



Tutkintaselostus

S 1/2005 R

Turvallisuusselvitys tasoristeysonnettomuuksista

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Onnettomuustutkintakeskus
Centralen för undersökning av olyckor
Accident Investigation Board

Osoite / Address:	Sörnäisten rantatie 33 C FIN-00580 HELSINKI	Adress:	Sörnäs strandväg 33 C 00580 HELSINGFORS
Puhelin / Telefon: Telephone:	(09) 1606 7643 +358 9 1606 7643		
Fax: Fax:	(09) 1606 7811 +358 9 1606 7811		
Sähköposti: E-post: Email:	onnettomuustutkinta@om.fi tai etunimi.sukunimi@om.fi onnettomuustutkinta@om.fi eller förnamn.släktnamn@om.fi onnettomuustutkinta@om.fi or first name.last name@om.fi		
Internet:	www.onnettomuustutkinta.fi		

Henkilöstö / Personal / Personnel:

Johtaja / Direktör / Director	Tuomo Karppinen
Hallintopäällikkö / Förvaltningsdirektör / Administrative Director	Pirjo Valkama-Joutsen
Osastosihteeri / Avdelningssekreterare / Assistant	Sini Järvi
Toimistosihteeri / Byråsekreterare / Assistant	Leena Leskelä
Ilmailuonnettomuudet / Flygolyckor / Aviation accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Air Accident Investigator	Esko Lähteenmäki
Erikoistutkija / Utredare / Air Accident Investigator	Hannu Melaranta
Raideliikenneonnettomuudet / Spårtrafikolyckor / Rail accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Rail Accident Investigator	Esko Värhtiö
Erikoistutkija / Utredare / Rail Accident Investigator	Reijo Mynttinen
Vesiliikenneonnettomuudet / Sjöfartsolyckor / Marine accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Marine Accident Investigator	Martti Heikkilä
Erikoistutkija / Utredare / Marine Accident Investigator	Risto Repo
Muut onnettomuudet / Övriga olyckor / Other accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Accident Investigator	Kai Valonen

ISBN 951-836-203-3

ISSN 1239-5323

Multiprint Oy, Helsinki 2007

TIIVISTELMÄ

Joulukuussa 2005 Onnettomuustutkintakeskus käynnisti VR-Yhtymä Oy:n pyynnöstä turvallisuusselvityksen tasoristeysonnettomuuksista ja asetti yhdeksänhenkisen tutkintalautakunnan. Turvallisuusselvityksessä on tutkittu seitsemän uutta tasoristeysonnettomuutta, joista ensimmäisen tutkinta aloitettiin jo ennen turvallisuusselvityksen aloittamista. Lautakunta on lisäksi tarkastellut vuosina 2003–2005 tapahtuneita tasoristeysonnettomuuksia VR-Yhtymä Oy:n keräämien tietojen pohjalta. Selvityksessä tarkasteltiin myös kuolemaan johtaneita tasoristeysonnettomuuksia vuosilta 1991–2004 liikennevahinkojen tutkijalautakunta-aineiston (VALT) pohjalta, tasoristeysonnettomuuksiin sekä rautatie- ja tieliikenteeseen liittyviä tilastotietoja vuosilta 1991–2004, kansainvälisiin tasoristeysonnettomuuksiin ja tie- ja rautatieliikenteeseen liittyvää tilastotietoa sekä eräiden maiden yksittäisten onnettomuuksien tutkintaselostuksiin ja tasoristeysturvallisuuden kehittämishankkeisiin liittyvää aineistoa.

Uusina tasoristeysonnettomuuksina tutkittiin Pendolino-junan törmäys eläinkuljetuskuorma-autoon 10.11.2005 vartioimattomassa tasoristeyksessä Kälviällä, tavarajunan törmäys henkilöautoon 14.2.2006 valo- ja äänivaroitusslaiteella varustetussa tasoristeyksessä Kouvolassa, tavarajunana kulkeneen veturiparin törmäys henkilöautoon 16.3.2006 vartioimattomassa tasoristeyksessä Torniossa, tavarajunan törmäys henkilöautoon 5.5.2006 vartioimattomassa tasoristeyksessä Närpiössä, tavarajunan törmäys henkilöautoon 5.5.2006 vartioimattomassa tasoristeyksessä Raahessa, Dm7-dieselmoottorimuseojunan törmäys henkilöautoon 17.6.2006 puolipuomeilla varustetussa tasoristeyksessä Alavudella ja tavarajunan törmäys henkilöautoon 21.6.2006 vartioimattomassa tasoristeyksessä Ylistarossa.

Tutkituissa seitsemässä onnettomuudessa kuoli yhteensä kolme henkilöä, yhdessä onnettomuudessa kaksi ja yhdessä yksi. Onnettomuuksissa loukkaantui lievästi viisi henkilöä, yksi loukkaantuneista oli junan matkustaja ja yksi veturinkuljettaja. Kolme autoissa ollutta henkilöä selvisi vahingoittumatta. Junista onnettomuuksissa Pendolino-juna vaurioitui pahoin ja muihin juniin tuli vain pieniä vaurioita. Autoista onnettomuuksissa romuttui täysin kuusi ja yhteen tuli huomattavia vaurioita.

Tutkintalautakunnan tutkimien yksittäisten tasoristeysonnettomuuksien välitön syy oli kaikissa tapauksissa se, että ajoneuvo ajoi tasoristeykseen pysähtymättä. Kolmessa tapauksessa kuljettajan havainnot olivat puutteelliset liikennetilanteen seuraamisen suhteen sen vuoksi, että kuljettajan ajatukset olivat muualla. Kahdessa tapauksessa kuljettaja oli voimakkaasti keskittynyt ajoneuvon käsittelyyn ja kahdessa tapauksessa kuljettaja havainnoi jotain muuta kuin tasoristeystä. Ympäristöön liittyvinä seikkoina vaikuttamassa onnettomuuden syntyyn oli neljässä tapauksessa tien liian suuri nopeusrajoitus ennen tasoristeystä, kolmessa nousu radalle, kahdessa tien ja radan kohtauskulma, yhdessä riittämätön näkyvyys, yhdessä pimeys ja sade, yhdessä auringonpaiste ja yhdessä tien liukkaus.

VR:n onnettomuuksien poikkeamaraporttien mukaan vuosina 2003 ja 2004 tapahtui 52 ja vuonna 2005 64 tasoristeysonnettomuutta. Vuoden 2003 onnettomuuksista 7 tapahtui puolipuomein, 5 valo- ja äänivaroitusslaitein varustetuissa ja loput 40 vartioimattomissa tasoristeyksissä. Vuoden 2004 onnettomuuksista 5 tapahtui puolipuomein, 4 valo- ja äänivaroitusslaitein varustetuissa ja loput 43 vartioimattomissa tasoristeyksissä. Vuoden 2005 onnettomuuksista 4 tapahtui puoli-

puomein, 4 valo- ja äänivaroituslaittein varustetuissa ja loput 56 vartioimattomissa tasoristeyksissä. Vuonna 2003 tasoristeysonnettomuuksissa kuoli 6 ja loukkaantui 26 ihmistä. Loukkaantumisista 6 oli vakavia. Henkilövahingot syntyivät yhteensä 22 eri onnettomuudessa. Vuonna 2004 onnettomuuksissa kuoli 7 ja loukkaantui 14 ihmistä. Loukkaantumisista 3 oli vakavia. Henkilövahingot syntyivät yhteensä 15 eri onnettomuudessa. Vuonna 2005 onnettomuuksissa kuoli 8 ja loukkaantui 20 ihmistä. Loukkaantumisista 5 oli vakavia. Henkilövahingot syntyivät 22 eri onnettomuudessa. Lähes kaikissa vuosina 2003–2005 tapahtuneissa tasoristeysonnettomuuksissa syynä onnettomuuteen oli se, että auto ajoi tasoristeykseen pysähtymättä.

VALT:n tietojen mukaan kuolemaan johtaneita tasoristeysonnettomuuksia tapahtui vuosina 1991–2004 yhteensä 110, mikä tarkoittaa keskimäärin 7,9 onnettomuutta vuosittain. Tarkastelujakson alkupuolella (1991–1997) tapahtui keskimäärin 9,7 ja loppupuolella (1998–2004) keskimäärin 6 onnettomuutta vuodessa. Onnettomuuksista 22 oli tapahtunut puolipuomeilla, 5 valo- ja äänivaroituslaitteilla varustetuissa ja 78 vartioimattomissa tasoristeyksissä (5 tapauksesta tietoa ei saatu). Tasoristeysonnettomuuksissa kuoli tarkastelujakson aikana yhteensä 142 henkilöä, eli keskimäärin 10 henkilöä vuodessa, vaihtelun ollessa 4:stä (2002) 20:een (1991). Vuosina 1991–2004 tapahtuneissa kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa lähes kaikissa auto ajoi tasoristeykseen pysähtymättä. Kuljettajan virheellistä toimintaa selittivät tavallisimmin havaintovirheet (58 %) sekä ennakointi- ja arviointivirheet (28 %). Kuljettajan virheellistä toimintaa selittäviä taustatekijöitä olivat tasoristeyksen tuttuus ja kuljettajan kiire. Ympäristötekijöistä tien nousu radalle, liukkaus, ja näkemäesteet olivat tavallisimpia taustatekijöitä. Havaintojen tekemistä haittaavia tekijöitä olivat lisäksi auringon häikäisy, sumu, pimeys ja tien ja radan välinen risteyskulma.

Vuosien 1991–2004 tilastotietojen mukaan tarkastelujakson aikana tapahtui yhteensä 818 tasoristeysonnettomuutta. Onnettomuuksista 106 (12 vuonna 1991, 7 vuonna 2004) tapahtui puolipuomilaitoksilla, 74 (5 vuonna 1991, 4 vuonna 2004) valo- ja äänivaroituslaitteilla varustetuissa ja 638 (80 vuonna 1991, 41 vuonna 2004) vartioimattomissa tasoristeyksissä. Vastaavana aikana tasoristeysten määrä väheni 6 634:stä 4 635:een: puolipuomilaitoksilla varustettujen 816:sta 772:een, valo- ja äänivaroituslaitteilla varustettujen 154:stä 114:ää ja vartioimattomien 5 859:stä 3 749:ään.

Vuoden 2004 kansainvälisten tilastojen mukaan Suomessa tapahtui 9,06 tasoristeysonnettomuutta tuhatta ratakilometriä kohti. Luku on vain vähän huonompi kuin keskimäärin (8,44), mutta onnettomuuksia sattuu kaksinkertainen määrä Ruotsiin ja kolminkertainen Norjaan ja Tanskaan verrattuna. Myös junakilometreihin verrattuna Suomessa sattuu tasoristeysonnettomuuksia selkeästi enemmän kuin muissa Pohjoismaissa ja myös keskimääräistä enemmän (Suomessa 1,07 ja keskimäärin 0,79 onnettomuutta miljoonaa junakilometriä kohden).

Tutkimuskeskus pitää peruslähtökohtana, että tasoristeyksen poistaminen on aina ensisijainen turvallisuuden parantamiskeino, tasoristeysten määrää vähennetään merkittävästi, tasoristeysten poisto on suunnitelmallista ja viranomaiset yläpitävät asiaa koskevaa strategiaa, poistotyössä priorisoidaan turvallisuutta, ja että tasoristeysten poistamiseen ja turvallisuuden parantamiseen käytetään yhteiskunnan taholta riittävästi varoja.

Tasoristeysonnettomuuksien vähentämiseksi tutkimuskeskus suosittelee, että:

- pysähtyminen tulisi saattaa käyttäytymismalliksi vartioimattomissa tasoristeyksissä, joissa näkemä radan suuntaan saavutetaan vasta 8 m päässä radasta

- näkemävaatimukset tulisi muuttaa sellaisiksi, että niissä otettaisiin huomioon myös mahdollisuus tasoristeyksen ylittämiseen ilman pysähtymistä
- junan ja tasoristeyksen havaittavuutta tulisi parantaa
- nopeusrajoitus ennen tasoristeystä tulisi pudottaa maksimissaan 50 km/h:iin
- huonokuntoisten tasoristeysten odotustasanteet tulisi kunnostaa RAMO:n vaatimusten mukaisiksi
- tasoristeyksille tulisi laatia kunnossapito-ohjeet
- radanpitäjällä ja turvallisuusviranomaisella tulisi olla mahdollisuus rajoittaa ajoneuvoliikennettä tasoristeyksissä
- junien viheltimien käytöstä tasoristeyksissä tulisi tehdä tutkimus ja sen perusteella päättää viheltimen käytöstä
- tasoristeysten ylittämisen välttämisen tulisi olla yksi peruste yksityisten autoilijoiden ja yritysten reittisuunnittelulle
- kaavoituksessa tulisi ottaa huomioon turvallisuus radan ylityksessä ja välttää uusien tasoristeyksien rakentamista.

Tutkintalautakunta toistaa lisäksi kolme aiemmin annettua suositusta:

- tasoristeykset tulisi varustaa kilvillä, jotka kertovat tasoristeyksen nimen ja sijainnin
- tasoristeysonnettomuuspaikalta tulisi soittaa myös suoraan yleiseen hätänumeroon
- ratakilometritiedon tulisi olla myös hätäkeskuksen tietojärjestelmässä.

SAMMANDRAG

SÄKERHETSUTREDNING AV PLANKORSNINGSOLYCKOR

I december 2005 startade Centralen för undersökning av olyckor på begäran av VR-Group Ab en säkerhetsutredning av olyckor i plankorsningar och tillsatte en undersökningskommission med nio medlemmar. I säkerhetsutredningen har man undersökt sju nya plankorsningsolyckor. Undersökningen av den första olyckan inleddes redan innan säkerhetsutredningen påbörjades. Dessutom har kommissionen granskat plankorsningsolyckor som inträffat åren 2003–2005 utifrån uppgifter som VR-Group Ab har samlat in. I utredningen granskades även plankorsningsolyckor med dödlig utgång under åren 1991–2004 utifrån Försäkringsbolagens trafiksäkerhetskommittés (VALT) undersökningsmaterial, statistikuppgifter om olyckor i plankorsningar samt järnvägs- och vägtrafiken för åren 1991–2004, statistikuppgifter om internationella plankorsningsolyckor samt material som anknyter till olycksfallsutredningar om enskilda olyckor i vissa länder och till utvecklingsprojekt som gäller säkerheten i plankorsningar.

De plankorsningsolyckorna som undersöktes som nya olyckor var följande: en kollision mellan ett Pendolinotåg och en lastbil för djurtransport 10.11.2005 i en obehövad plankorsning i Kelviå, en kollision i Kouvola mellan ett godståg och en personbil 14.2.2006 i en plankorsning utrustad med ljus- och ljudsignalanläggning, en kollision 16.3.2006 mellan ett lokpar som användes som godståg och en personbil i en obehövad plankorsning i Torneå, en kollision mellan ett godståg och en personbil 5.5.2006 i en obehövad plankorsning i Närpes, en kollision mellan ett godståg och en personbil 5.5.2006 i en obehövad plankorsning i Brahestad, en kollision mellan ett Dm7-dieselmuseitåg och en personbil 17.6.2006 i en plankorsning utrustad med halvbommar i Alavo och en kollision mellan ett godståg och en personbil 21.6.2006 i en obehövad plankorsning i Ylistaro.

I de undersökta sju olyckorna omkom sammanlagt tre personer, i en olycka två personer och i en olycka en person. I olyckorna fick fyra personer lindriga skador, en av de skadade var en tågpassagerare och en var en lokförare. Tre personer klarade sig utan skador av de som var i bilarna. Av tågen fick Pendolinotåget omfattande skador och de övriga tågen endast små skador. Sex bilar blev totalförstörda och en fick betydande skador.

Den direkta orsaken till alla enskilda plankorsningsolyckor som undersökningskommissionen undersökte var att fordonet körde in i plankorsningen utan att stanna. I tre fall observerade föraren trafiksituationen bristfälligt på grund av att föraren hade sina tankar på annat håll. I två fall var föraren intensivt koncentrerad på att hantera sitt fordon och i två fall iakttog föraren något annat än plankorsningen. Miljöfaktorer som inverkade på uppkomsten av olyckan var följande: i fyra fall för hög hastighetsbegränsning på vägen före plankorsningen, i tre fall stigningen mot banan, i två fall anslutningsvinkeln mellan vägen och banan, i ett fall otillräcklig sikt, i ett fall mörker och regn, i ett fall solljus och i ett fall halka på vägen.

Enligt VR:s avvikelserapporter om olyckor skedde åren 2003 och 2004 sammanlagt 52 olyckor och år 2005 sammanlagt 64 olyckor i plankorsningar. Av olyckorna år 2003 skedde 7 i plankors-

ningar försedda med halvbommar, 5 i korsningar utrustade med ljus- och ljudsignalanläggningar och de övriga 40 i obevakade plankorsningar. Av olyckorna år 2004 skedde 5 i plankorsningar försedda med halvbommar, 4 i korsningar utrustade med ljus- och ljudsignalanläggningar och de övriga 43 i obevakade plankorsningar. Av olyckorna år 2005 skedde 4 i plankorsningar försedda med halvbommar, 4 i korsningar utrustade med ljus- och ljudsignalanläggningar och de övriga 56 i obevakade plankorsningar. I plankorsningsolyckorna år 2003 omkom 6 personer och skadades 26. Av dem skadades 6 personer allvarligt. Personskador uppstod i sammanlagt 22 olika olyckor. I olyckorna år 2004 omkom 7 personer och skadades 14. Av dem skadades 3 allvarligt. Personskador uppstod i sammanlagt 15 olika olyckor. I olyckorna år 2005 omkom 8 personer och skadades 20. Av dem skadades 5 allvarligt. Personskador uppstod i sammanlagt 22 olika olyckor. I nästan alla plankorsningsolyckor som skedde åren 2003–2005 var orsaken till olyckan att bilen körde in i plankorsningen utan att stanna.

Enligt uppgifter från VALT inträffade under åren 1991–2004 sammanlagt 110 plankorsningsolyckor med dödlig utgång, vilket betyder i medeltal 7,9 olycksfall per år. I början av granskningsperioden (1991–1997) skedde i medeltal 9,7 och i slutet (1998–2004) i medeltal 6 olyckor per år. Av olyckorna hade 22 skett i plankorsningar försedda med halvbommar, 5 i korsningar utrustade med ljus- och ljudsignalanläggningar och 78 i obevakade plankorsningar (information fattades i 5 fall). I plankorsningsolyckor omkom under granskningsperioden sammanlagt 142 personer, det vill säga i medeltal 10 personer per år. Antalet varierade mellan 4 (2002) och 20 (1991). I nästan alla plankorsningsolyckor med dödlig utgång som skedde åren 1991–2004 körde bilen in i plankorsningen utan att stanna. Förarens felaktigt handlande berodde vanligen på observationsfel (58 %) samt fel i fråga om framförhållning och bedömning (28 %). Bakgrundsfaktorer som förklarar förarens felaktiga handlande var att plankorsningen var bekant och att föraren hade bråttom. Av miljöfaktorerna var vägens stigning mot banan, halka och sikthinder de vanligaste bakgrundsfaktorerna. Faktorer som störde observationen var dessutom bländning av solen, dimma, mörker och anslutningsvinkeln mellan vägen och banan.

Enligt statistikuppgifter för åren 1991–2004 skedde under granskningsperioden sammanlagt 818 plankorsningsolyckor. Av olyckorna skedde 106 (12 år 1991, 7 år 2004) i plankorsningar med halvbom, 74 (5 år 1991, 4 år 2004) i plankorsningar utrustade med ljus- och ljudsignalanläggningar och 638 (80 år 1991, 41 år 2004) i obevakade plankorsningar. Under motsvarande tid minskade antal plankorsningar från 6 634 till 4 635: de försedda med halvbommar från 816 till 772, de utrustade med ljus- och ljudsignalanläggningar från 154 till 114 och de obevakade från 5 859 till 3 749.

