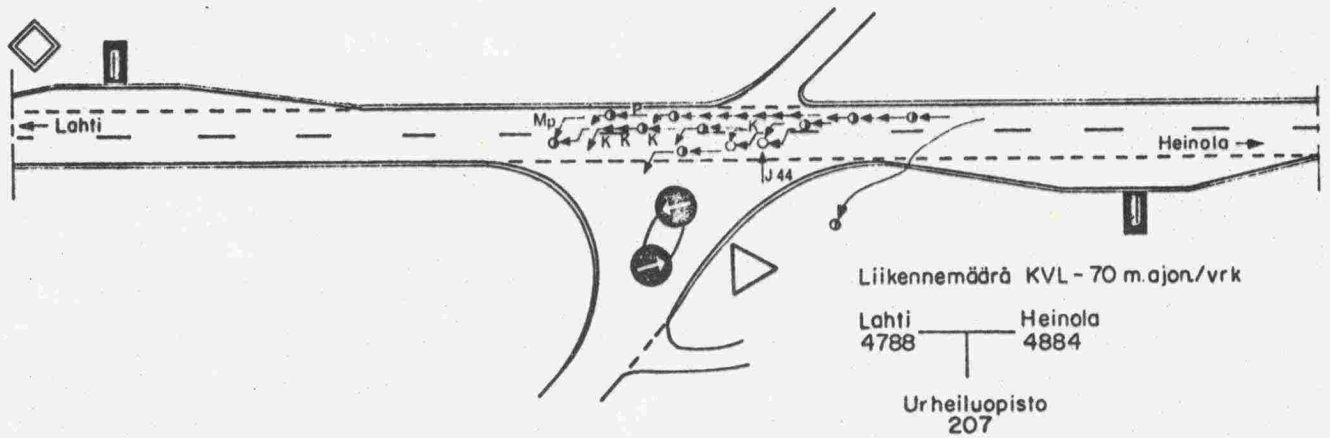
Liikenteen määrän ja ajoneuvojen nopeuksien kasvaessa tapahtuu liikenneolosuhteissa muutoksia, jotka tekevät tieolosuhteiden muutokset tarpeellisiksi. Sitten joudutaan esim. muuttamaan liikennemerkkijärjestelyjä, loiventamaan tien kaarteita, rakentamaan liittymissä erillinen kaista vasemmalle kääntyviä ajoneuvoja varten, leventämään pientareita, rakentamaan polkupyöräteitä ja jalkakäytäviä, toteuttamaan eritasojärjestelyjä jne.

Koska em. toimerpiteet kohdistetaan yleensä sellaisiin tienkohtiin, joissa on tapahtunut useita onnettomuuksia tai joiden vaarallisuus on muilla keinoilla todettu, ovat nämä toimenpiteet varsin tehokasta ja kansantaloudellisestikin erittäin kannattavaa liikenneturvallisuustyötä. Kun tiehankkeen toteuttamisen katsotaan normaalisti olevan taloudellisesti kannattavan hankkeelle lasketun sisäisen koron ylittäessä 7.5 %, niin näillä toimenpiteillä saavutetaan jopa 20...30 % sisäinen korko. Koska kysymyksessä on turvallisuuden parantaminen, on lisäksi otettava huomioon inhimilliset näkökohdat, joiden arvioiminen rahana on vaikeaa.