Enligt internationell statistik för år 2004 inträffade i Finland 9,06 plankorsningsolyckor per tusen bankilometer. Siffran är bara lite sämre än medeltalet (8,44), men det sker dubbelt så många olyckor som i Sverige och tredubbelt så många som i Norge och Danmark. Även i jämförelse med tågkilometrar sker det i Finland klart fler olyckor i plankorsningar än i de övriga nordiska länderna och även i medeltal fler (i Finland 1,07 och i medeltal 0,79 olycksfall per miljon tågkilometrar).

Undersökningskommissionens grundläggande utgångspunkt för förbättrande av säkerheten är att man i första hand avlägsnar plankorsningar, att man minskar antalet plankorsningar betydligt, att man på ett planmässigt sätt avlägsnar plankorsningar och att myndigheterna gör upp en strategi för detta, att man prioriterar säkerheten när plankorsningar avlägsnas och att man använder tillräckligt med allmänna medel för att avlägsna plankorsningarna och förbättra säkerheten.

För att minska antalet olyckor i plankorsningar rekommenderar undersökningskommissionen följande:

- att stanna borde bli rutin i obevakade plankorsningar där siktsträckan i banans riktning uppnås först 8 m från banan
- kraven på siktsträckan borde ändras så att man i kraven även beaktar möjligheten att man kör över plankorsningen utan att stanna
- tågets och plankorsningens synlighet borde förbättras
- hastighetsbegränsningen före plankorsningen borde sänkas till högst 50 km/h
- de väntplan i plankorsningarna som är i dåligt skick borde rustas upp så att de är i enlighet med kraven i RAMO
- man borde utarbeta instruktioner för underhållet av plankorsningarna
- banhållaren och den myndigheten som ansvarar för säkerheten borde ha möjlighet att begränsa fordonstrafiken i plankorsningar
- man borde utföra en undersökning om användning av visselanordningar och utifrån den besluta om användning av dem
- att undvika plankorsningar borde vara en av utgångspunkterna när privatbilister och företag gör upp sina ruttplaner
- vid planläggning borde man beakta säkerheten vid järnvägsövergångar och undvika att bygga nya plankorsningar.

Undersökningskommissionen upprepar dessutom de tre rekommendationer som getts tidigare:

- plankorsningarna borde utrustas med skyltar som anger plankorsningens namn och plats
- från olycksplatser i plankorsningar borde man också kunna ringa direkt till det allmänna nödnumret
- uppgifterna om bankilometer borde också ingå i nödcentralens datasystem.

SUMMARY

SAFETY STUDY ON LEVEL CROSSING ACCIDENTS

At the request of VR-Group Ltd, in December 2005 the Accident Investigation Board of Finland commenced a safety study on road/railway level crossing accidents and appointed a commission therefor. The safety study included seven recent level crossing accidents, the first one of which had been subject to investigation before the commencement of the safety study referred to. Moreover the commission investigated other level crossing accidents having occurred in 2003, 2004 and 2005, on the basis of data collected by VR-Group Ltd. The investigation also included fatal level crossing accidents in 1991–2004 as based on investigation documents produced by the Traffic Safety Commission of Insurance Companies (VALT), statistics from 1991–2004 on level crossing accidents and railway and road traffic accidents, international statistics on level crossing accidents and railway and road traffic accidents, as well as investigation reports on individual accidents in certain countries and documentation pertaining to projects on the development of level crossing safety in some countries.

Among recent railway level crossing accidents, the collision of a Pendolino train with an animal carrying truck on November 10, 2005 on an unguarded level crossing in Kälviä, was investigated, as well as the collision of a freight train with a private car on February 14, 2006 on a level crossing equipped with a light and sound warning system in Kouvola, the collision of a freight train consisting of two locomotives with a private car on March 16, 2006 on an unguarded level crossing in Tornio, the collision of a freight train with a private car on May 5, 2006 on an unguarded level crossing in Närpiö, the collision of a freight train with a private car on May 5, 2006 on an unguarded level crossing in Raahe, the collision of a Dm7 DMU museum train with a private car on June 17, 2006 on a level crossing equipped with half-barriers in Alavus, and the collision of a freight train with a private car on June 21, 2006 on an unguarded level crossing in Ylistaro.

There were altogether three fatalities in the seven accidents investigated: two persons died in one accident and one person in one of the accidents. Five persons suffered mild injuries in the accidents; among them one was a train passenger and one was an engine driver. Four car passengers or drivers were unharmed. Among the accident trains, the Pendolino train was severely damaged while the other trains only suffered minor damage. Among the accident cars, six were completely wrecked and one car was severely damaged.

In all of the individual level crossing accidents investigated by the commission, the travelling of the road the vehicle to the level crossing without stopping was disclosed as the immediate cause of the accident. In three cases, the driver's vigilance in terms of the traffic situation was insufficient as due to his absent-mindedness. In two cases the driver essentially focussed on his manipulation of the road vehicle and in two other cases, the driver's attention was concentrated on other objects than the level crossing. Among environmental factors having contributed to the occurring of the accident, there was in four cases too high a speed limit before the level crossing, in three cases a rising gradient to the level crossing, in two cases the road and railway meeting an-

gle, in one case insufficient visibility, in one case darkness and rain, in one case glaring sunshine, and in one case slippery road.

According to VR's accident irregularities reports, in 2003 and 2004 altogether 52 level crossing accidents took place and in 2005, 64 such accidents occurred. In 2003 seven accidents took place on level crossings equipped with half-barriers, five accidents occurred on level crossings with light and sound warning systems, and the remaining forty accidents took place on unguarded level crossings. In 2004 five accidents occurred on level crossings with half-barriers, four on level crossings with light and sound warning systems, and the remaining forty-three accidents on unguarded level crossings. In 2005 four accidents took place on level crossings with half-barriers, four on level crossings with light and sound warning systems, and the remaining fifty-six accidents on unguarded level crossings. In 2003 there were six fatalities in level crossing accidents and 26 persons were injured. Among the injuries, six were serious. The injuries occurred in a total of 22 different accidents. In 2004 there were seven fatalities in level crossing accidents and 14 persons were injured. Among the injuries, three were serious. The injuries occurred in a total of 15 different accidents. In 2005 there were eight fatalities in level crossing accidents and 20 persons were injured. Among the injuries, five were serious. The injuries occurred in a total of 22 different accidents. In almost all level crossing accidents in 2003–2005, the accident was caused by the road vehicle running to the level crossing without stopping.

According to the data produced by VALT, in 1991–2004 a total of 110 fatal level crossing accidents took place in the country, that is, on average 7.9 fatal accidents per year. Over the earlier years under investigation (1991–1997), on average 9.7 fatal accidents took place while thereafter (1998–2004) 6 fatal accidents were recorded on average each year. Among the accidents, 22 occurred on level crossings with half-barriers, 5 on level crossings with light and sound warning systems and 78 on unguarded level crossings (no relevant data was available on 5 cases). Over the investigated period, there were altogether 142 fatalities in level crossing accidents, that is, 10 fatalities on average per year, with a variation ranging from 4 (in 2002) to 20 (in 1991). In almost all fatal level crossing accidents in 1991–2004, the road vehicle ran to the level crossing without stopping. The driver's inappropriate behaviour was in most cases explained by erroneous observation (58%) and anticipation and assessment errors (28%). The driver's inappropriate behaviour was moreover explained by the familiarity of the level crossing and the driver as being in a hurry. Among the environmental factors, the most general background factors included the rising gradient of the road to the level crossing, the slipperiness of the road and obstructed sightline. Among factors hampering observation, there were moreover the glare caused by sunshine, fog, darkness and the road-railway crossing angle.

According to the 1991–2004 statistics, over the investigated period a total of 818 level crossing accidents took place in Finland. Among the accidents 106 (12 in 1991, 7 in 2004) occurred on level crossings with half-barriers, 74 (5 in 1991, 4 in 2004) occurred on level crossings with light and sound warning systems, and a total of 638 (80 in 1991, 41 in 2004) on unguarded level crossings. Over the period under investigation, the number of level crossings decreased from 6,634 to 4,635: the number of level crossings with half-barriers diminished from 816 to 772, that of level crossings with light and sound warning systems respectively from 154 to 114, and the number of unguarded level crossings decreased from 5,859 to 3,749.

According to international statistics of 2004, 9.06 level crossing accidents as per a thousand track-km took place in Finland. The rate was only slightly poorer than the average figure of 8.44; however the number of these accidents was twofold in comparison with Sweden and threefold in comparison with Norway and Denmark. Also in terms of train-kilometres, the frequency of level crossing accidents in Finland was clearly greater than in the other Nordic countries and higher than the overall average (in Finland, 1.07 accidents; 0.79 accidents on average as per one million train-km).

As a rule the investigation commission considers the removal of level crossings as regularly being the fundamental and foremost means of improvement of safety; the number of level crossings needs to be drastically reduced, the removal of level crossings has to follow an expedient systematic plan with the authorities maintaining and pursuing a relevant strategy, in the removal work safety has to be prioritized, and finally sufficient public funds are to be allocated to the removal of level crossings and the enhancement of safety.

In view of the removal of level crossings, the investigation commission recommends that:

- stopping should be adopted as the regular model of behaviour at unguarded level crossings where the sightline along the railway is only attained at a distance of 8 metres from the railway;
- the visual range requirements should be modified so as to also consider the possibility of crossing a level crossing without stopping;
- the perceptibility of a train and a level crossing should be improved;
- the speed limit before a level crossing should be reduced to max. 50 km/h;
- the wait platforms at level crossings in poor condition should be upgraded to meet the specifications set forth in the Track Technological Rules and Regulations (RAMO);
- maintenance instructions for level crossings should be drawn up;
- the authority responsible for track maintenance and the safety authority should have the possibility to restrict motor vehicle traffic on level crossings;
- a study should be conducted on the use of train whistles on level crossings and a relevant decision on their use should subsequently be made;
- avoiding of crossing of level crossings ought to be adopted as a basis for route planning for private cars and company road transports;
- in planning of land use, special attention should be paid to safe railway crossing, and the building of new level crossings should be avoided.

The investigation commission reiterates three recommendations published earlier:

- level crossings should be equipped with signboards indicating the name and the location of the level crossing;
- also the general emergency telephone number should be directly called from the scene of a level crossing accident;
- the information system of the Emergency Response Centre should also incorporate the track-km data.

ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti onnettomuuksien tutkinnasta annetun lain (373/1985) 5 §:n nojalla käynnistää turvallisuusselvityksen tasoristeysonnettomuuksista ja asetti tutkintalautakunnan 9.12.2005. Lähtökohtana tutkinnalle oli VR-Yhtymä Oy:n 7.10.2005 Onnettomuustutkintakeskukselle lähettämä kirje, jossa se ilmaisi huolestuneisuutensa tasoristeysonnettomuuksien määrästä ja pyysi Onnettomuustutkintakeskusta tutkimaan tasoristeysonnettomuuksia.

Turvallisuusselvitystä tekevän tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi määrättiin johtava tutkija Esko Värhtiö Onnettomuustutkintakeskuksesta ja jäseniksi tutkijat Sirkku Laapotti ja Kati Hernetkoski Turun yliopiston psykologian laitokselta (käyttäytymistieteet), tekniikan ylioppilas Aki Grönlom Tampereen teknillisestä yliopistosta (raideliikennetekniikka), hyötyajoneuvokouluttaja Pertti Mikkonen Tampereen Aikuiskoulutuskeskuksesta (ajoneuvojen rakennetekniikka), kouluttaja Veli-Jussi Kangasmaa Jalasjärven ammatillisesta aikuiskoulutuskeskuksesta (ajotapa, raskas liikenne), tutkija Hannu Räisänen Lapualta, ylikonstaapeli Veikko Alaviuhkola (liikennetutkinta) Tornion poliisilaitokselta ja kouluttaja Timo Kivelä Jalasjärven ammatillisen aikuiskoulutuskeskuksen Oulun yksiköstä (ajotapa ja ajoneuvojen rakennetekniikka).

Tutkintalautakunnan tehtävänä oli tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi tutkia itse 5–10 erityyppistä ja -tasoista tasoristeysonnettomuutta sekä käydä läpi Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisustoimikunnan (VALT) liikennevahinkojen tutkijalautakuntien aineistoa sekä VR-Yhtymä Oy:n keräämän aineiston tasoristeysonnettomuuksista vuosilta 2003–2005. Lisäksi lautakunnalla oli tehtävänä tarkastella mahdollisuuksiensa mukaan kansainvälisistä tasoristeysonnettomuuksista kerättyjä tilastoja sekä yksittäisistä onnettomuuksista tehtyjä tutkintaselostuksia, jotta saataisiin vertailupohjaa Suomen tasoristeysturvallisuuden tasosta sekä tietoa mahdollisista keinoista turvallisuuden parantamiseksi.

Tutkintalautakunta on tutkinut seitsemän yksittäistä tasoristeysonnettomuutta. Tutkintaselostuksen ensimmäisessä luvussa esitetään jokaisen onnettomuuden osalta tapahtumat onnettomuuden sattuessa, omatoimiseen pelastautumiseen ja pelastustoimintaan liittyvät toimenpiteet sekä tapahtumaan liittyvät taustatiedot ja olosuhteet. Jokaista tapausta koskevan selostuksen osan kohdat 1–6 perustuvat tutkintalautakunnan keräämään tutkinta-aineistoon ja ovat tutkintaselostuksen niin sanottua faktaosaa. Analyysi ja johtopäätökset ovat sen sijaan tutkintalautakunnan näkemys oleellisista onnettomuuteen ja yleisesti turvallisuuteen vaikuttavista seikoista.

Lautakunta on tarkastellut vuosina 2003–2005 tapahtuneita tasoristeysonnettomuuksia VR-Yhtymä Oy:n keräämien tietojen pohjalta ja VALT:n tutkimusaineiston pohjalta kuolemaan johtaneita tasoristeysonnettomuuksia vuosilta 1991–2004. Niitä verrattiin muihin tieliikenteen kuolonkolareihin. Tutkintalautakunta tarkasteli tasoristeysonnettomuuksiin sekä rautatie- ja tieliikenteeseen liittyviä tilastotietoja samoin vuosilta 1991–2004. Saatujen tietojen avulla on pyritty kuvaamaan toimintaympäristöjä ja selvittämään tasoristeysonnettomuuksien tyypillisiä piirteitä.

Lautakunta on koonnut kansainvälisiin tasoristeysonnettomuuksiin sekä eräiden maiden tie- ja rautatieliikenteeseen liittyvää tilastotietoa. Lisäksi lautakunta on tutustunut yksittäisten onnettomuuksien tutkintaselostuksiin ja tasoristeysturvallisuuden kehittämishankkeisiin. Kansainvälisen tiedon saamiseksi lautakunnan puheenjohtaja ja yksi jäsen osallistuivat Kanadassa järjestettyyn

nelipäiväiseen kansainväliseen tasoristeysturvallisuussymposiumiin. Saatujen kansainvälisten tietojen perusteella on selvitetty eri maiden tasoristeysturvallisuutta ja verrattu sitä Suomen tilanteeseen.

Tutkintaselostuksen lopussa, luvuissa 6–9 analysoidaan koko edellä mainittu tutkinta-aineisto, tehdään niiden perusteella johtopäätökset sekä annetaan turvallisuutta parantavia suosituksia.

Tutkinnan tarkoituksena on turvallisuuden parantaminen, joten tutkinnassa ei oteta kantaa syyllisyys- tai vahingonkorvauskysymyksiin. Tutkintaselostus on ollut lausunnolla Rautatievirastolla, Ratahallintokeskuksella, VR-Yhtymä Oy:llä, liikenne- ja viestintäministeriön liikenneturvallisuusyksiköllä ja infrastruktuuriyksiköllä, sisäasiainministeriön pelastusosastolla ja poliisiosastolla, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunnalla, Tiehallinnolla, Kuntaliitolla, Ajoneuvohallintokeskuksella, Suomen Autokoululiitolla, Liikenneturvalla, Hätäkeskuslaitoksella, Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren aluepelastuslaitoksella, Kymenlaakson aluepelastuslaitoksella, Lapin aluepelastuslaitoksella, Pohjanmaan aluepelastuslaitoksella, Etelä-Pohjanmaan aluepelastuslaitoksella, Kälviän kunnalla, Kouvolan kaupungilla, Tornion kaupungilla, Närpiön kaupungilla, Raahen kaupungilla, Alavuden kaupungilla ja Ylistaron kunnalla. Lisäksi asianosaiset ovat saaneet kommentoida tutkintaselostusluonnosta.

Lausunnot ja kommentit on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä. Saadut lausunnot ovat liitteessä 1.

Tutkinta-aineisto on Onnettomuustutkimuskeskuksen arkistossa. Lähdeluettelo on tämän tutkintaselostuksen lopussa. Tutkintaselostus on internetissä osoitteessa www.onnettomuustutkinta.fi.

FÖRORD

Centralen för undersökning av olyckor beslöt på basis av 5 § i lagen om undersökning av olyckor (373/1985) att starta en säkerhetsutredning av plankorsningsolyckor och tillsatte en undersökningskommission 9.12.2005. Utgångspunkten för undersökningen var ett brev som VR-Group Ab sände till Centralen för undersökning av olyckor. I brevet uttryckte bolaget sin oro över antalet olyckor i plankorsningar och bad Centralen för undersökning av olyckor att undersöka detta.

Till ordförande för undersökningskommissionen som skulle utföra säkerhetsutredningen utsågs ledande utredare Esko Värttiö från Centralen för undersökning av olyckor och till medlemmar forskarna Sirkku Laapotti och Kati Hernetkoski från psykologiska institutionen (beteendevetenskaper) på Turun yliopisto, teknikstuderande Aki Grönblom från Tampereen teknillinen yliopisto (spårtrafikteknik), nyttofordonsutbildare Pertti Mikkonen från Tampereen Aikuiskoulutuskampus (fordonskonstruktionsteknik), utbildare Veli-Jussi Kangasmaa från Jalasjärven ammatillinen aikuiskoulutuskampus (körsätt, tung trafik), utredare Hannu Räisänen från Lappeenranta, överkonstapel Veikko Alaviuhkola (trafikutredning) från polisinspektionen i Umeå och utbildare Timo Kivelä från Jalasjärven ammatillinen aikuiskoulutuskampus, enheten i Umeå (körsätt och fordonskonstruktionsteknik).

Undersökningskommissionens uppgift var att förbättring av säkerheten i plankorsningar undersöka 5–10 plankorsningsolyckor av olika typer och nivåer samt att granska det material som utredningskommissionerna i Försäkringsbolagens trafiksäkerhetskommitté (VALT) har utarbetat och det material som VR-Group Ab har samlat in om olyckor i plankorsningar mellan åren 2003 och 2005. För att få jämförelsematerial för en bedömning av nivån på säkerheten i plankorsningar i Finland och för att få kunskap om eventuella sätt att förbättra säkerheten fick kommissionen dessutom som uppgift att i mån om möjlighet granska statistik över internationella plankorsningsolyckor samt undersökningsrapporter som gjorts upp över enskilda olyckor.

Undersökningskommissionen har undersökt sju enskilda olyckor i plankorsningar. I det första kapitlet av undersökningsrapporten redogörs händelserna i samband med olyckorna i varje enskilt fall. Åtgärder som gjordes på eget initiativ för att rädda skadade och de åtgärder som hörde till räddningsverksamheten samt bakgrundsuppgifterna och de förhållanden som rådde under händelsen. Punkterna 1–6 i den del av rapporten som behandlar varje enskilt fall grundar sig på det undersökningsmaterial som undersökningskommissionen samlat in och är undersökningsrapportens så kallade faktadel. Analysen och slutsatserna däremot är undersökningskommissionens syn i fråga om de väsentliga omständigheter som inverkade på olyckan och den allmänna säkerheten.

Kommissionen har granskat plankorsningsolyckor som inträffade åren 2003–2005 utifrån uppgifter som VR-Group Ab har samlat in och plankorsningsolyckor med dödlig utgång som inträffade åren 1991–2004 utifrån VALT:s undersökningsmaterial. Dessa jämfördes med övriga dödsrockor i vägtrafiken. Undersökningskommissionen granskade plankorsningsolyckor samt statistikuppgifter om järnvägs- och vägtrafiken likaså från åren 1991–2004. Med hjälp av informationen har kommissionen försökt beskriva förhållandena och ta reda på vilka är de typiska dragen för plankorsningsolyckorna.

Kommissionen har samlat in statistikdata över internationella plankorsningsolyckor samt data över väg- och järnvägstrafiken i olika länder. Dessutom har kommissionen bekantat sig med undersökningsrapporter om enskilda olyckor och utvecklingsprojekt kring säkerhet i plankorsningar. För att få internationella data deltog kommissionens ordförande och en medlem i ett fyra dagars internationellt symposium i Kanada där säkerhet i plankorsningar behandlades. Utifrån de internationella data som fått har kommissionen utrett säkerheten i plankorsningar i olika länder och jämfört det med läget i Finland.

I slutet av undersökningsrapporten, i kapitlen 6–9, analyseras hela det ovannämnda undersökningsmaterialet, dras slutsatser utifrån det samt ges rekommendationer för förbättring av säkerheten.

Avsikten med undersökningen är att förbättra säkerheten, varför man i undersökningen inte tar ställning till frågor kring skyldighet eller skadestånd. Undersökningsrapporten har varit ute på remiss hos Järnvägsverket, Banförvaltningscentralen, VR-Group Ab, trafiksäkerhetsenheten och infrastrukturenheten på trafik- och kommunikationsministeriet, räddningsavdelningen och polisavdelningen på inrikesministeriet, Försäkringsbolagens trafiksäkerhetsnämnd, Vägförvaltningen, Kommunförbundet, Fordonsförvaltningscentralen, Finlands Bilskoleförbund, Trafikskyddet, Nödcentralsverket, det regionala räddningsverket i Mellersta Österbotten och Jakobstad, det regionala räddningsverket i Kymmenedalen, det regionala räddningsverket i Lappland, det regionala räddningsverket i Österbotten, det regionala räddningsverket i Södra Österbotten, Kelviå kommun, Kouvola stad, Torneå stad, Närpes stad, Brahestads stad, Alavo stad och Ylistaro kommun. Dessutom har parterna fått kommentera utkastet till undersökningsrapport.

Utlåtandena och kommentarerna beaktades när undersökningsrapporten färdigställdes. De utlåtanden som gavs finns i bilaga 1.

Undersökningsmaterialet finns i arkivet på Centralen för undersökning av olyckor. Källförteckningen finns i slutet av denna undersökningsrapport. Undersökningsrapporten finns även på Internet under adressen www.onnettomuustutkinta.fi.

INTRODUCTION

By virtue of § 5, Act on Accident Investigation (373/1985), the Accident Investigation Board decided to initiate a safety study on road/railway level crossing accidents by appointing an investigation commission therefor on December 9, 2005. The investigation work was based on a letter sent by VR-Group Ltd to the Accident Investigation Board on October 7, 2005: the letter expressed VR-Group Ltd's great concern of the high number of level crossing accidents, hence requesting the Accident Investigation Board to conduct a study on level crossing accidents.

The commission engaged in the safety study was chaired by Esko Värttiö, Chief Rail Accident Investigator, Accident Investigation Board of Finland, and its membership included Sirkku Laapotti and Kati Hernetkoski, Researchers, Psychology Department, Turku University (behavioural science), Aki Grönbloom, Technology student, Tampere University of Technology (rail transport technology), Pertti Mikkonen, Commercial vehicle instructor, Tampere Vocational Adult Education Centre TAKK (vehicle structure technology), Veli-Jussi Kangasmaa, Training officer, Jalasjärvi Vocational Adult Education Centre (driving manners, heavy traffic), Hannu Räisänen, Researcher, Lapua, Veikko Alaviuhkola, Police sergeant (traffic investigation), Tornio Police Department, and Timo Kivelä, Instructor, Oulu Unit of Jalasjärvi Vocational Adult Education Centre (driving manners, vehicle structure technology).

In view of an improvement of safety on road/railway level crossings, the investigation commission investigated 5-10 level crossing accidents of different types and different scopes, and studied documents produced by the Traffic Damage Investigation Teams of the Traffic Safety Commission of Insurance Companies (VALT) as well as documentation collected by VR-Group Ltd on level crossing accidents in 2003-2005. Furthermore the commission studied international statistics on level crossing accidents, as far as available, and international investigation reports on individual accidents, so as to ensure a reference material when establishing the safety standard of level crossings in Finland and to gain information on possible means of improvement of the safety level.

The investigation commission studied seven individual level crossing accidents. The first Chapter of the investigation report specifies the events during each accident, the relevant self-initiated rescue operations, as well as the corresponding background data and circumstances in each accident. The so-called factual part of the investigation report includes the investigation documentation collected by the investigation commission on each accident and recorded under Sections 1-6 of the report. The analysis and the conclusions specify the investigation commission's standpoints and views on such circumstances and facts that have an essential impact on the generation of accidents and that have a general influence on safety.

The commission studied level crossing accidents occurring in 2003-2005, on the basis of data collected by VR-Group Ltd and as based on VALT's investigation documentation on fatal level crossing accidents in 1991-2004. They were then compared to other fatal road traffic collisions. The commission studied 1991-2004 statistics on level crossing accidents and railway and road traffic accidents. By using the information yielded, the commission wants to describe different operational environments and specify some typical characteristics of level crossing accidents.

The commission collected international statistical data on level crossing accidents and statistical data on road and railway accidents in a number of different countries. The commission also studied investigation reports on individual accidents and development projects envisioning an enhancement of level crossing safety. In order to receive relevant international information, the chairman and a member of the commission participated in a four-day international symposium on level crossing safety, organized in Canada. As based on the international information received, the level crossing safety standards in different countries were assessed and compared to the situation in Finland.

Chapters 6-9 of the investigation report include an analysis of the entire investigation documentation referred to, as well as the conclusions based thereon and recommendations for an improvement of safety.

The aim of the investigation being the enhancing of safety, the investigation takes no stances on questions of culpability or indemnification. Comments and statements on the investigation report have been requested from the Finnish Rail Agency, the Finnish Rail Administration, VR-Group Ltd, the Traffic Safety Unit and the Infrastructure Unit of the Ministry of Transport and Communications, the Rescue Department and the Police Department of the Ministry of the Interior, the Traffic Safety Commission of Insurance Companies, the Road Administration, the Federation of Municipalities, the Finnish Vehicle Administration AKE, the Finnish Driving Schools Association, the Central Organization for Traffic Safety in Finland, the Emergency Response Centre Administration, Keski-Pohjanmaa and Pietarsaari Regional Emergency Services, Kymenlaakso Regional Emergency Services, Lappi Regional Emergency Services, Pohjanmaa Regional Emergency Services, Etelä-Pohjanmaa Regional Emergency Services, Kälviä Municipality, City of Kouvola, City of Tornio, City of Närpiö, City of Raahen, City of Alavus, and Ylistaro Municipality. In addition, interested parties have had the possibility of submitting their comments on the draft investigation report.

The comments and statements were considered in the finalizing of the investigation report. The statements and comments submitted are included in Appendix 1.

The investigation documentation is kept in the archives of the Accident Investigation Board. A list of sources is quoted at the end of the investigation report. The investigation report is available on the web site www.onnettomuustutkinta.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	I
SAMMANDRAG	IV
SUMMARY	VII
ALKUSANAT	X
FÖRORD	XII
INTRODUCTION	XIV
1 LAUTAKUNNAN TUTKIMAT ONNETTOMUUDET	1
1.0 Yleiset määräykset ja ohjeet	1
1.1 TASORISTEYSONNETTOMUUS KÄLVIÄLLÄ 10.11.2005	6
1.2 TASORISTEYSONNETTOMUUS KOUVOLASSA 14.2.2006	28
1.3 TASORISTEYSONNETTOMUUS TORNIOSSA 16.3.2006	40
1.4 TASORISTEYSONNETTOMUUS NÄRPIÖSSÄ 5.5.2006	51
1.5 TASORISTEYSONNETTOMUUS RAAHESSA 5.5.2006	63
1.6 TASORISTEYSONNETTOMUUS ALAVUDELLA 17.6.2006	72
1.7 TASORISTEYSONNETTOMUUS YLISTAROSSA 21.6.2006	85
2 VUOSINA 2003–2005 TAPAHTUNEET TASORISTEYSONNETTOMUUDET	96
2.1 Vuonna 2003 tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet	96
2.2 Vuonna 2004 tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet	100
2.3 Vuonna 2005 tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet	104
2.4 Rataosakohtaisia tarkasteluita	108
3 KUOLEMAAN JOHTANEET MOOTTORIAJONEUVOJEN TASORISTEYSONNETTOMUUDET VUOSINA 1991–2004	109
3.1 Tapahtuma-aika ja -ympäristö	111
3.1.1 Tapahtuma-aika sekä sää- ja valaistusolosuhteet	111
3.1.2 Tapahtumapaikka	115
3.2 Tieliikenneajoneuvoa ja sen kuljettajaa koskevat tiedot	118
3.2.1 Ajoneuvo	118
3.2.2 Ajoneuvon kuljettaja	119
3.3 Junaa ja veturinkuljettajaa koskevat tiedot	128
3.3.1 Juna	128
3.3.2 Veturinkuljettajaa koskevat tiedot	129

4	PERUSTIETOA RAUTATIE- JA TIELIIKENTEESTÄ SEKÄ SATTUNEISTA TASORISTEYS- ONNETTOMUUKSISTA VUOSINA 1991–2004	134
4.1	Rautatieliikenteen yleinen kehitys	134
4.2	Maantieliikenteen yleinen kehitys	134
4.3	Autojen määrä	135
4.4	Tasoristeys-onnettomuuksien määrä	136
4.5	Tasoristeysten kokonaismäärä	136
4.6	Eri tasoristeysten varoituslaitetyypit	137
4.7	Henkilövahingot tasoristeys-onnettomuuksissa	138
4.8	Rautatie- ja tieliikenne-onnettomuuksissa kuolleet ja loukkaantuneet	139
4.9	Tasoristeys-onnettomuudet vartioiduissa ja vartioimattomissa tasoristeyksissä	139
4.10	Tieliikenneajoneuvo	140
5	TASORISTEYSTURVALLISUUS MUISSA MAISSA	142
5.1	Tilastotietoa rautatietie- ja tieliikenteestä sekä onnettomuuksista	142
5.2	Tasoristeys-onnettomuustutkimuksia	147
5.3	Selvityksiä ja kehityshankkeita tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi	163
5.4	Tasoristeyslaitteet ja niiden toiminta	176
6	ANALYYSI	192
6.1	Lautakunnan tutkimien onnettomuuksien analysointi	192
6.2	VR:n poikkeamaraporttien ja tilastojen pohjalta käsiteltyjen Suomessa tapahtuneiden tasoristeys-onnettomuuksien analyysi	194
6.3	VALT:n tutkimien onnettomuuksien analyysi	197
6.4	Muiden maiden tasoristeys-onnettomuuksien analyysi	201
6.5	Tasoristeyskoskevien selvitysten ja kehityshankkeiden analysointi	207
6.6	Tasoristeysmääräysten ja tasoristeyslaitteiden analysointi	210
6.7	Pelastustoimien analysointi	212
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	214
7.1	Toteamukset	214
7.2	Onnettomuuksien syyt	215
8	TOTEUTETUT TOIMENPITEET	217
9	SUOSITUKSET	218
LIITTEET (erillinen julkaisu)		
Liite 1. Lausunnot		
Liite 2. Taulukko 1. Lautakunnan tutkimat tasoristeys-onnettomuudet, paikkaa koskevat tiedot. Taulukko 2. Lautakunnan tutkimat tasoristeys-onnettomuudet, olosuhteita koskevat tie- dot.		
Liite 3. Kysely Tanntarin alueen asukkaille tasoristeyskäyttäytymisestä		



- Liite 4. Kuvaukset VALT:n tutkimista tasoristeysonnettomuuksista vuosilta 1991–2004
- Liite 5. Raideliikenneonnettomuudet ja vaaratilanteet vuosina – Spårtrafikulyckor och olycks-
tilbund i spårtrafiken – Rail Accidents and Incidents 2001–2007
- Liite 6. RAUTATIEONNETTOMUUDET JA VAARATILANTEET 1.3.1996–20.6.2007

1 LAUTAKUNNAN TUTKIMAT ONNETTOMUUDET

Tässä luvussa käsitellään lautakunnan itse tutkimat tasoristeysonnettomuudet tapahtumajärjestyksessä. Tutkintalautakunta tutki seitsemän yksittäistä tasoristeysonnettomuutta. Tutkittavaksi valittiin mahdollisimman kattava otos erityyppisistä onnettomuuksista, jotka olivat tapahtuneet erilaisissa tasoristeysissä ja erityyppisillä radoilla.

Yksittäisten tapausten yhteydessä ei ole annettu turvallisuussuosituksia, vaan ne on esitetty koosteena tutkintaselostuksen luvussa 9.

1.0 Yleiset määräykset ja ohjeet

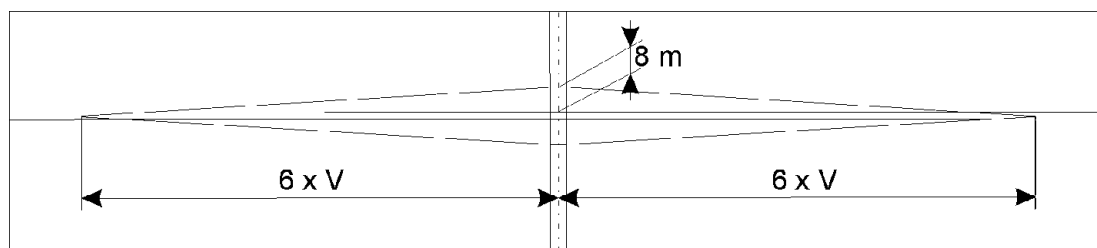
Onnettomuuksien selostuksissa on esitetty vain kyseistä tapausta koskevat erikoismääräykset ja ohjeet. Lisäksi tapauskohtaisesti on käsitelty, kuinka esimerkiksi Ratateknisten määräysten ja ohjeiden (RAMO) vaatimukset näkemistä ovat täyttyneet. RAMO:n mukaan tasoristeyksen risteyskulma ilmoitetaan terävänä kulmana, eli risteyskulma on enintään suora kulma (90°). Yksittäisten tasoristeysonnettomuuksien selostuksissa junan ja auton välinen kulma on esitetty kohtauskulmana, jolloin kulma voi olla myös tylppä, eli yli suoran kulman.

1.0.1 Tasoristeysten suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito

Perusteet tasoristeysten suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa varten on esitetty RAMO:n osassa 9 *Tasoristeukset*.

Näkemät

Tasoristeysnäkemä on tieltä ratalinjalle rataa pitkin mitattu matka 1,1 m korkeudella kiskon selästä olevaan esineeseen, jonka tasoristeyksen eteen pysähtyneen ajoneuvon kuljettaja näkee, kun silmäpisteen korkeus tien pinnasta on 1,1 m ja etäisyys lähimmästä kiskosta on 8 m. RAMO:n kohdassa 9.2.1.3 määritellään tien ja radan tasoristeyksessä oleva näkemäalue. Näkemäalue yksiraiteisella radalla 8 m etäisyydeltä ulommasta kiskosta tulee olla $6 \times V$, jossa V on raiteella kyseisellä paikalla käytettävä suurin nopeus km/h ja matka saadaan suoraan metreinä. Mikäli edellä mainittua vaatimusta ei voida toteuttaa, tasoristeykseen on asennettava varoituslaitos tai junan nopeus sovitettava näkemien mukaiseksi.



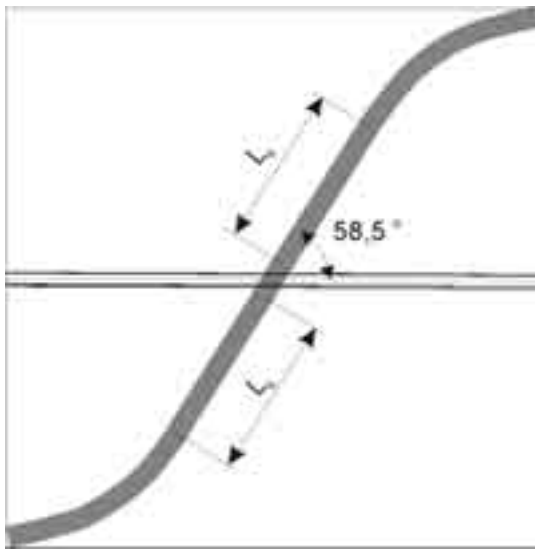
Kuva 1. Näkemäalue, kun radalla on yksi raide.

Bild 1. Siktområde när banan har ett spår.

Figure 1. Sightline area at single-track line.

Tielinja ja risteyskulma

Tasoristeyksen risteyskulman tulee olla vähintään 65^{gon^1} ($58,5^{\circ}$), mutta yleensä $80\text{--}100^{\text{gon}}$. Yleisillä teillä tien tulee olla suora 60 metrin matkalla ennen risteystä. Tällä suoralla osuudella ei saa olla tieliittymiä.



Kuva 2. Tasoristeyksen risteyskulma ja tien linjaus. Piirroksessa: L_s = matka, jolla tien tulee olla suora tasoristeyksen molemmin puolin; yleisillä teillä 60 m, kaduilla 35 m, yksityistiet (10...) 20 m, metsäteillä 35 m ja viljelysteillä.

Bild 2. Anslutningsvinkeln i plankorsningens och vägens linjeföring. På ritningen: L_s = den sträcka på vilken vägen ska vara rak på plankorsningens båda sidor; på allmänna vägar 60 m, på gator 35 m, på privatvägar (10...) 20 m, på skogsvägar 35 m och på odlingsvägar.

Figure 2. Crossing angle of level crossing, and road alignment. In drawing, L_s = mandatory straight road distance on both sides of level crossing; public roads, 60 m; streets, 35 m; private roads (10...) 20 m; forest roads and cultivated area roads, 35 m.

Tien tasausviiva²

Tien pituuskaltevuuden maksimiarvo on 1,5 % tasoristeyksen molemmin puolin niin pitkällä matkalla, että odotustasanne³ on riittävä mitoitussajoneuvon pysähtymistä varten. Mahdollisuuksien mukaan tien tulee olla radasta pois päin viettävä. Odotustasanteen vähimmäispituus on yleisillä teillä 30 m, yksityisteillä 10 m, metsäautoteillä 30 m ja viljelysteillä 15 m.

Tien poikkileikkaus

Tasoristeyksen kohdalla tien on oltava vähintään yhtä leveä kuin muuallakin, mutta vähintään 3,0 m. Puoli- tai paripuomein varustetuissa tasoristeyksissä tienpinnan minimileveys on 6,5 m.