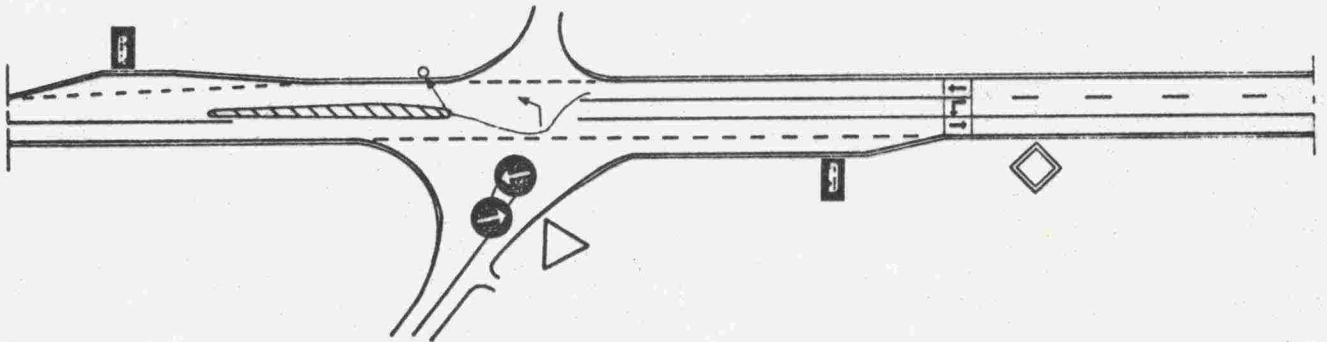
TVL:n pyrkimyksenä on ollut selvittää mahdollisimman yksityiskohtaisesti kunkin parannustoimenpiteen vaikutukset ja toimenpiteistä aiheutuneet kustannukset. Tämä edellyttää ns. "ennen-jälkeen"-tutkimusten suorittamista, joissa vertaillaan onnettomuustilastoa tai liikenteen käyttäytymistä ennen parannustoimenpiteen toteuttamista ja toimenpiteen toteuttamisen jälkeen. Näitä tietoja käytetään hyväksi eri paran-

## Kuva 12. Esimerkkejä "ennen-jälkeen"-tutkimuksista

SUOMEN URHEILUOPISTON LIITTYMÄ, HEINOLAN MLK  
Ennen parannustoimenpidettä 1.1.1967 - 30.6.1970