¹ Gon = prosenttia suorasta kulmasta (suorakulma = 90°).

² Tasausviiva tarkoittaa tien pinnan korkeusvaihtelua tien pituussuunnassa.

³ Odotustasanne on tasoristeyksen molemmilla puolilla oleva tasaukseltaan rajattu tiealue.

Tasoristeyksen tieliikennemerkkit ja niiden sijoittaminen

Tieliikenneasetuksen (182/1982) 3 luvun osan *Varoitusmerkit* 13 §:ssä määrätään varoitusmerkkien sijoituksesta siten, että varoitusmerkin tulee olla vähintään 150 ja enintään 250 metriä ennen vaaranpaikkaa. Taajamassa ja erityisestä syystä muuallakin varoitusmerkki voidaan sijoittaa myös lähemmäksi vaaranpaikkaa. Tällaista sijoittamista voidaan käyttää, jos nopeusrajoitus on enintään 60 km/h tai jos ajoneuvon nopeus muusta syystä on riittävän alhainen vaarallista tienkohtaa lähestyttäessä.

Ennen tasoristeystä tulee olla merkki 171 *Rautatien tasoristeys ilman puomeja* tai 172 *Rautatien tasoristeys, jossa puomit* sekä *Rautatien tasoristeyksen lähestymismerkit* 173, 174 ja 175. Tasoristeyksen lähestymismerkit tulee sijoittaa siten, että merkki 173 on kauiimpana tasoristeyksestä merkin 171 tai 172 alla samassa pylväässä. Lisäksi välittömästi ennen lähintä kiskoa tulee olla joko merkki 176 *Yksiraiteisen rautatien tasoristeys* tai 177 *Kaksi- tai useampiraiteisen rautatien tasoristeys*.

Merkkejä 173–175 voidaan käyttää merkin 171 tai 172 lisäksi tehostamaan tasoristeyksen havaittavuutta. Jos tasoristeys on risteävällä tiellä, ei lähestymismerkkejä kuitenkaan käytetä. Merkit sijoitetaan siten, että merkin punaiset poikkijuovat ovat tielle päin kaltevia ja alareunan korkeus on enintään yksi metri ajoradan pinnasta. Merkki 173 sijoitetaan merkin 171 tai 172 alle samaan pylväaseen, merkki 174 noin $\frac{2}{3}$ etäisyydelle ja merkki 175 noin $\frac{1}{3}$ etäisyydelle tasoristeyksestä.

Merkkejä 176 ja 177 käytetään aina tien ja rautatien tasoristeyksissä, jollei junasta varoiteta käsiohauksella. Merkki sijoitetaan 5–7 metrin etäisyydelle lähimmästä kiskosta siten, että sen alareunan korkeus ajoradan pinnasta on 2,4–3,0 metriä.

171. Rautatien tasoristeys ilman puomeja	172. Rautatien tasoristeys, jossa on puomit	173. Rautatien tasoristeyksen lähestymismerkit	174. Rautatien tasoristeyksen lähestymismerkit	175. Rautatien tasoristeyksen lähestymismerkit	176. Yksiraiteisen rautatien tasoristeys	177. Kaksi- tai useampi raiteisen rautatien tasoristeys

Kuva 3. Tasoristeyksen tieliikennemerkkit.

Bild 3. Vägtrafikmärken vid plankorsningar.

Figure 3. Level crossing road signs.

Tieliikenneasetuksen (182/1982) 14 §:n *Etujajo-oikeus- ja väistämismerkit* mukaan etujajo-oikeus- ja väistämismerkit sijoitetaan ajoradan oikealle puolelle. Erityisestä syystä voidaan samanlainen merkki lisäksi sijoittaa ajoradalla olevalle korokkeelle, ajoradan vasemmalle puolelle tai ajoradan yläpuolelle. Liikennemerkillä 232 *Pakollinen pysäyttämisen* osoitetaan, että risteykseen tai tielle tuleva ajoneuvo on aina pysäytettävä pysäytysviivan kohdalle. Missä pysäytysviivaa ei ole, ajoneuvo on pysäytettävä välittömästi ennen risteävää tietä sellaiseen kohtaan, josta on mahdollisimman hyvä näkemä risteävälle tielle. Rautatien tasoristeyksessä merkillä osoitetaan, että ajoneuvo on ennen

tasoristeyksen ylittämistä pysäytettävä merkin kohdalle. Merkki sijoitetaan mahdollisimman lähelle risteystä. Merkkiä ei saa sijoittaa 25 metriä kauemmas risteävän tien ajoradan lähimmästä reunasta. Merkki sijoitetaan ajoradan oikealle puolelle. Jos tulosuunnassa on kaksi tai useampia ajokaistoja, sijoitetaan samanlainen merkki yleensä lisäksi ajoradalla olevalle korokkeelle, ajoradan vasemmalle puolelle tai ajoradan yläpuolelle.

RAMO:n osassa 17 *Radan merkit* esitetään radan merkkien vaatimukset. Kohdassa 17.16 määrätään, että tasoristeysmerkkien sijoittamisessa ja käytössä on noudatettava RAMO:n osaa 9 *Tasoristeykset*. RAMO:n kohdassa 17.16.1 sanotaan, että risteysmerkit 176 ja 177 mahdollisine lisäkilpineen asettaa Tieliikennelain 51 §:n mukaan radanpitäjä ja muut liikennemerkkit lisäkilpineen asettaa tien pitäjä. Yksityisillä teillä liikennemerkkit voi radanpitäjä asettaa tienpitäjän luvalla (RAMO:n kohta 9.2.5.1).

RAMO:n kohdan 9.2.5.1 mukaan tasoristeyksen merkitsemiseen käytetään tasoristeyksen lähestymismerkkejä (173, 174 ja 175) ja risteysmerkkejä (171 tai 172 sekä 176 tai 177). Sähköistetyn radan tasoristeyksessä käytetään lisäksi sähköistetystä radasta varoittavaa lisäkilpeä 823 *Sähköjohdon korkeus*.

Tasoristeyksen kunnossapito

RAMO:n kohdan 9.2.7.2 mukaan tasoristeyksen kannen (ulottuu uloimman kiskon ulkopuolelle) kunnossapito kuuluu radanpitäjälle. Radan ja tien kunnossapitäjien vastuualueiden raja on tasoristeyksen kannen reuna. Lumen auraus tasoristeyksen kohdalla kuuluu tien pitäjälle. Teiden aurauksen ja talvihöyläyksen synnyttämät vallit on tien kunnossapitäjän toimesta siirrettävä niin kauas, että ne eivät aiheuta haittaa raiteella liikkuvalle kalustolle tai radan kiinteille laitteille eivätkä muodosta näkemäestettä.

Tasoristeyksen turvallisuuden parantaminen

RAMO:n kohdassa 9.3 *TASORISTEYSTEN TURVALLISUUDEN PARANTAMINEN* on esitetty tasoristeyksen vaarallisuuden arviointi, tasoristeysten turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä, turvallisuuden parantamistoimenpiteet sekä varoittamistoimenpiteen valinta.

1.0.2 Liikennöinti- ja liikennesäännöt

Rautatieliikenteessä on noudatettava Junaturvallisuussääntöä (Jt) ja sen teknisiä määräyksiä ja ohjeita (Jtt).

Tieliikennelain (267/1981) 7 §:n mukaan: "*Junalle on annettava esteetön kulku. Junalla tarkoitetaan tässä pykälässä jokaista rautatiekiskoilla kulkevaa laitetta. Rautatien tasoristeystä lähestyvän tienkäyttäjän on noudatettava erityistä varovaisuutta ja mahdollisista suojalaitteista huolimatta tarkkailtava, onko juna tulossa. Kuljettajan on tällöin käytettävä sellaista nopeutta, että ajoneuvon voi tarvittaessa pysäyttää ennen rataa. Rautatietä ei saa lähteä ylittämään, jos juna lähestyy, taikka valo-opaste velvoittaa pysähtymään, erityinen ääniopaste kuuluu, taikka puomi on alhaalla tai liikkuu. Tällöin on pysähdyttävä turvalliselle etäisyydelle radasta, ennen opastinta tai puomia. Kun rautatien saa ylittää, se on tehtävä viivyttelämättä.*"

Tieliikenneasetuksen 3. luvun, liikennemerkit, liikennemerkillä 232 *Pakollinen pysäyttäminen* osoitetaan, että ajoneuvo on ennen tasoristeyksen ylittämistä pysäytettävä merkin kohdalle.

1.0.3 Junien automaattinen kulunvalvonta

Suurimmalla osalla Suomen rataverkkoa on käytössä junien automaattinen kulunvalvonta (JKV). JKV valvoo junan suurinta sallittua nopeutta ja opastimen opasteita. JKV ilmoittaa kuljettajalle muun muassa seuraavan opastimen opasteen, sallitun ja tavoitenopeuden sekä kehottaa tarvittaessa kuljettajaa jarruttamaan ja ellei tämä jarruta riittävän voimakkaasti, pysäyttää automaattisesti junan. Tasoristeysten varoituslaitteet eivät ole yhteydessä JKV-järjestelmään.

1.1 TASORISTEYSONNETTOMUUS KÄLVIÄLLÄ 10.11.2005

Aika: Tidpunkt för händesen: Date and time:	10.11.2005, 6.22		
Paikka: Plats: Location:	Kälviä, Runttjärventie / Suonperän tasoristeys, vartioimaton Kelviä, Runttjärventie/plankorsningen i Suonperä, obevakad Kälviä, Runttjärventie / Suonperä level crossing, unguarded		
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: Type of accident:	Tasoristeysonnettomuus, Matkustajajuna – kuorma-auto Olycka i plankorsning, Persontåg–lastbil Level crossing accident, passenger train - truck		
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: Train type and number:	Pendolino S 48, Sm3-sähkömoottorijuna, 6 vaunua Pendolino S 48, Sm3-elmotortåg, 6 vagnar Pendolino S48, Sm3 EMU, 6 cars		
Ajoneuvo: Fordon: Road vehicle:	Kuorma-auto Volvo FM 9 6x2, vuosimallia 2005 Lastbil Volvo FM 9 6x2, årsmodell 2005 Truck Volvo FM9 6x2, 2005 model		
		Junassa, I tåget, In train	Ajoneuvossa, I fordonet, In road vehicle
Junassa ja ajoneuvossa: Antalet personer ombord: Persons on board:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	2	2
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	35	0
Kuollut: Dödsfall: Fatally injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	2
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadats: Seriously injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadats: Slightly injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	1	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	1	0
Kalustovauriot: Skador på fordon: Damage to rolling stock:	Pendolinon ohjaamovaunu vaurioitui pahoin, kuorma-auto romuttui täysin. Pendolinotågets förarvagn fick omfattande skador, lastbilen blev totalförstörd. Pendolino driver cabin severely damaged, truck entirely wrecked.		
Ratavauriot: Skador på spåranläggningen: Damages on track equipment:	Raiteessa sivuttaissiirtymä, sähköratapylväs vaurioitui. Spåret fick en sidoförskjutning, en kontaktledningsstolpe skadades. Lateral deflection in track, electrical railway pole damaged.		
Muut vauriot: Övriga skador: Other damage:	Ei. Inga. None.		

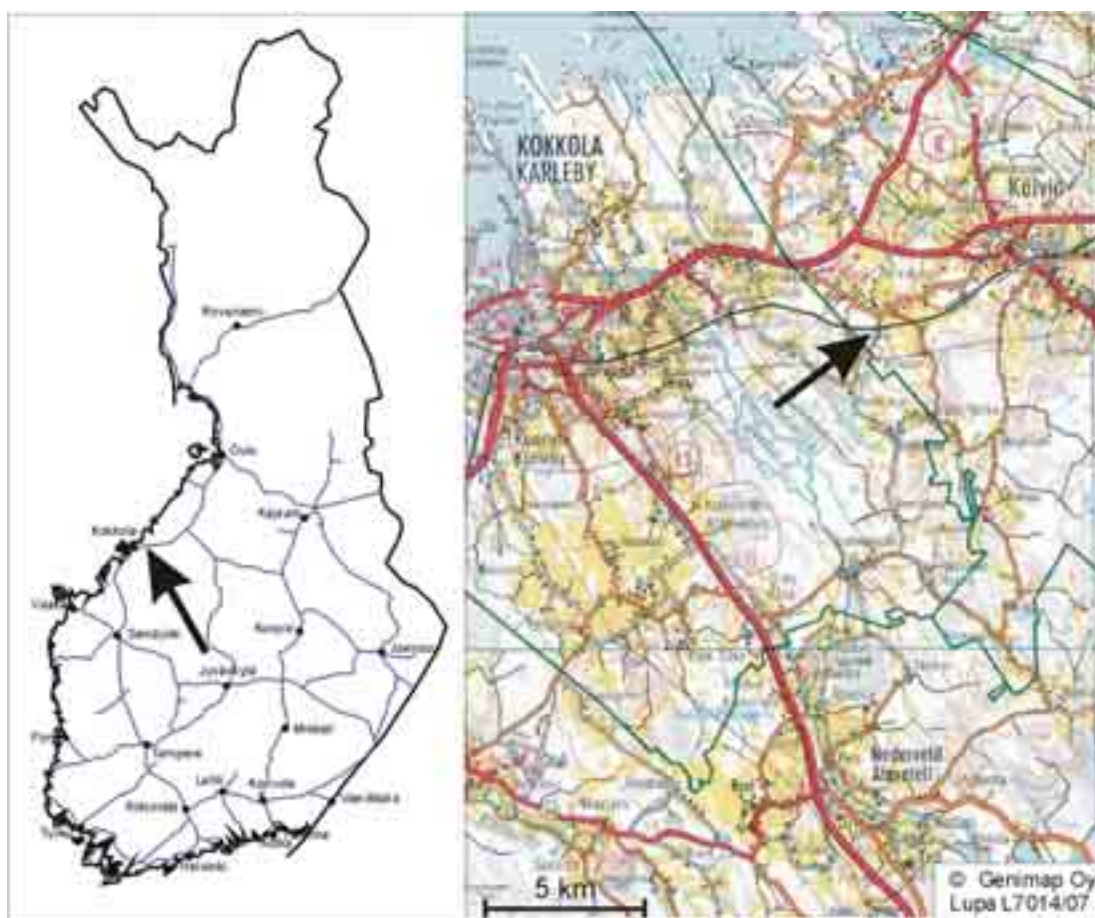
1.1.1 Yleiskuvaus

Torstaina 10.11.2005 törmäsi Oulusta Helsinkiin matkalla ollut Pendolino S 48 eläinkuljetuskuorma-autoon 132 km/h nopeudella vartioimattomassa tasoristeyksessä Kälviällä. Törmäyksen johdosta kuorma-auto paiskautui radan viereiselle pellolle. Kuorma-autossa olleet kuljettaja ja apumies saivat surmansa. Veturinkuljettaja ja yksi matkustaja loukkaantuivat lievästi. Kuorma-auto romuttui täysin ja kyydissä olleet nautaeläimet kuolivat. Pendolino-junan ensimmäinen vaunu (= ohjaamolla varustettu moottorivaunu) vaurioitui pahoin.

1.1.2 Tapahtumapaikka

Onnettomuus tapahtui Kälviän kunnassa Ylivieskan ja Kokkolan välisellä rataosuudella, Suonperän tasoristeyksessä. Tasoristeys sijaitsee 12 kilometriä Kokkolan pohjoispuolella ratakilometrillä 563+190.

Tasoristeys oli sähköistetyin yksiraiteisen pääradan ja sorapintaisen paikallistien vartioimaton tasoristeys. Radan suurin sallittu nopeus oli 140 km/h ja tien 50 km/h.



Kuva 4. Onnettomuus tapahtui Suonperän vartioimattomassa tasoristeyksessä.

Bild 4. Olyckan inträffade i den ovekade plankorsningen i Suonperä.

Figure 4. Accident occurring on Suonperä unguarded level crossing.

1.1.3 Tapahtumien kulku

Eläintenkuljetuskuorma-autolla matkassa olleet kuljettaja ja apumies olivat lähteneet kello 5.30 pietarsaarelaiselta teurastamolta, josta he ajoivat kälviäläiselle tilalle noutamaan teuraseläimiä. Ajomatka Pietarsaaresta tilalle on 30 kilometriä. Lastaus vei aikaa 10 minuuttia, jonka jälkeen he jatkoivat matkaa seuraavaa lastauspaikkaa kohti. Seuraava lastauspaikka olisi ollut Kotkamaantiellä Kokkolassa, jonne oli matkaa noin 13 kilometriä. Kuorma-auton kuljettajalla oli tarkoitus ajaa kohteeseen Runttjärventietä vartioimattoman Suonperän tasoristeyksen kautta.

Pendolino S 48 oli lähtenyt Oulusta kello 4.45 kohti Helsinkiä. Juna oli pysähtynyt Ylivieskassa kello 5.46, jonka jälkeen se kohtasi pikajunan P 69 Karhukankaalla kello 5.53. Juna-kohtaaminen aiheutti aikatauluun 4–5 minuutin myöhästymisen.

Pendolino S 48 lähestyi tasoristeystä 140 km/h tuntinopeudella. Veturinkuljettaja näki tasoristeystä oikealta lähestyvän kuorma-auton sivuvalot, jolloin hänen arvionsa mukaan juna oli noin kilometrin päässä tasoristeyksestä. Tuolloin törmäykseen oli aikaa noin 25 sekuntia. Kuorma-auto oli tuolloin Runttjärventiellä olevan mäen päällä noin 140 metrin etäisyydellä tasoristeyksestä. Veturinkuljettajan arvion mukaan auto oli jatkanut enintään 20 km/h nopeudella kohti tasoristeystä.

Junan tultua noin 400 metrin etäisyydelle tasoristeyksestä näki veturinkuljettaja auton liikkuvan edelleen kohti kiskoja. Tuolloin hän totesi vaaratilanteen ja antoi kertomansa mukaan varoitukseksi ääni- ja valomerkkejä. Hän havaitsi auton ohittavan STOP-merkin alhaisella nopeudella ja etupään työntyvän kiskoille. Tuolloin junan etäisyys tasoristeykseen oli alle 200 metriä.

Veturinkuljettajan suorittama hätäjarrutus alkoi 154 metriä ennen törmäystä. Hätäjarrutuksen suoritettuaan kuljettaja syöksyi kahden ryntäyskahvalla varustetun oven kautta neuvottelutilaan, jossa heittäytyi lattialle pöydänjalkojen väliin. Samanaikaisesti kuului rysähdys ja putoilevan tavarain aiheuttamaa kolinaa.

Juna törmäsi kuorma-autoon telin kohdalle ja auto sinkoutui junan kulkusuuntaan nähden radan vasemmalle puolelle. Autossa olleet kaksi mieshenkilöä putosivat auton vasemmanpuoleisesta ovesta ulos ratapenkereelle. Kuorma-auton kuormakori repeytyi irti ja hajosi täysin. Kuormakorin hissiosa irtosi törmäyksessä ja sinkoutui radan oikealle puolelle sähkörata-pylvästä vasten. Kyydissä olleet nautaeläimet putosivat radan vasemmalle puolelle.

Kuorma-auton teliakseli irtosi ja lensi törmäyksen voimasta junan kulkusuuntaan nähden etuvasemmalle noin 60 metrin päähän. Teliakselista irronnut rengas vanteineen sinkoutui metsän reunaan noin 100 metrin päähän katkaisten puun latvan noin 7 metrin korkeudelta.

Hätäjarrutettuna juna pysähtyi 423 metrin päähän törmäyskohdasta. Juna pysyi kiskoilla. Onnettomuuden seurauksena junan ohjaamo-osa painui sisään koko leveydeltään.

Kuorma-autossa olleet kaksi henkilöä kuolivat välittömästi törmäyksessä saamiinsa vammoihin. Veturinkuljettaja ja yksi matkustaja loukkaantuivat lievästi.



Kuva 5. Ilmakuva onnettomuuspaikasta.

1. Kuorma-auton kulkusuunta.
2. Junan kulkusuunta.
3. Vainajat (15 m tasoristeyksestä / 4,5 m kiskosta).
4. Kuorma-auton hytti ja runko (29,5 m / 6 m).
5. Kuljetuslava katteineen (42 m / 7,5 m).
6. Kuljetuslavan peräosa (23 m / 4,5 m).
7. Nautaeläin (5,5 m / 1,5 m).
8. Nautaeläin (13,5 m / 7 m).
9. Nautaeläin (23 m / 7 m).
10. Vaaleiden poikittaisjuovien etäisyys toisistaan 10 m.

Bild 5. Flygbild över olycksplatsen.

1. Lastbilens färdriktning.
2. Tågets färdriktning.
3. De omkomna (15 m från plankorsningen/4,5 m från spåret).
4. Lastbilens hytt och chassi (29,5 m/6 m).
5. Lastflaket med överbyggnad (42 m/7,5 m).
6. Lastflakets bakparti (23 m/4,5 m).
7. Ett nötkreatur (5,5 m/1,5 m).
8. Ett nötkreatur (13,5 m/7 m).
9. Ett nötkreatur (23 m/7 m).
10. Avståndet mellan de ljusa tvärstrecken 10 m

Figure 5. Aerial view on scene of accident.

1. Running direction of truck.
2. Running direction of train.
3. Fatalities (15 m from level crossing / 4.5 m from track).
4. Truck cabin and frame (29.5 m / 6 m).
5. Transport pallet with roofing (42 m / 7.5 m).
6. Rear end of pallet (23 m / 4.5 m).
7. Bovine animal (5.5 m / 1.5 m).
8. Bovine animal (13.5 m / 7 m).
9. Bovine animal (23 m / 7 m).
10. Light cross lines at 10 m intervals.

1.1.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.1.4.1 Hälytykset

Veturinkuljettaja ilmoitti tapahtumasta kello 6.26 junan linjaradiolla Seinäjoen liikenteenohjauskeskukseen. Kauko-ohjaaja soitti kello 6.27 Pohjanmaan hätäkeskukseen ja teki hätäilmoituksen.

Hätäilmoituksessa kauko-ohjaaja ilmoitti kuorma-auton jääneen 140 km/h ajaneen Pendolinon alle ja että kuorma-auton kuljettajan tilasta ei ollut tietoa. Hän kertoi paikan olevan noin 10 kilometriä Kokkolasta pohjoiseen päin käyttäen paikasta nimeä Matkaneva. Tasoristeyksen tai risteävän tien nimi ei hätäilmoituksesta selvinnyt. Hätäpuhelu kesti hieman yli 90 sekuntia. Hätäkeskuksessa päivystäjä alkoi paikantaa paikkaa heti puhelun jälkeen, mutta ei pystynyt paikantamaan sitä yksiselitteisesti ja päätteli sen olevan jossain Kokkolan puolella.

Hätäkeskuspäivystäjä luokitteli onnettomuuden luokkaan *Raideliikenneonnettomuus, keski-suuri* ja hälytti kohteeseen kello 6.32 Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitoksen Kokkolan paloaseman. Toinen päivystäjä ilmoitti onnettomuudesta samanaikaisesti Kokkolan kihlakunnan poliisin kenttäjohtajalle (K1) ja Kokkolasta lähti kaksi poliisipartiota liikkeelle. Kokkolan paloasemalla työvuoron johtajana ollut P3 ei tunnistanut tasoristeystä hätäilmoituksen perusteella, vaan kysyi hätäkeskuksesta tarkempaa paikkaa. Hätäkeskus ei pystynyt tarkentamaan paikkaa, ja Kokkolan yksiköt (pelastusyksikkö K15 ja kaksi sairaankuljetusyksikköä K191 ja K192) lähtivät epävarmalla tiedolla kohti todennäköistä oikeaa paikkaa.

Samanaikaisesti hätäkeskus sai soittoja sekä junasta että paikan lähellä asuvalta. Uudet tiedot olivat osittain ristiriitaisia, mutta niiden perusteella paikaksi tarkentui Kälviän puolella oleva Suonperän tasoristeys.

Hätäkeskus hälytti saatujen lisätietojen perusteella kohteeseen Kälviän VPK:n sekä Kälviän ja Lohtajan sairaankuljetukset. Kokkola P3:n pyynnöstä hätäkeskus hälytti myös Kokkolan paloaseman vapaavuorot.

Liikenneohjaaja ilmoitti onnettomuudesta myös VR:n valtakunnalliseen liikenteenohjaukseen. Onnettomuustutkintakeskus sai tiedon onnettomuudesta kello 7.10.

1.1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Onnettomuuden jälkeen veturinkuljettaja ja konduktööri tiedottivat matkustajille tapahtuneesta törmäyksestä ja varoittivat mahdollisesta ajolangan aiheuttamasta vaaratilanteesta sekä antoivat matkustajille toimintaohjeet ja tiedottivat jatkokuljetuksesta Kokkolaan. Junan henkilökunta sekä kolme junassa matkustajina ollutta veturinkuljettajaa tarkastivat junan kunnon sekä onnettomuuspaikan.

Junan henkilökunta, matkustajina olleet veturinkuljettajat sekä muutama junan matkustaja löysivät kuorma-autossa olleet miehet ratapenkalta. Yksi matkustajista totesi miehet elottomiksi.

Useita pelastustoimen yksiköitä saapui paikalle parin minuutin sisällä kello 6.47–6.49: Kokkolan paloaseman kaksi sairaankuljetusyksikköä K191 ja K192, pelastusyksikkö K15, Kälviän sairaankuljetusyksikkö KV191 ja pelastusyksikkö KV11 sekä vapaavuorosta paikalle lähtenyt Kälviän palopäällikkö yksiköllä KV17. Kannuksen toimialueen päivystävänä pelastusviranomaisena (Kanto P3) ollut Kannuksen aluepalopäällikkö oli kohteessa yksiköllä KN3 kello 7.02. Lohtajan sairaankuljetusyksikkö LO191 oli kohteessa kello 7.06.

Kohteessa johtovastuun otti aluksi Kälviän palopäällikkö. Alusta alkaen oli selvää, ettei millekään kiireellisille toimenpiteille ollut tarvetta. Molemmat kuorma-autossa olleet miehet olivat menehtyneet, juna oli kiskoilla, ajohodin oli ehjä ja junassa ei ollut loukkautuneita. Kokkolan yksiköt vapautettiin tehtävältä ja Kälviän yksiköt jäivät kohteeseen. Kuorma-auton kyydissä olleista naudoista vain yksi oli jäänyt henkiin, poliisit hätäteurasivat sen.

Saavuttuaan paikalle Kanto P3 otti johtovastuun keskittyen tiedottamiseen, ilmoitusten tekoon ja yhteistoimintaan muiden viranomaisten kanssa. Kälviän palopäällikkö jatkoi varsinaisen toiminnan johtamista.

Junan henkilökunta kielsi matkustajia poistumasta junasta ennen kuin VR:n paikalle tilaamat linja-autot saapuivat tasoristeykseen noin kello 7.20. KV11:n miehistön jäsenet avustivat matkustajia laskeutumaan junasta ratapenkalle, valaisivat rataa junalta tasoristeykseen sekä kantoivat matkustajien matkatavaroita yhdessä junan henkilökunnan kanssa.

Paikalle tulleet kaksi poliisipartiota eristivät onnettomuusalueen, mutta risteävää tietä ei katkaistu. Kohteessa oli onnettomuuden jälkeen ajoittain ruuhkaa ohikulkijoiden pysähtyessä paikalle.

VR:n Seinäjoen pelastuspalveluyksikkö (raivausryhmä) teki ajojohtimen hätämaadoituksen. Lisäksi paikalle saapui Oy VR-Rata Ab:n sähkötoimialan Seinäjoen toimipisteen ryhmä, joka tarkisti maadoitukset ja teki tarvittavat lisämaadoitukset.

Raivaustöiden suorittamiseen annettiin lupa kello 11.45.

1.1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.1.5.1 Henkilövahingot

Kuorma-autossa olleet kaksi mieshenkilöä kuolivat välittömästi törmäyksen aiheuttamiin vaikeisiin ylävartalon vammoihin. Veturinkuljettaja loukkaantui lievästi saaden mustelmia kehoonsa heittäytyessään matkustamon lattialle.

Viikko onnettomuuden jälkeen yksi junan matkustaja ilmoitti poliisille loukkaantumisestaan. Matkustaja oli istunut neljännen vaunun keskiosassa vasemmalla puolella ikkuna-paikalla kasvot menosuuntaan. Hän oli paiskautunut eteenpäin ja sitten takaisin vasten omaa penkkiään ja sen niskatukea.

1.1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Juna

Pendolinon keulassa ollut ohjaamolla varustettu moottorivaunu vaurioitui pahoin. Ohjaamo-osa oli painunut kokonaisuudessaan sisään, pahimmin oikeasta yläkulmastaan. Kuorma-auton jättämiä iskeytymis- ja raahautumisjälkiä oli vaunun kyljissä, vasemmassa kyljessä kuudennen ikkunan kohdalla ja oikeassa ensimmäisen ikkunan kohdalla. Lisäksi vasemmalta puolelta kolmannen ja oikealta puolelta neljännen sivuikkunan uloimmat lasit olivat rikki. Ohjaamossa sisällä ajopöytä oli törmäyksen voimasta siirtynyt taaksepäin niin, että ajopöytä oli kiinni kuljettajan istuimessa. Ohjaamon sivuseinä ja kattorakenteet olivat repeytyneet ja painuneet sisään ohjaamoon. Ajopöydässä sekä muualla ohjaamossa olleet mittarit ja käyttökytkimet olivat säilyneet lähes ehjinä. Muualla vaunun sisällä oli vain vähäisiä vaurioita. Muut junan vaunut olivat saaneet vain pieniä kolhuja ja naarmuja.

Komposiittirakenteisen aerodynaamisen keulan kärkiosa oli rikkoutunut täysin, keulan oikea yläkulma oli rikkoutunut ja painunut sisään, mutta vasen yläkulma oli säilynyt lähes ehjänä. Keulan alaosan niin sanottu karja-aura oli rikkoutunut ja taittunut keulan alle.

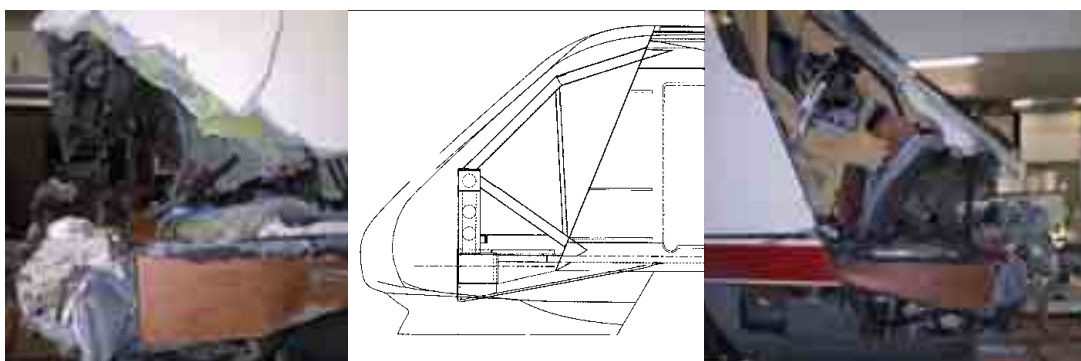


Kuva 6. Junan keula törmäyksen jälkeen.

Bild 6. Tågets front efter kollisionen.

Figure 6. Train nose after collision.

Rungon etuosan pystypalkit olivat painuneet alaosaan sisään vasemmasta reunasta 50 cm ja oikeasta 106 cm, mutta yläosan kummankin reunan vinot palkit olivat lähes alkuperäisillä paikoillaan. Ala- ja yläosan välissä olevat pysty- ja vinopalkit olivat revenneet osaksi irti ja painuneet sisään. Aluskehyksen päätypalkki oli säilynyt lähes suorana, mutta painunut jonkin verran sisään.



Kuva 7. Vauriot keulaosan runkorakenteessa. Vasemmalla kuva vaunun vasemmasta etukulmasta, keskellä piirustus keulaosan palkkirakenteesta ja oikealla kuva oikeasta etukulmasta.

Bild 7. Skadorna i frontpartiets ramkonstruktion. Till vänster en bild av vagnens vänstra framhörn, i mitten en ritning på frontpartiets balkkonstruktion och till höger en bild av det högra framhörnet.

Figure 7. Damaged frame structure of front of railway car. Left, left front corner of railway car; centre, drawing on beam structure of front; right, right front corner of railway car.

Junan vauriot olivat niin suuret, että ne vaativat korjausta valmistajatehtaalla. Korjausten on arvioitu valmistuvan kesällä 2007. Junalle aiheutuneet vauriot ovat noin 3 M€.

Ajoneuvo

Kuorma-auto romuttui onnettomuudessa täysin. Ohjaamo oli painunut sisään koko leveydeltään. Kuljettajan ovi oli avautunut ja vääntynyt törmäyksessä. Kuormakori oli katkennut kahteen osaan ja sen seinärakenteet hajonneet kappaleiksi. Hissiosa oli paiskautunut junan kulkusuuntaan nähden radan oikealle puolelle sähköratapylvästä vasten ja irronneet kuormakorin jäänteet radan vasemmalle puolelle noin 50 metrin päähän törmäyskohdasta.



Kuva 8. Kuorma-auto ja kuormakorin jäänteet. Kuvan vasemmassa reunassa olevat pyöröpaalit eivät liity onnettomuuteen.

Bild 8. Lastbilen och återstoden av lastkarossen. Rundbalarna på vänstra kanten av bilden har ingen anknytning till olyckan.

Figure 8. Truck and residues of pallet. Round bales to the left are irrelevant to the accident.

Romuttuneen auton jälleenhankinta-arvo on noin 110 000 €.

Rata- ja laitevauriot

Sähköratapylväs vaurioitui kuorma-auton kuormakorin hissiosan iskeytyessä sitä vasten. Vaurioituneen pylvään tilalle asennettiin uusi.

Välittömästi tasoristeyksen jälkeen junan kulkusuunnassa oli kiskotuksessa havaittavissa 2–3 cm:n mutka/siirtymä vasemmalle eli tasoristeyksessä olleen kuorma-auton menosuuntaan. Oy VR-Rata Ab korjasi vaurion tapahtumapäivänä.

Rata- ja laitevaurioiden kokonaiskustannukset ovat noin 50 000 €.

1.1.6 Onnettomuuden tutkinta

Tässä onnettomuudessa tutkijoina ovat toimineet Veli-Jussi Kangasmaa, Hannu Räisänen ja Sirkku Laapotti.

Rikostutkinnan suoritti Kokkolan kihlakunnan poliisilaitos. Liikennevahinkojen tutkijalautakunta (VALT) suoritti tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien tutkinnasta annetun lain mukaisen onnettomuustutkinnan.

Turvallisuusselvityksen S 1/2005 R tutkijoilla on ollut käytettävissään myös poliisin ja VALT:n tutkijalautakunnan tutkinta-aineisto.

1.1.6.1 Liikennevälineet

Juna

Onnettomuusjuna oli Oulusta Helsinkiin matkalla ollut Pendolino S 48. Junassa oli yksi Sm3-sähkömootorijunayksikkö ja sen pituus oli 159 metriä ja paino 328 tonnia. Junan paino jarrupainon laskemista varten oli 357 tonnia ja jarrupaino 497 tonnia, joten junan jarrupainoprosentti oli 138. Junan kaikissa vaunuissa oli kiskojaru. Junan huippunopeus oli 220 km/h ja suurin sallittu nopeus rataosalla Oulu–Seinäjoki oli 140 km/h. Myös onnettomuuspaikan suurin sallittu nopeus oli 140 km/h. Junassa oli 309 matkustajapaikkaa. Junassa oli veturinkuljettaja, konduktööri ja 35 matkustajaa. Matkustajista 13:lla oli paikka toisessa, yhdeksällä neljännessä, kolmella viidennessä ja seitsemällä kuudennessa vaunussa. Junassa matkustajana olleilla kolmella veturinkuljettajalla ei ollut merkittävää istumapaikkaa.

	IM1	CMH	TTC	TT	CM	IM2
BRT	60 t	60 t	57 t	59 t	60 t	61 t
JP	80 t	80 t	87 t	87 t	80 t	80 t
KJ	X	X	X	X	X	X

IM1 = Sm3-junan moottorivaunu ohjaamolla; business-vaunu

CMH = Sm3-junan moottorivaunu; 2. lk päivävaunu; invavaunu

TTC = Sm3-junan ravintolavaunu; konduktöörihytti, invanostin; tupakkatila

TT = Sm3-junan väliavaunu; 2. lk päivävaunu

CM = Sm3-junan moottorivaunu; 2. lk päivävaunu

IM2 = Sm3-junan moottorivaunu ohjaamolla; 2. lk päivävaunu; paikat lemmikkieläinten kanssa matkustaville

◀ = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

KJ = kiskojaru

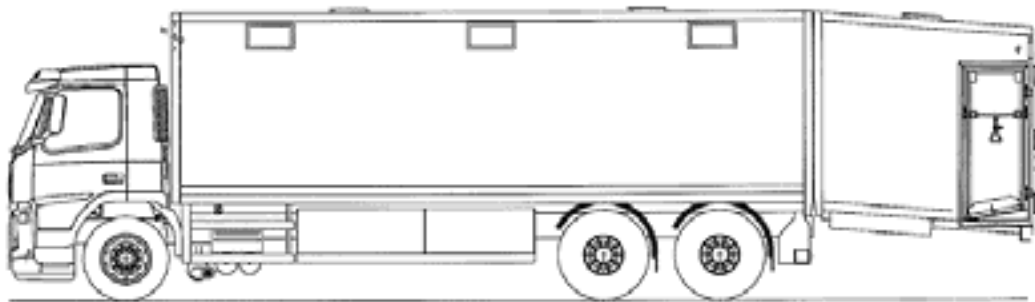
Junan runko ja sivuseinät ovat alumiinirakenteiset. Korin keulaosa on komposiittirakenne.

Onnettomuusjuna vaurioitui niin, että se hinattiin varikolle Turkuun korjausta ja tarkempaa tutkimusta varten. Turun varikolla onnettomuustutkija tutki junan vauriot, erityisesti keulan ja runkorakenteen vauriot.

Ajoneuvo

Onnettomuusajoneuvo oli kuorma-auto Volvo FM 9 340 hv ja käyttöön otettu 8.7.2005. Ajoneuvo oli akselistorakenteeltaan 1O,2VP+3O⁴, tyyppiä 6x2⁵ ja teliohjautuva. Ajoneuvo oli pituudeltaan 11,98 m ja leveydeltään 2,60 m. Auton omapaino oli 13 400 kg ja kokonaismassa 26 000 kg. Ajoneuvo oli varustettu umpinaisella eristetyllä eläinten kuljetuskorilla, jonka takaosassa oli eläinten lastaamiseen tarkoitettu hissiosa. Ajoneuvoa käytettiin pietarsaarelaisen teurastamon teuraseläinten keräilyyn.

Kuorma-autossa oli turvavyöt kuljettajan sekä apumiehen paikalla, mutta niitä ei käytetty. Auto oli varustettu lukkiutumattomalla sekä elektronisesti ohjatulla jarrujärjestelmällä. Autossa ei ollut turvatyynyjä.