Jälkeen parannustoimenpiteen 21.8.1970 - 30.7.1972

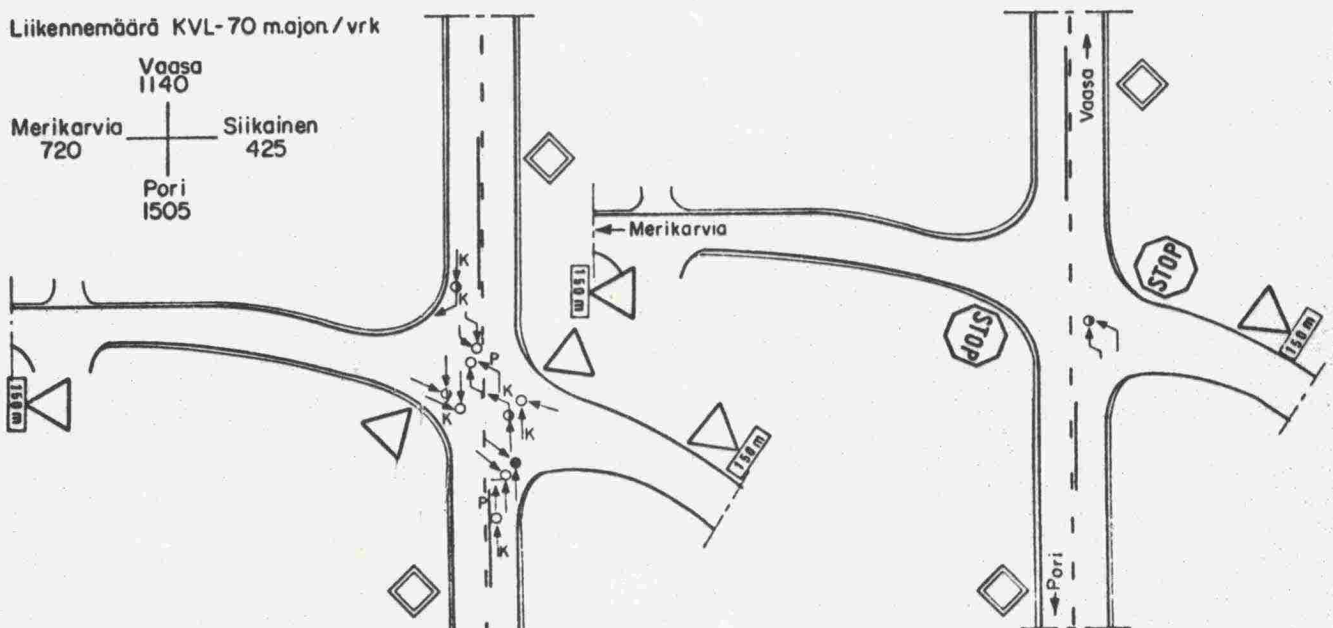


TUORILAN LIITTYMÄ, MERIKARVIA  
Ennen liikennemerkkijärjestelyjä  
1.1.1967 - 20.8.1969

Jälkeen liikennemerkkijärjestelyjen  
20.8.1969 - 30.9.1971

Liikennemäärä KVL-70 m.ajon/vrk

Vaasa	1140
Merikarvia	720
Siikainen	425
Pori	1505





nustoimenpiteiden kiireellisyysjärjestyksestä päätettäessä.

Kuvassa 12 on esitetty vain kaksi esimerkkitapausta "ennen-jälkeen"-tutkimuksen tuloksista, mutta kuluvan vuoden aikana on TVL:n tarkoituksena koota tämän tapaisissa tutkimuksissa kerätty aineisto lähinnä tiensuunnittelijoiden käyttöön tarkoitettuksi monisteeksi.

## 6

### TVL:n tutkimustoiminta luo edellytyksiä liikenneturvallisuustyölle

Turvallisen liikenneympäristön luomiseksi tarvitaan liikenneteknillistä perustietoa ja yleisnäkemyksiä niistä keinoista, jotka tähän tarkoitukseen ovat käytettävissä. Nämä tiedot ovat osaksi saatavissa ulkomaisesta ammattikirjallisuudesta, mutta myös kotimaassa tarvitaan tutkimustoimintaa, jolla maamme olosuhteita vastaavat perustiedot voitaisiin hankkia.

TVL:n puitteissa tapahtuva liikenneturvallisuusalan tutkimustoiminta tehostui huomattavasti vuosina 1967...68. Tällöin TVH:n aloitteesta sisäasiainministeriö teki päätöksen onnettomuuden tapahtumapaikkaa koskevien yksityiskohtaisten tietojen merkitsemisestä vahinkoilmoituskaavakkeeseen ja onnettomuustietojen toimittamisesta TVL:lle. Samaan aikaan TVH:ssa muodostettiin tiesuunnitteluosaston teknilistaloudellisessa toimistossa työryhmä suorittamaan liikenneturvallisuustyötä ja kussakin piirikonttorissa määrättiin näitä tehtäviä piirin alueella hoitava insinööri ja rakennusmestari. Siten muodostui TVL:n puitteissa tie- ja liikenneteknillisen koulutuksen saaneesta henkilökunnasta koko maan käsittävä

liikenneturvallisuusorganisaatio. Nykyään tässä työssä on mukana noin 40 teknillisen koulutuksen saanutta henkilöä.

Liikenneturvallisuuden tutkimustoiminta on vuosi vuodelta laajentunut ja monipuolistunut. Nykyään liikenneturvallisuustyötä hoitava henkilökunta suorittaa mm. seuraavia tehtäviä:

- hankkii perustietoja onnettomuuksista ja liikenteen kehityksestä ja suorittaa tutkimuksia näiden pohjalta
- kehittää tiehen kuuluvia laitteita ja muita liikenneturvallisuutta parantavia apukeinoja
- valitsee parantamiskohteet ja selvittää niiden kiireellisyyssjärjestyksen
- harjoittaa yhteistyötä muiden liikenneturvallisuusalan tutkijoiden kanssa

Onnettomuuksia koskevat tiedot kerätään vuosittain sekä onnettomuuskartoille että tietokonetilastojen muodossa. Karttoja ja tietokonetta käyttäen seurataan liikenneturvallisuuden kehitystä eri teillä ja tieosilla. Samoin suoritetaan parannustoimenpiteiden vaikutusta selvittäviä tutkimuksia, joihin edellä on jo viitattu sekä tutkitaan yleensä tieolosuhteiden ja onnettomuuksien välistä riippuvuutta.