Kuva 9. Kuorma-auton rakennepiirros.

Bild 9. Konstruktionsritning av lastbilen.

Figure 9. Drawing on truck structure.

Kuorma-auto siirrettiin onnettomuuden jälkeen autokorjaamon tiloihin Kokkolaan, jossa se osittain purettiin ja tarkastettiin. Moottorin EMS-ohjausyksikön ja jarrujen EBS-ohjausyksiköiden tiedot purettiin. Yksiköt rekisteröivät ja ilmoittavat moottorinohjaus- sekä jarrujärjestelmien toimintahäiriöistä. Ilmoituksia toimintahäiriöistä ei ollut rekisteröitynyt.

1.1.6.2 Paikkatiedot

Suonperän vartioimaton tasoristeys sijaitsee Kälviän kunnan Peltokorven kylästä Kotkamaahan johtavalla Runttjärven sorapäälysteisellä paikallistiellä 18003 ja rataosalla Kokkola–Ylivieska 12 km Kokkolasta pohjoiseen ratakilometrillä 563+190. Tasoristeyskohdalla radan suurin sallittu nopeus oli 140 km/h ja tien 50 km/h. Tasoristeys oli varustettu lähestymis- sekä tasoristeysmerkillä. Lisäksi tasoristeyskohdalle oli asetettu ajoneuvoille pakollista pysäyttämistä osoittava liikennemerkki (STOP-merkki).

Näkyvyyttä kuorma-autosta radalle junan tulosuuntaan, eli vasemmalle rajoittaa tiheähkö puusto. Vapaa näkyvyys junan lähestymissuuntaan on 30 metriä ennen tasoristeystä

⁴ 1O = ensimmäinen akseli ohjaava, 2VP = toinen akseli vetävä, parirenkain, 3O = kolmas akseli ohjaava yksikköpyöräasennuksella. Akselistot 2 ja 3 muodostavat telirakenteen.

⁵ 6x2 = Kuusi pyöräyksikköä, joista kaksi vetäviä.

noin 900 metriä ja 8 metriä ennen kiskoja näkemä on noin kaksi kilometriä. Vastakkaiselta suunnalta rataa lähestyttäessä näkemä 8 metrin etäisyydeltä kiskosta on yhtä suuri.

Kuorma-auton tulosuunnasta rataa lähestyttäessä näkemä oikealle on rajoittunut kaarteen vuoksi niin, että 8 metriä ennen kiskoja se on vain noin 420 metriä. Vastakkaisesta suunnasta näkemä on noin 500 metriä.

Junaliikenteen määrä kyseisellä rataosuudella on keskimäärin 57 junaa/vrk. Autoliikenteen määrä tasoristeyksessä on keskimäärin 52 ajoneuvoa/vrk, joista raskasta liikennettä 3 ajoneuvoa/vrk.

Aikaisemmista onnettomuuksista tai vaaratilanteista Suonperän tasoristeyksessä on tutkintalautakunnan tietoon tullut vuonna 1998 tapahtunut onnettomuus, jossa henkilöauto ajoi pikajunan eteen. Lisäksi Kälviän kunnan lausunnossa on mainittu vuonna 1979 tapahtunut kuolemaan johtanut onnettomuus.

Lähin tasoristeys junan tulosuunnassa on 800 metrin päässä oleva Klapurin tasoristeys, joka on varustettu puolipuomein. Lähin tasoristeys Kokkolan suuntaan on 5,2 kilometrin päässä oleva Rimmin tasoristeys, joka on varustettu puolipuomein.

1.1.6.3 Turva- ja varoituslaitteet

Väli Oulu–Seinäjoki on suojastettu ja on varustettu JKV:llä. Tasoristeys oli vartioimaton.



Kuva 10. Suonperän tasoristeys ajoneuvon tulosuunnasta.

Bild 10. Plankorsningen i Suonperä från det håll fordonet kom ifrån.

Figure 10. Suonperä level crossing as seen from direction of arrival of road vehicle.

1.1.6.4 Viestintävälineet

Kauko-ohjaajan ja veturinkuljettajan väliset keskustelut käytiin linjaradiolla.

1.1.6.5 Olosuhteet

Onnettomuushetkellä kello 6.22 oli pimeää, näkyvyyttä vaikeutti vahva pilvipeite ja vesisade. Lämpötila oli +8 °C.

Tie on sorapintainen ja se oli tapahtumahetkellä sula ja kurainen. Ennen tasoristeystä on tiessä laskua. Tien kulma rataa nähden vasemmalle on ensin 45 astetta ja muuttuu 20 metriä ennen rataa 60 asteeksi. Tasoristeyksen lähestymismerkkien, etenkin rataa lähinnä olevan, heijastusominaisuudet olivat huonot.

1.1.6.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Liikennettä kauko-ohjasi Tampereen ohjauspalvelukeskuksen Seinäjoen ohjauspalvelutyksikön kauko-ohjaaja. Veturinkuljettaja oli Oulun Vetopalveluyksiköstä. Veturinkuljettaja oli 52-vuotias mies. Hän on toiminut ammatissaan noin 30 vuotta, joista viimeisen 2,5 vuoden aikana myös Pendolinon kuljettajana.

Kuorma-auton kuljettaja oli 45-vuotias mies. Hän oli pietarsaarelaisen kuljetusyrityksen palveluksessa.

Kaikilla tapahtumaan liittyvillä henkilöillä oli määräykset täyttävä koulutus ja riittävä kokemus tehtävänsä.

1.1.6.7 Pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius

Onnettomuuspaikka kuuluu Vaasassa olevan Pohjanmaan hätäkeskuksen toimialueeseen.

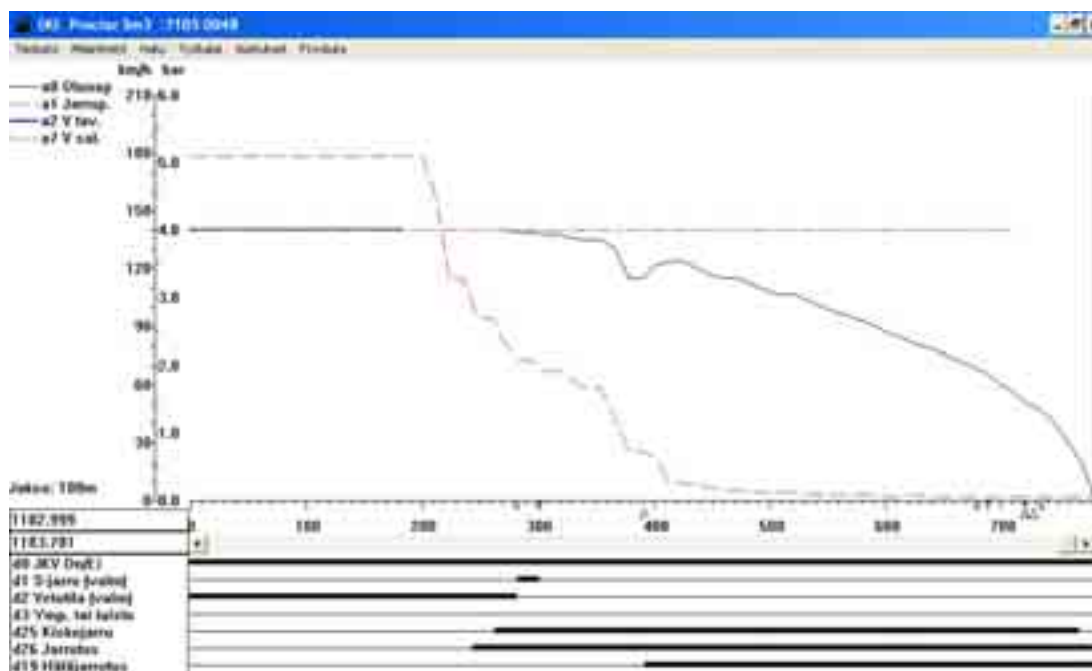
Pelastuslaitoksena alueella on Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitos. Pelastuslaitoksen alue on jaettu neljään toimialueeseen Kälviän kuullessa Kannuksen toimialueeseen. Kullakin toimialueella on oma päivystävä pelastusviranomainen. Kannuksen toimialueella päivystävänä pelastusviranomaisena (Kanto P3) toimivat alueen viiden kunnan päällystöviranhaltijat vuorolistan mukaan. Virka-ajan ulkopuolella päivystysvuorossa oleva on vapaamuotoisessa varallaolossa. Kokkolassa päivystävänä pelastusviranomaisena (Kokkola P3) toimii työvuoron esimies. Kälviällä pelastuslaitoksen sopimuspalokuntana toimii Kälviän VPK. Sopimuksen mukaan VPK:n lähtöaika on 5 minuuttia.

Kokkolan paloaseman ja Kälviän sairaankuljetusyksiköt ovat pelastuslaitoksen yksiköitä. Lohtajan sairaankuljetuksesta huolehtii yksityinen yritys.

1.1.6.8 Tallenteet

Kulunrekisteröintilaitteet

Junan kulunrekisteröintilaitteen tiedoista saatiin selville myös muun muassa junan nopeuden, jarrujohdon paineen ja suurimman sallitun nopeuden muutokset sekä vetotilan päälläolo. Onnettomuus tapahtui kulunrekisteröintilaitteen tietojen mukaan kello 6.22.10.



Kuva 11. Kulunrekisteröintilaitteen tietojen graafinen tulostus matkan funktiona. Törmäys tapahtui kohdassa, jossa nopeuskäyrässä on notkahdus alaspäin.

Bild 11. Grafisk utskrift av data från färdskrivaren som funktion av resan. Kollisionen ägde rum där hastighetskurvan vänder neråt.

Figure 11. Graph on data produced by train control recorder as a function of distance. The collision occurred where the speed curve shows a steep downward drop.

Kuorma-auton ohjausyksiköt eivät olleet rekisteröineet ilmoituksia toimintahäiriöistä. Ajoneuvon mittaristo oli rekisteröinyt törmäyksen jälkeiseksi nopeusmittarinäyttämäksi 31 km/h ja moottorin käyntilämpötilamittari jäähdytysnesteeseen lämpötilan normaaliksi. Lisäksi tulkittavaksi oli jäänyt moottorin öljynpaine- sekä moottorin ahtopainemittari, mitkä osoittivat lukemia, joista voitiin todeta moottorin kuormituksen olleen törmäyshetkellä kevyt. Kuorma-autossa oli myös ajopiirturi, mutta sisältä löydyntynyt ajopiirturin kiekko ei ollut lukukelpoinen.

Puherekisteri

Liikenteenohjauksen puherekisterin mukaan veturinkuljettaja yritti saada yhteyttä linjardiolla kauko-ohjaukseen kello 6.25.23 lähtien. Hän onnistui neljännellä yrityksellä kello 6.26.12 saamaan yhteyden Seinäjoki–Kokkola-välin kauko-ohjaajaan. Veturinkuljettaja kertoi ilmoituksessaan selkeästi tapahtuneen onnettomuuden ja onnettomuuspaikan:

"Kuorma-auto alle Matkanevan pohjoispuolella ylikäytävällä, ensimmäinen ennen pääopastinta." Hän myös kertoi, että Pendolinon ohjaamo oli mennyt läjään takaseinää myöten ja että kuorma-auton kuljettajasta ei ollut tietoa.

Heti ensimmäisen yhteydenoton jälkeen kuljettaja otti linjaradiolla yhteyttä Kokkolan junasuorittajaan ja kertoi saman, minkä oli jo kertonut kauko-ohjaajalle ja että kauko-ohjaaja tekee hälytyksen. Lisäksi hän kertoi, että tarvitaan ambulansseja ja että ei ollut tietoa matkustajien loukkaantumisten määrästä. Yhteyden loppupuolella hän ilmoitti konduktöörin ilmoittaneen, että ei ollut vakavasti loukkaantuneita matkustajia, mutta ambulansseja kuitenkin saa laittaa.

Puherekisteristä voitiin myös kuulla, että matkustajien siirtämistä pois onnettomuuspaikalta alettiin heti järjestellä.

Jännitekatkoa ja ajojohdinten maadoittamista alettiin puherekisterin mukaan valmistella kello 6.38. Puherekisteristä voitiin kuulla, että jännite oli katkaistu kello 6.47 väliltä Kälviä–Kokkola.

Pelastustoimen tallenteet

Tutkijoilla oli käytössä pelastustoimen Pronto-tietokannan hälytys- ja onnettomuusselosteet sekä hätäkeskuksen puhelin- ja viranomaisradioverkon tallenteet.

Hätäkeskuksen tallenteista selvisivät muun muassa paikantamiseen liittyvät ongelmat. Hätäpuhelu alkoi tallenteiden mukaan kello 6.27.36 ja ensimmäiset hälytykset hätäkeskus teki kello 6.32.15. Selosteista selvisivät muun muassa yksiköiden paikalle saapumiset.

1.1.6.9 Asiakirjat

Tutkijoilla on ollut käytössään muun muassa seuraavat asiakirjat: junan aikataulu, raivausraportti, sähkölaitostoimialan raportti, poliisin tutkintailmoitus, työsuojelupiirin työaikaselvitys, ruumiinavauspöytäkirjat ja poliisin esitutkintapöytäkirja.

1.1.6.10 Määräykset ja ohjeet

RAMO:n vaatimusten mukaan näkemien olisi tässä tapauksessa tullut olla $140 \times 6 = 840$ m.

Asetus ajoneuvon käytöstä tiellä (1257/1992), 7§ Ajoneuvon käyttö:1. Tieliikenteen lainsäädännön yhdenmukaistamisesta annettua Euroopan yhteisöjen neuvoston asetusta (ETY 3820/85) ei tarvitse noudattaa, eikä ajopiirturia käyttää b) Ajoneuvoissa, joita käytetään elävien eläinten kuljetukseen maataloilta paikallisille markkinoille tai teurastamoille ja päinvastoin.

1.1.6.11 Poliisitutkinta

Kokkolan kihlakunnan poliisilaitos suoritti rikostutkinnan ja rikosteknisen tutkinnan sekä laati esitutkintapöytäkirjan.

Kokkolan tekninen rikostutkintayksikkö dokumentoi onnettomuuspaikan ja luovutti aineiston onnettomuustutkijoiden käyttöön. Lisäksi rikostutkintayksikkö videokuvasi Onnettomuustutkintakeskuksen pyynnöstä junan ja kuorma-auton rekonstruktioajon.

1.1.6.12 Muut tutkimukset

VALT:n Keski-Pohjanmaan tutkijalautakunta suoritti onnettomuudesta tie- ja maastoliikenneonnettomuuksia koskevan lain mukaisen tutkinnan.

Onnettomuuspaikalla suoritettiin Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijan toimesta 30.11.2005 tasoristeyksen ylityskokeiluja kuorma-autolla. Ylityskokeiluissa käytettiin vastaavan kokoluokan kuorma-autoa, joka oli omalta massaltaan 12 890 kg ja pituudeltaan 8,60 m (onnettomuusajoneuvon massa kuormineen oli noin 14 400 kg ja pituus 11,98 m). Ylityskokeilu tehtiin pysäyttämällä ajoneuvo STOP-merkin rinnalle, josta suoritettiin radan ylitys. Ajanotto alkoi auton liikkeellelähdestä ja päättyi auton takaosan ollessa yhden metrin etäisyydellä jälkimmäisestä ylitetystä kiskosta. Kymmenen ylityskokeilun tulokset vaihtelivat 10–13 sekunnin välillä.

1.1.7 Analyysi

1.1.7.1 Onnettomuuden analysointi

Tasoristeys

Suonperän tasoristeys sijaitsee ratakilometrillä 563+190. Rataosuudella on suurin sallittu ajonopeus 140 km/h. Näkyvyys tasoristeykseen junan tulosuunnasta on noin kaksi kilometriä. Edellinen varoituslaitteilla varustettu Klapurin tasoristeys on 800 metrin etäisyydellä.

Junaliikenteen määrä kyseisellä rataosuudella on keskimäärin 57 junaa/vrk, mikä on merkittävästi enemmän kuin vuonna 2003 RHK:n teettämässä inventoinnissa määritetty 27 junaa/vuorokausi. Lisäksi junien nopeudet ovat kasvaneet.

Tiellä on 50 km/h nopeusrajoitus. Autoliikenteen määrä tasoristeyksessä on keskimäärin 52 ajoneuvoa/vrk, joista raskasta liikennettä 3 ajoneuvoa/vrk. Suurin osa autoista kulkee päivällä, jolloin myös suuremmalla nopeudella ajavien matkustajajunien tiheys on suuri.

Tiellä on rautatien tasoristeyksen lähestymismerkit, yksiraiteisen rautatien tasoristeyksen merkki ja ennen kiskotusta pakollista pysäyttämistä osoittava STOP-merkki. Lähestymismerkit olivat heijastusominaisuuksiltaan ala-arvoiset, mikä heikensi niiden havaittavuutta. Tässä tapauksessa lähestymismerkkien huonolla kunnolla ei todettu olleen kui-

tenkaan ratkaisevaa merkitystä, koska kyseinen tasoristeys oli kuorma-auton kuljettajalle tuttu paikka ja lisäksi STOP-merkin heijastuspinta oli hyvä.

Matkaa Runttujärventietä Peltokorven liittymästä vartioimattomaan Suonperän tasoristeykseen on 210 metriä. Tie on sorapintainen ja oli tapahtuman aikaan sula ja kurainen. Ennen tasoristeystä on myötäinen rinne. Tien kulma kuorma-auton kulkusuunnassa on rataa nähden ensin 45° ja sitten 20 metriä ennen kiskoja 60°. Lähestyminen tällaisessa kulmassa vaikeuttaa havaintojen tekoa junan tulosuuntaan, sillä kuljettaja joutuu katsomaan takavasemmalle. Lähestyessään pysähtymättä tasoristeystä heikentyi kuljettajan havainnointi vasemmalle junan tulosuuntaan nähden, koska liikkuva ajoneuvo edellytti katsomista myös eteenpäin sekä oikealle radan suuntaan.

Kuorma-auton kuljettajan toimintavirheeseen, STOP-merkin ohittamiseen pysähtymättä on saattanut vaikuttaa myös se, että tasoristeyksestä puuttui kunnollinen odotustasanne. Tie oli rataa kohti nouseva, mikä vaikeuttaa liikkeelle lähtöä etenkin raskaalla kalustolla ja huonoissa tie- ja keliolosuhteissa. Edelleen näkemän lyhyys Kokkolan suuntaan on saattanut kannustaa virheelliseen ajoon radalle pysähtymättä, kun Kokkolan suunta oli tarkistettu.



Kuva 12. Kuva tasoristeyksestä Runttujärventielle kuorma-auton tulosuuntaa vastaan.

Bild 12. Bild från plankorsningen mot Runttujärventie i riktning mot det håll varifrån lastbilen kom.

Figure 12. Photo from level crossing toward Runttujärventie and the direction of arrival of the truck.

Näkyvyyttä kuorma-autosta radalle junan tulosuuntaan rajoittaa tiheähkö puusto. Vapaa näkyvyys junan lähestymissuuntaan on 30 metriä ennen tasoristeystä noin 900 metriä ja 8 metriä ennen kiskoja näkyvyys on noin kaksi kilometriä. Näkemä on RAMO:n vaatimukset täyttävä.

Näkemä Kokkolan suuntaan on rajoittunut kaarteeseen vuoksi niin, että 8 metriä ennen kiskoja se on vain 420 metriä. Miniminäkemävaatimus Kokkolan suuntaan ei täyty, mikäli junan nopeus on yli 70 km/h.