Ajoneuvojen nopeuksia koskeva tarkkaileva tutkimus on suoritettu usean vuoden aikana. Se on antanut hyvän yleiskuvan nopeuksien yleisestä kehityksestä sekä nopeuksien riippuvuudesta liikennemääristä, vuodenajasta ja nopeusrajoitustoimenpiteistä. Näitä tietoja on käytetty hyväksi mm. nopeusrajoitustoimenpiteitä koskevissa kannanotoissa.



Viime aikoina on aloitettu myös liikenteen käyttäytymisen tarkkailu liittymissä ym. onnettomuusalttiissa tien kohdissa. Merkitsemällä muistiin virheellisten tai normaalista poikkeavien ajosuoritusten lukumäärät ja tilastoja tutkimalla on voitu todeta, että em. ajosuoritusten lukumäärät ovat selvässä riippuvuussuhteessa onnettomuuksien lukumääriin. Tätä keinoa voidaan siis käyttää liikenneympäristön turvallisuuden arvostelemiseksi.

Tiehen kuuluvista laitteista tutkimuksen kohteina ovat mm. tie- ja liikennemerkit, kaiteet, valaistus, reunapaalut, heijastimet jne. Muista liikenneturvallisuu-teen vaikuttavista tutkimuksen kohteena olevista apukeinoista mainittakoon erikoisesti ajoratamerkin- nät ja tietyön yhteydessä käytettävät varoitusvil- kut.

TVL:n liikenneturvallisuusshenkilökunta osallistuu vakavien onnettomuuksien tutkijalautakunnan työhön tiealan asiantuntijana. Tutkimustulosten vaihtoa ja yhteistyötä suoritetaan mm. Liikenneturvan, korkea- koulujen, poliisin sekä muiden virastojen, laitosten ja tutkijoiden kanssa, joiden toiminta tähtää liiken- neturvallisuuden parantamiseen.

TVL:n edustajat ottavat myös ahkerasti osaa liikenne- turvallisuusalan koulutustoimintaan.

7

#### TVL:n liikenneturvallisuustyön kehittämisnäkymiä

Koska yleiset tiet muodostavat varsin suuren osan tieverkostamme, tuntee TVL suurta vastuuta maamme liikenneturvallisuudesta. Siksi kaikkien käytettä- vissä olevien turvallisuutta parantavien keinojen



soveltaminen ja uusien keinojen etsiminen on koko tienpidosta huolehtivan TVL:n henkilökunnan tehtävä. TVL:n näkökulmasta tarkastellen liikenneympäristön parantaminen on suurelta osaltaan määräraha-kysymys. Mitä enemmän varoja voidaan käyttää entistä turvallisempien teiden rakentamiseen, parannustoimenpiteiden toteuttamiseen ja kunnossapitotoimenpiteiden tehostamiseen sitä tehokkaampaa turvallisuustyö käytännössä on.

Erityistä huomiota ansaitsee järjestetty turvallisuustyö, jota suorittaa TVL:ssa tätä tehtävää varten nimetty henkilökunta. Tämän työn tuloksena saadaan liikenneympäristön kehittämisen kannalta hyödyllistä perustietoa laitoksen tarpeita silmällä pitäen, mutta sama aineisto palvelee myös TVL:n ulkopuolella suoritettavaa liikenneturvallisuustyötä. Voidaankin todeta, että eräistä liikenneturvallisuuden vaikuttavista toimenpiteistä viime vuosina päätettäessä on TVL:n keräämä aineisto osoittautunut hyödylliseksi. TVH onkin pyrkinyt mahdollisuuksien mukaan kehittämään tätä hyödyllistä toimintaa.