Kuljettaja on todennäköisesti tarkistanut jossain vaiheessa katseellaan junan tulosuunnan, mutta ei ole tehnyt oikeaa havaintoa tai arviota tilanteesta. Pimeällä junan tulosuunnassa näkyy muun muassa katuvaloja, talojen valoja sekä autojen valoja. Lisäksi kuljettajan tarkkaavaisuutta on saattanut viedä enemmän Kokkolan suunta, koska näkemä avautuu luontevammin sinne suuntaan ja se on tunnetusti lyhyemmän näkemän suunta.



Kuva 13. Näkemä Kokkolaan päin 8 metrin päästä kiskosta.

Bild 13. Siktsträckan mot Karleby 8 meter från rälsen.

Figure 13. Sightline toward Kokkola at a distance of 8 m from the track.

Juna

Pendolino S 48 lähti Oulusta kello 4.45 kohti Helsinkiä ja lähestyi aikataulun mukaisesti tapahtumapaikkaa 140 kilometrin tuntinopeudella. Veturinkuljettaja näki tasoristeystä lähestyvän kuorma-auton junan ollessa noin kilometrin etäisyydellä tasoristeyksestä. Veturinkuljettaja antoi kuorma-autolle kertomansa mukaan varoitukseksi ääni- ja valomerkit junan ollessa 400 metrin etäisyydellä tasoristeyksestä. Kuorma-auto eteni kuitenkin kiskoille pysähtymättä, jolloin veturinkuljettaja suoritti hätäjarrutuksen. Juna törmäsi kuorma-auton takaosaan telin kohdalle.

Kulunrekisterilaitteen tietojen mukaan juna käytti onnettomuuspaikkaa lähestyessään suurinta sallittua 140 km/h nopeutta. Hätäjarrutus alkoi 154 metriä ennen törmäystä. Törmäyshetkellä junan nopeus oli 132 km/h ja nopeus laski törmäyksen voimasta hetkellisesti 115 km/h kohoten välittömästi 122 km/h. Juna pysähtyi jarrutuksen alkamisesta 577 metrin päähän.

Junan keulan palkit, niiden muodonmuutokset sekä murtuminen absorboivat törmäysenergiaa niin hyvin, että toisiin vaunuihin aiheutuneet vauriot sekä junassa olleisiin vaikuttanut hidastuvuus jäivät hyvin vähäisiksi. Keulan rakenteet myös taipuivat alaspäin estäen näin alle jääneen auton osien menemistä junan alle. Junan ja edelleen telirakenteiden ja pyörien alle menneet osat voisivat suistaa junan kiskoilta. Jo junan suunnittelussa oli kiinnitetty erityistä huomiota junan rakenteiden käyttäytyminen törmäystilanteessa ja sitä kautta kehitetty törmäysenergiaa absorboivia vyöhykkeitä sekä rakenteita siten, että juna ei suistu törmäystilanteessa. Muun muassa törmääminen säiliöautoon on ollut yhtenä lähtöarvona suunnittelun pohjana olleissa simulaatiotarkasteluissa.

Veturinkuljettaja

Veturinkuljettaja on osallistunut vuosittain ammatilliseen täydennyskoulutukseen. Hänen edellinen työvuoronsa oli päättynyt edellisenä päivänä kello 14.40. Onnettomuusaamun työvuoro oli alkanut kello 3.55. Veturinkuljettajan työhistoriassa ei ollut huomauttamista.

Veturinkuljettaja ei ollut poliisin tekemän puhalluskokeen mukaan onnettomuushetkellä alkoholin vaikutuksen alainen.

Ajoneuvo

Kuorma-auto tuli Kälviän suunnasta ja kääntyi Peltokorven tieltä Runttjärven tielle jatkaen kohti Suonperän tasoristeystä noin 20 km/h nopeudella. Veturinkuljettajan havainnon mukaan kuorma-auto lähestyi tasoristeystä tasaisella nopeudella liikkuen pysähtymättä tasoristeyskseen. Kuorma-auton ollessa ylittämässä kiskoja törmäsi juna auton telin keskikohdalle. Törmäyksen voimasta auto sinkoutui junan kulkusuuntaan nähden vasemmalle puolelle. Kuormakorin hissiosa irtosi törmäyksessä ja sinkoutui radan oikealle puolelle sähköratapylvästä vasten.

Ajoneuvon mittaristo oli rekisteröinyt törmäyksen jälkeiseksi nopeusmittarin näyttämäksi 31 km/h. Lisäksi tulkittavaksi oli jäänyt moottorin öljynpaine- sekä moottorin ahtopainemittari, jotka osoittivat lukemia joista voitiin todeta moottorin kuormituksen olleen törmäyshetkellä kevyt. Nämä mittaristosta saadut tiedot ovat rekisteröityneet siinä vaiheessa, kun ajoneuvosta katkesivat virrat. Tiedot eivät välttämättä näytä tilannetta ennen törmäystä, vaan törmäys on saattanut aiheuttaa muutosta esimerkiksi voimansiirron pyörimisnopeuteen. Lähestymislaskelman mukaan nopeus 31 km/h ei ole voinut olla törmäyshetkellä mahdollinen.

Ajopiirturin kiekko ei ollut lukukelpoinen. Ajoneuvon ajopiirturin käyttö ei ole pakollista elävien eläinten keräilytehtävissä.

Autonkuljettaja

Vaasan työsuojelupiirin selvityksen mukaan autonkuljettaja on noudattanut työaikalakia eikä hänen työhistoriassa ole mitään huomautettavaa. Työnaloitus tapahtuu päivittäin noin kello 5.00 aamuisin, joten työhönlähtöaika ei ollut poikkeuksellinen. Kuljettajalla oli pitkä työkokemus eläinkuljetuksissa.

Kuljettaja ei ollut onnettomuushetkellä alkoholin tai lääkeaineiden vaikutuksen alaisena ja hänen terveydentilansa oli saatujen tietojen mukaan hyvä.

Kuorma-auton kuljettaja valitsi ajoreitin Runttjärventien vartioimattoman tasoristeyksen kautta. Vaihtoehtona olisi ollut hänen tulosuunnassaan 1,5 km aikaisemmin reitti Klapurintietä vartiodun tasoristeyksen kautta. Reittivalinta ei olisi vaikuttanut matkan pituuteen. Kuljetusliikkeen kuljettajat käyttivät yleensä Runttjärventien kautta kulkevaa reittiä, koska se koettiin vähemmän mutkaiseksi ja nopeammaksi kuin vartiodun tasoristeyksen kautta kulkeva reitti. Käytetyn tien kunto ei ollut kuitenkaan parempi kuin vaihtoehtoisen reitin.

Vesisade ja pimeys vaikeuttivat havainnon tekemistä. Kosteuden aiheuttama mahdollinen huurre ikkunoiden sisäpinnassa ja sadepisarat sivuikkunoiden ulkopinnassa ovat ilmeisesti heikentäneet havaintojen tekoa. Edelleen, vaikka näkemä tasoristeyksestä pohjoisen suuntaan oli pitkä, havaintojen tekoa on saattanut pimeässä haitata muut pohjoisen suunnassa näkyneet valot. Mahdollinen sisävalon käyttö ohjaamossa on heikentänyt havainnointia ajoneuvon ulkopuolelle. Huomiointi- tai mahdolliseen arviointivirheeseen kuorma-auton kuljettajan osalta on saattanut vaikuttaa junan suuri ajonopeus.

Nopeudet ja etäisyydet ennen törmäystä

Veturinkuljettajan havaintoihin ja arvioihin perustuen hän näki kuorma-auton sivuvalot junan ollessa noin kilometrin päässä tasoristeyksestä. Tuolloin kuorma-auto oli Runttjärven tiellä 140 metrin etäisyydellä tasoristeyksestä. Laskennallisesti juna kulkee 140 km/h:n nopeudella kilometrin matkan 25 sekunnissa. Näin ollen kuorma-auton ajonopeus on ollut tällä välillä keskimäärin 20 km/h.

Veturinkuljettaja myös kertoi, että ennen hätäjarrutusta (hätäjarrutus 154 m ennen törmäystä) kuorma-auton keula oli jo ohittanut STOP-merkin, joka oli 5 metrin päässä kiskosta. Tästä laskien voidaan arvioida, että siitä kohdasta törmäykseen on auton nopeuden täytynyt olla enintään 10 km/h, jotta törmäys olisi ollut edes mahdollinen.

1.1.7.2 Pelastustoiminnan analysointi

Hätäkeskuksessa onnettomuuspaikan paikantaminen ei onnistunut. Kauko-ohjaaja käytti paikannimeä Matkaneva, jota hätäkeskuksen päivystäjä ei onnistunut yhdistämään mihinkään tasoristeykseen. Paikantamisongelmista johtuen hätäpuhelun alkamisesta ensimmäisiin hälytyksiin kului aikaa yli 4,5 minuuttia, kun Hätäkeskuslaitoksen tavoite on 90 %:ssa kiireellisistä tapauksista suorittaa hälyttäminen 90 sekunnissa. Koska kuorma-

autossa olleet menehtyivät välittömästi ja millekään kiireellisille pelastustoimenpiteille ei ollut tarvetta, onnettomuuden lopputulokseen hälytysviiveellä ei ollut merkitystä.

Kaksi pelastusyksikköä ja neljä ambulanssia oli näillä lähtötiedoilla suunnilleen oikean vahvuinen vaste.

Junahenkilöstö kielsi matkustajia poistumasta junasta ennen kuin varmistui siitä, ettei ajojohdin ole vaurioitunut tai pudonnut maahan. Matkustajille annettiin riittävät toiminta-ohjeet.

Matkustajille järjestettiin linja-autokuljetus Kokkolaan. Kälviän VPK:n yksikkö valaisi ratapengertä ja avusti matkustajia yhdessä junan henkilökunnan kanssa niin, että siirtyminen jatkokuljetukseen sujui jouhevasti.

1.1.8 Onnettomuuden syyt

Kuorma-auton kuljettaja ajoi pysähtymättä STOP-merkin ohi ja jatkoi ajoaan tasoristeykseen sitä lähestyvän junan eteen. Auton teknisten tutkimusten, laskelmien ja veturinkuljettajan havaintojen perusteella voidaan olettaa, että kuljettaja ei lainkaan havainnut lähestyvää junaa. Vartioimaton tasoristeys ja olosuhteet mahdollistivat inhimillisestä havainto- ja toimintavirheestä johtuneen onnettomuuden.

Lähestyvän junan havaitsemista vaikeuttivat seuraavat tai jotkin seuraavista seikoista:

- kuljettaja keskittyi ajamiseen varoen auton hypähtämistä tasoristeyksen kannelle tullessa, kiskojen laippaurissa ja kannelta poistuttaessa
- kuljettaja keskittyi oikealle katsomiseen, koska sinne oli lyhempi näkemä
- satoi vettä ja oli pimeää
- ohjaamossa oli mahdollisesti valot
- tasoristeyksen risteyskulma
- junan tulosuunnassa näkyvät valot
- junan lähestyi suurella nopeudella.

STOP-merkin ohittamiseen pysähtymättä vaikuttivat mahdollisesti myös:

- nousu radalle
- kuljettaja arvioi, että ei ehdi radan yli, vaikka lähtisi liikkeelle pysähdyksistä STOP-merkiltä jo ennen oikealta tulevan junan näkymistä
- karjaa kuljetettaessa vältetään äkkinäisiä liikkeellelähtöjä ja pysähdyksiä.

1.1.9 Toteutetut toimenpiteet

Onnettomuustutkintakeskus esitti 14.3.2006 Ratahallintokeskuksen edustajille huolestuneisuutensa Suonperän tasoristeyksen näkemien puutteellisuudesta suhteessa radalla sallittuun suurimpaan nopeuteen.

Tasoristeyksen havaittavuuden parantamiseksi on tasoristeykseen asennettu kesäkuussa 2006 portaalit (7,5 m päässä lähimmästä kiskosta), siirretty STOP-merkkiä kauem-

maksi risteyksestä (25 m päähän lähimmästä kiskosta) sekä uusittu tasoristeyksen lähestymismerkkejä.



Kuva 14. Tasoristeys muutosten jälkeen.

Bild 14. Plankorsningen efter ändringar.

Figure 14. Level crossing after changes.

Heinäkuussa 2006 on raivattu näkemää Kokkolan suuntaan paremmaksi. Raivauksen jälkeen näkemä auton tulosuunnasta rataa lähestyttäessä oli 8 metrin päästä kiskosta noin 620 metriä ja STOP-merkin kohdalta alle 90 metriä. Vastakkaisesta suunnasta lähestyttäessä näkemä 8 metrin päästä kiskosta oli noin 680 metriä. Tasoristeyksen kohdalla ei ole alennettu junien suurinta sallittua nopeutta 140 km/h:stä, vaikka 620 metrin näkemää vastaava suurin sallittu nopeus olisi 103 km/h ja 680 m vastaava 113 km/h.

1.2 TASORISTEYSONNETTOMUUS KOUVOLASSA 14.2.2006

Aika: Tidpunkt för händesen: Date and time:	14.2.2006, 11.51		
Paikka: Plats: Location:	Kouvola, Tanntari (Kuusaan rata), valo- ja äänivaroituslaitos Kouvola, Tanntari (Kuusaabanen), ljus- och ljudsignalanläggning <i>Kouvola, Tanntari (Kuusaa line), light and acoustic warning installation</i>		
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: Type of accident:	Tasoristeysonnettomuus, Tavarajuna – henkilöauto Olycka i plankorsning, Godståg-personbil <i>Level crossing accident, freight train - car</i>		
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: Train type and number:	Tavarajuna 2453, Sr1-sähköveturi + 43 vaunua Godståg 2453, Sr1-ellok + 43 vagnar <i>Freight train 2453, electric locomotive Sr1 + 43 wagons</i>		
Ajoneuvo: Fordon: Road vehicle:	Henkilöauto Renault Laguna 5 T Break, vuosimallia 2001 Personbil Renault Laguna 5 T Break, årsmodell 2001 <i>Car Renault Laguna 5T Break, 2001 model</i>		
		Junassa, I tåget, In train	Ajoneuvossa, I fordo- net, In road vehicle
Junassa ja ajoneuvossa: Antalet personer ombord: Persons on board:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	1	1
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Kuollut: Dödsfall: Fatally injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadats: Seriously injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadats: Slightly injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	1
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Kalustovauriot: Skador på fordon: Damage to rolling stock:	Veturista rikkoutui ilmaletkuja ja sähkökaapeleita. Henkilöau- to romuttui korjauskelvottomaksi. På loket gick luftslangar och elkablar sönder. Personbilen blev totalför- störd. <i>Broken air hoses and electric cables in locomotive. Car wrecked beyond repair.</i>		
Ratavauriot: Skador på spåranläggningen: Damages on track equipment:	Ei. Inga. <i>None.</i>		
Muut vauriot: Övriga skador: Other damage:	Varoituslaitoksen laitekaappi vaurioitui vähäisesti. Skåpet med varningsanordningen skadades lindrigt. <i>Component cabinet of warning system slightly damaged.</i>		

1.2.1 Yleiskuvaus

Kouvolassa Tanntarin Kuusankosken radan valo- ja äänivaroituslaitoksella varustetussa tasoristeyksessä tapahtui tiistaina 14.2.2006 kello 11.51 tasoristeysonnettomuus, jossa tavarajuna törmäsi henkilöauton vasempaan etukulmaan. Junan nopeus oli 43 km/h. Veturin etupään laitteisiin tuli vähäisiä vaurioita. Auton kuljettaja loukkaantui lievästi ja auto romuttui käyttökelvottomaksi.



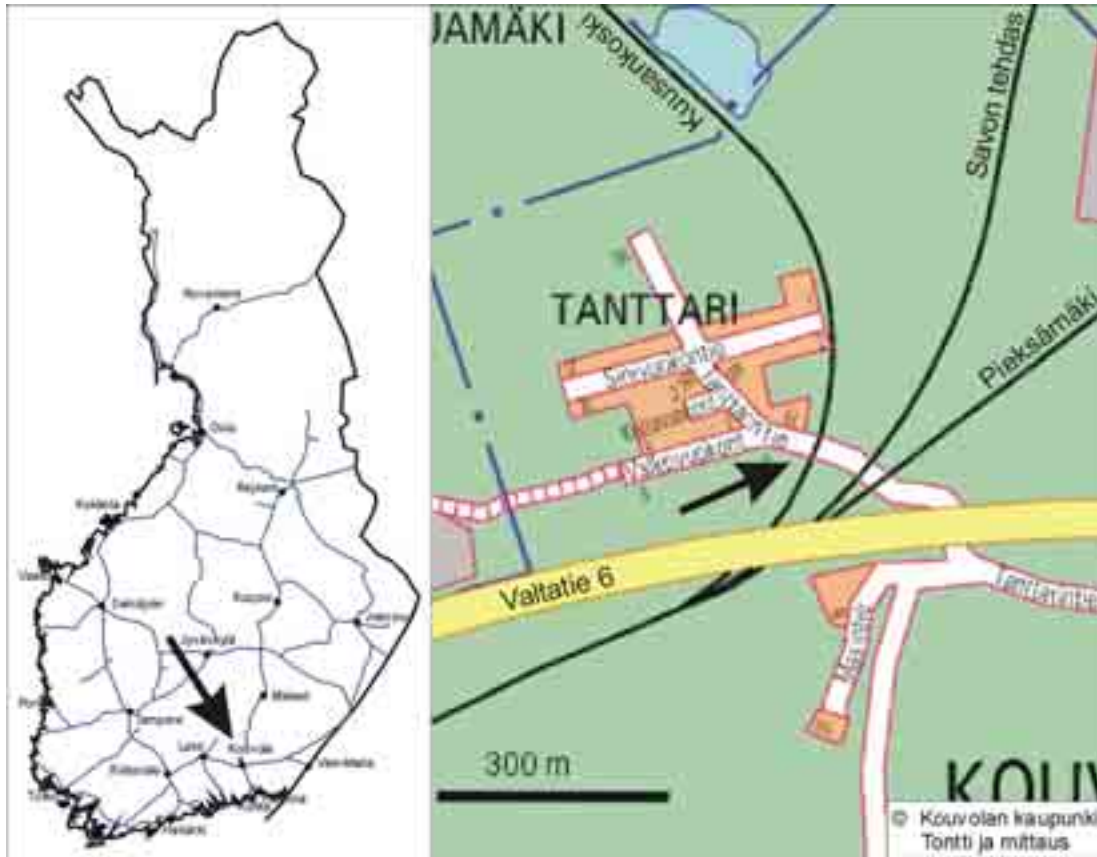
Kuva 15. Yleiskuva onnettomuuspaikalta. Auto tuli Tanntarin suunnasta, joka on kuvassa vasemmalla.

Bild 15. Översiktsbild av olycksplatsen. Bilen kom i riktning från Tanntari, beläget till vänster på bilden.

Figure 15. Overall view on scene of accident. Car approaching from Tanntari direction, that is, from the left.

1.2.2 Tapahtumapaikka

Onnettomuus tapahtui Kouvolassa, Kouvolan ja Kuusankosken välisellä rataosalla Tanntarin tasoristeyksessä. Tasoristeys on sähköistetyin yksiraiteisen radan ja sorapäällysteisen Tanntarin asuinalueelle johtavan yksityistien valo- ja äänivaroituslaitteella varustettu tasoristeys. Radan suurin sallittu nopeus oli 50 km/h ja tien 30 km/h.



Kuva 16. Onnettomuuspaikka on osoitettu nuolella. Ainoa autoliikenteen yhteys Kouvolaan keskusta on kolmen radan yli kulkeva Tanttariintie. Raidoitettu tie kuvasa Tanttariin vasemmalle on kevyen liikenteen väylä.

Bild 16. Olycksplatsen visas med en pil. Den enda förbindelsen för biltrafik till Kouvola centrum är Tanttariintie, som går över tre järnvägsspår. Vägen som är utmärkt med ränder på bilden och som befinner sig till vänster om Tanttari är en led för lätt trafik.

Figure 16. Scene of accident indicated by an arrow. Tanttariintie crossing three railway lines is the only motor road connection to Kouvola city center. Left of Tanttari, striped road indicating a bicycle and pedestrian passage.

1.2.3 Tapahtumien kulku

Kuljettaja lähti henkilöautolla hieman ennen puoltapäivää Tanttariin asuinalueelta Kouvolaan suuntaan. Asuinalueelta on matkaa Kouvolaan keskusta noin 2 kilometriä. Kuljettajan tarkoitus oli käydä Kouvolaan. Matkalla on ylitettävä Tanttariin kolme tasoristeystä.

Kuljettaja lähestyi tasoristeystä kertomansa mukaan noin 30–40 km/h nopeudella. Ennen tasoristeystä hänen huomionsa oli kiinnittynyt muualle. Kun hän käänsi katseensa varoitusvaloihin, hän havaitsi varoituslaitteen punaisen valon vilkkuvan. Kuljettaja jatkoi ajoaan hiljentämättä kohti tasoristeystä ja huomasi vasemmalta lähestyvän junan. Tässä vaiheessa hän arvioi törmäyksen olevan väistämätön. Viime hetkellä kuljettaja painoi kaasupoljinta ehtiäkseen yli.

Tavarajuna 2453 oli lähtenyt Kuusankoskelta Kouvolaan kello 11.43. Tanntarin tasoristeystä lähestyessään veturinkuljettaja havaitsi puiden välistä tasoristeystä oikealta lähestymässä olevan auton. Tässä vaiheessa hän ei vielä tiennyt, aikooko auto pysähtyä vai ei. Vasta juuri ennen tasoristeystä veturinkuljettaja havaitsi auton ajavan pysähtymättä junan eteen. Törmäyksen tapahtuessa veturinkuljettaja teki täyden käyttöjarrutuksen.

Veturi törmäsi auton vasempaan etukulmaan. Auton pyörähdettyä vaakatasossa hieman yli 90 astetta sen perä osui veturin sivuun, jolloin auton kulkusuunta muuttui vielä hieman enemmän oikealle veturin kulkusuuntaan nähden. Välittömästi tämän jälkeen auto törmäsi radan oikealla puolella olevaan varoituslaitoksen laitekaappiin. Kuljettaja pääsi omatoimisesti pois autosta.

1.2.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.2.4.1 Hälytykset

Veturinkuljettaja ilmoitti tapahtuneesta Kouvolan junasuorittajalle kello 11.51. Junasuorittaja välitti tiedon onnettomuudesta edelleen alueohjaajalle, joka ilmoitti siitä Kaakkois-Suomen hätäkeskukseen kello 11.52.

Hätäkeskus sai ensimmäisen hätäilmoituksen onnettomuuspaikalle tulleealta sivulliselta, kello 11.51.54 ja hetkeä myöhemmin myös alueohjaajalta.

Hätäkeskus luokitteli tapahtuman luokkaan *Raideliikenneonnettomuus, keskisuuri* ja hälytti kello 11.53.32 onnettomuuspaikalle 2 pelastusyksikköä, yhden Kouvolan ja yhden Kuusankosken paloasemalta, johtoyksikön, 2 ambulanssia sekä poliisipartion.

1.2.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Ensimmäinen pelastustoimen yksikkö oli paikalla 3 minuutin kuluttua hälytyksen vastaanottamisesta. Paikalle saapui 6 minuutin kuluessa hälytyksen vastaanottamisesta 3 pelastusyksikköä ja 2 ambulanssia joiden yhteenlaskettu vahvuus oli 12 henkeä.

Paikalle ensimmäisenä ehtinyt poliisipartio ilmoitti muille yksiköille, ettei vakavasti loukkaantuneita ole. Pelastuslaitoksen yksiköt varmistivat, ettei ajoneuvossa ollut tulipalon vaaraa. Henkilöauton kuljettaja vietiin ambulanssilla ensiapuun tarkastusta varten.

1.2.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.2.5.1 Henkilövahingot

Autonkuljettaja loukkaantui törmäyksessä lievästi.

1.2.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Veturista rikkoutui etupään ilmaletkuja ja 1 500 voltin sähkönsyöttöjärjestelmän kaapeli. Henkilöauto romuttui korjauskelvottomaksi. Auton moottoritila painui kuljettajan puolelta noin 50 cm kasaan ja auton peräosaan tuli suuria lommoja. Tasoristeyksen varoituslaitteen laitekaappi vaurioitui auton törmättyä siihen. Muutamia varoituslaitoksen komponentteja jouduttiin vaihtamaan.



Kuva 17. Onnettomuusauto.

Bild 17. Olycksbilen.

Figure 17. Accident car.

1.2.6 Onnettomuuden tutkinta

Tässä onnettomuudessa tutkijoina ovat toimineet Aki Grönlom, Kati Hernetkoski ja Sirkku Laapotti.

Onnettomuustutkintakeskus sai tiedon tapahtumasta kello 12.12 tekstiviestillä VR:n liikenteenohjauksesta. Onnettomuustutkintakeskuksen paikallinen tutkija oli paikalla puolen tunnin kuluttua tapahtuneesta. Toinen tutkija saapui paikalle kahden tunnin kuluttua onnettomuudesta. Tutkijat tarkastivat onnettomuusveturin ja henkilöauton sekä kuulivat osallisia onnettomuuspäivän ja seuraavan päivän aikana.

Myöhemmin tutkijat tekivät tasoristeyksessä pysähtymiskokeiluja autolla ja haastattelivat auton kuljettajaa. Lisäksi Tanttarin alueen asukkaille tehtiin kirjallinen kysely tasoristeysten ylittämisen käytännöistä.

1.2.6.1 Liikennevälineet

Juna

Junassa oli Sr1-tyyppinen sähköveturi ja 43 tyhjää venäläistä raakapuun kuljetukseen käytettyä vaunua. Junan kokonaispaino oli 1 104 tonnia ja pituus 774 metriä. Junan jarrupaino oli 687 tonnia ja jarrupainoprosentti 57.

	←	Sr1	Vop	Vop	Vop	Vop	Vop	Voh	Voh	Voh	Voh	Vocp	Vocp
BRT		86 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	30 t	30 t	30 t	30 t	34 t	28 t
JP		47 t	16 t	16 t	0 t	16	0 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t
		Vocp	Vocp	Vocp	Vop	Vop	Vop	Vocp	Vocp	Vocp	Vok	Vok	Vok
BRT		29 t	33 t	33 t	22 t	22 t	22 t	33 t	33 t	33 t	22 t	22 t	22 t
JP		0 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t
		Vok	Vok	Vocp	Vocp	Vocp	Vocp	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok
BRT		22 t	22 t	33 t	34 t	34 t	33 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t
JP		16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t
		Vok	Vok	Vok	Vok	Vok	Vop	Vok	Vok				
BRT		22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t				
JP		16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t	16 t				

Sr1 = sähköveturi

Vop = venäläinen 4-akselinen raakapuuvaunu, lyhyt

Voh = venäläinen 4-akselinen korkealaitainen avovaunu hakkeen kuljetukseen

Vocp = venäläinen 4-akselinen raakapuuvaunu, pitkä

Vok = venäläinen 4-akselinen korkealaitainen avovaunu

← = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

Ajoneuvo

Ajoneuvo oli Renault Laguna 5T Break-merkkinen henkilöauto, vuosimallia 2001. Ajoneuvo oli hyväkuntoinen ja katsastettu 3.9.2004. Autosta ei löytynyt tutkinnassa tapaukseen vaikuttavia vikoja, eikä myöskään kuljettaja ole kertomuksessaan sellaisesta maininnut. Autossa oli hyväkuntoiset nastarenkaat.

Autossa oli kuljettajan ja matkustajan etuturvatyyny ja sivusuojaverhot. Kuljettajan etuturvatyyny ja sivusuojaverhot laukesivat. Auton kuljettaja käytti turvavyötä.

1.2.6.2 Paikkatiedot

Tanttarin tasoristeys sijaitsee Kouvola pohjoispuolella, Kouvola ja Kuusankosken välillä rataosalla, ratakilometrillä 194+305. Kyseisellä radalla on junilla 50 km/h nopeusrajoitus. Tanttarin asuinalueelle johtavalla Tanttarintiellä on kolme perättäistä tasoristeystä. Tanttarin asuinalueen suunnasta tultaessa ensimmäinen on Kouvola–Kuusankoski-radalla ja siitä 75 metrin päässä toinen "Savon tehtaan" teollisuusradan tasoristeys. Kolmas, Kouvola–Pieksämäki-radalla tasoristeys, on 30 metrin päässä edellisestä. Kahdessa ensimmäisessä on valo- ja äänivaroituslaitos ja viimeisessä puolipuumilaitos. Tie on sorapäällysteinen ja sen nopeusrajoitus on 30 km/h.

Näkemät tasoristeyksestä ovat Tanntarin suunnasta tullessa junan tulosuuntaan, eli Kuusankosken suuntaan 180 metriä ja Kouvolan suuntaan 180 metriä. Tultaessa Kouvolan suunnasta näkemä Kuusankosken suuntaan on 200 metriä ja 190 metriä Kouvolan suuntaan.

Tanntarin suunnasta tasoristeykseen tultaessa on tiessä nousua 2 metriä 25 metrin matkalla, jolloin keskimääräinen nousu on 8 %. Jyrkimmillään nousu on noin 10 %.



Kuva 18. Tanntarin tasoristeys auton tulosuunnasta päin katsottuna.

Bild 18. Tanntari plankorsning sett från det håll varifrån bilen kom.

Figure 18. Tanntari level crossing as seen from the direction of arrival of the car.

Tanntarintietä käyttää pääasiassa noin 23 alueen taloutta. Liikennemääräksi tiellä arvioidaan asukaskyselyn perusteella 80–100 ylitystä/vrk. Kouvola–Kuusankoski-radalla kulkee 8 vakinaista tavarajunaa vuorokaudessa.

Kyseinen tie on ainoa autoliikenteen reitti Tanntarin asuinalueelle.

1.2.6.3 Turva- ja varoituslaitteet

Tanntarin tasoristeyksessä on valo- ja äänivaroituslaitos. Laitoksen hälytysosuudet on toteutettu raidevirtapiireillä. Kuusankosken suunnan hälytysosuus on 440 metrin pituinen. Varoituslaitoksessa on ollut kunnossapitotietojen mukaan keskimäärin 4 vikaa vuodessa, kun tarkastelujaksona on kolme viimeistä vuotta. Viat ovat ajoittuneet tiiviisiin jaksoi-

hin keski- ja loppukesään. Viat ovat johtuneet hyvin erilaisista syistä, muun muassa ilki-vallasta, raidevirtapiirien vioista sekä sulakkeiden laukeamisesta.

1.2.6.4 Viestintävälineet

Veturinkuljettaja oli yhteydessä Kouvolan junansuorittajaan veturin linjaradiolla. Juna-suorittaja välitti tiedon suullisesti tapauksesta samassa tilassa työskentelevälle alueoh-jaajalle, joka soitti hätäkeskukseen.

1.2.6.5 Olosuhteet

Onnettomuushetkellä oli pilvipoutainen sää ja lämpötila noin -10 °C. Tie oli onnetto-muushetkellä kiinteän lumen peittämä, keli oli normaali talvikeli.

1.2.6.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Tavarajuna oli VR-Osakeyhtiön liikennöimä vakituinen tavarajuna. Veturinkuljettaja oli 49-vuotias mies. Hän oli VR-Osakeyhtiön palveluksessa.

Autonkuljettaja oli 54-vuotias mies. Ajokortti hänellä oli ollut 36 vuotta.

1.2.6.7 Pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius

Onnettomuuspaikka kuuluu Kaakkois-Suomen hätäkeskuksen ja Kymenlaakson pelas-tuslaitoksen toimialueeseen. Lähin pelastuslaitoksen toimipaikka Kouvolan paloasema on noin kilometrin päässä. Keskisuuren raideliikenneonnettomuuden vastemuodostelma on joukkuelähtö, joka muodostetaan Kouvolan paloaseman johtoyksiköstä (KO P3) ja pelastusyksiköstä sekä 8 kilometrin päässä onnettomuuspaikalta sijaitsevan Kuusan-kosken paloaseman pelastusyksiköstä. Lisäksi joukkuelähtöön kuuluvat Kouvolan ja Kuusankosken paloasemien vapaavuorojen miehittämät yksiköt.

Sairaankuljetuksesta Kouvolaassa huolehtii pelastuslaitos. Kouvolan paloasemalla on jat-kuvassa valmiudessa yksi hoitotason ja yksi perustason ambulanssi. Lisäksi virka-aikana paloasemalla on 1–2 siirtokuljetuksiin varattua ambulanssia. Seuraavat ambu-lanssit ovat hälytettävissä alle 10 km:n päästä Kuusankoskelta sekä noin 25 km:n sä-teellä Iitistä, Elimäeltä ja Anjalankoskelta.

1.2.6.8 Tallenteet

Kulunrekisteröintilaitteet

Kulunrekisteröintilaitteen tietojen perusteella on voitu selvittää junan kulkuun liittyviä tie-toja. Juna on kulkenut 3 viimeistä kilometriä ennen törmäystä noin 50 kilometrin tuntino-peudella. 300 metriä ennen törmäyskohtaa junan nopeus on alkanut vähentyä. Tör-mäyshetkellä nopeus on ollut 42–44 km/h. Tämän jälkeen on suoritettu täysi käyttöjarru-tus ja junan veturi on pysähtynyt 260 metrin päähän törmäyskohdasta.

Puherekisteri

Tutkijoilla on ollut käytössään liikenteenohjauksen puherekisterin tiedot, joista käyvät ilmi liikenteenohjaajien puhelin- ja linjaradiokeskustelut. Puherekistereistä käy ilmi tehdyt hälytykset ja toiminnan kulku onnettomuuden tapahduttua.

Muut tallenteet

Tutkijoilla on ollut käytössään Kaakkois-Suomen hätäkeskuksen hälytysseleste ja Kymenlaakson pelastuslaitoksen onnettomuusseleste.

1.2.6.9 Asiakirjat

Tutkijoilla on ollut käytössä junan vaunuluettelo, tiedot alueen junaliikenteestä sekä poliisin tutkintailmoitus.

1.2.6.10 Määräykset ja ohjeet

Koska kyseessä oli valo- ja äänivaroituslaitteella varustettu tasoristeys, ei RAMO:n kohdan 9.2.1 mukaisia näkemiä vaadita.

1.2.6.11 Poliisitutkinta

Poliisin partio kävi tapahtumapaikalla valokuvaamassa ja suorittamassa oman paikkatutkintansa. Poliisi suoritti tapauksesta esitutkinnan. Poliisin partio teki auton ja veturin kuljettajille puhalluskokeet. Puhalluskokeiden tulos oli molemmilla 0,0 promillea.

1.2.6.12 Muut tutkimukset

Kysely Tanntarin alueen asukkaille tasoristeyskäyttäytymisestä

Maaliskuussa 2006 Tanntarin alueen asukkaille jaettiin kyselylomake, jossa selvitettiin heidän tasoristeyskäyttäytymistään kolmessa Tanntarin alueelle johtavassa tasoristeyskässä. Kysely jaettiin 23 talouteen (4 lomaketta/talous). Vastauksia palautui 19 kappaletta. Kyselystä tuloksia koskeva raportti on kokonaisuudessaan tutkintaselostuksen liitteenä 3.

Vastaajat kertoivat ylittävänsä tasoristeyskät keskimäärin 3,7 kertaa vuorokaudessa. Ylityksistä valtaosa tapahtui päiväaikaan. Vastaajille ei ollut tapahtunut onnettomuuksia, vaaratilanteita raportoi kaksi henkilöä. Vaaratilanteet olivat sattuneet Kouvola-Kuusankoski radan tasoristeyskässä, tultaessa Tanntarista eli samasta suunnasta kuin nyt tutkitussa onnettomuudessa.

Tyypillinen tapa lähestyä tasoristeystä oli alentaa nopeutta ja varmistaa katsomalla, ettei junaa ole tulossa. Vastaajilla ei ole tapana pysähtyä, mikäli varoituslaitos ei varoita. Lähestymisnopeudeksi kerrottiin kunkin risteyskän kohdalla keskimäärin 20 km/h.

Lähes puolet vastaajista kertoi joskus ylittäneensä Kouvola–Kuusankoski-radon tasoristeyksen vaikka varoituslaitos hälytti. Yhtenä perusteena tälle toiminnalle asukkaat kertoivat varoituslaitteen virhetoimintojen yleisyyden kyseisessä tasoristeyksessä. Vastaajien mielestä varoituslaitteessa on toimintahäiriöitä muutaman kerran kuukaudessa (30 % vastaajista), tai muutaman kerran vuodessa (60 % vastaajista). Tyypillisesti tilanne on ollut sellainen, että varoituslaite on hälyttänyt vaikka junaa ei ole ollut tulossa.

Vastaajista 67 % piti Kouvola-Kuusankoski radan tasoristeystä Tanntarin suunnasta tullessa hyvin tai melko vaarallisena. Vastakkaisesta suunnasta tasoristeystä ei arvioitu yhtä vaaralliseksi. Myös Kouvola-Pieksämäki-radon tasoristeystä pidettiin lähes yhtä vaarallisena.

Turvallisuuden parantamiskeinoina esitettiin yli- tai alikulkua, junien ja autojen nopeuksien alentamista, näkemien raivaamista, puomien asentamista sekä varoituslaitteiden virhetoimintojen vähentämistä. Kukaan vastaajista ei ollut valmis kiertämään pidemmän reitin kautta, jolla ei olisi tasoristeysksiä, mikäli nykyinen yhteys säilyisi.

Tuloksia tarkastellessa on huomattava, että vastaajajoukko oli pieni ja Kouvola–Kuusankoski-radalla tapahtunut onnettomuus on saattanut vaikuttaa vastauksiin.

1.2.7 Analyysi

1.2.7.1 Onnettomuuden analysointi

Onnettomuuspaikka

Tanntarin asuinalueelle vievällä tiellä on kolme tasoristeystä peräkkäin. Kyseinen tie on ainoa autoliikenteen reitti asuinalueelle, jossa on 23 taloutta. Asuinalueella asuvat, säännöllisesti autoa käyttävät, ovat siten hyvin tottuneita tasoristeysten ylittäjiä. On mahdollista että jatkuva, usean tasoristeyksen ylittäminen vähentää kuljettajien valppautta, joskaan onnettomuusauton kuljettaja ei kokenut tällä seikalla olleen vaikutusta. Kuusankosken radan tasoristeystä pidetään vaarallisena paikkana huonojen näkemäolosuhteiden vuoksi. Toisaalta tasoristeyksessä on valo- ja äänivaroituslaitteet.

Tullessa asuinalueelta tie nousee tasoristeykseen 25 metrin matkalla 2 metriä. Kunnollista odotustasannetta ei ole. Tämä houkuttaa autonkuljettajia tekemään jo mäen alla päätöksen radan ylittämisestä. Tässä tapauksessa keli ei ollut erityisen liukas, eikä siten olisi vaikeuttanut pysähtymistä tasoristeyksen eteen. Erityisesti liukkaalla kelillä ja suurilla ajoneuvoilla ajettaessa odotustasanteen puuttuminen on ongelma.

Näkemät Tanntarin suunnasta tullessa ovat varoitusvalolta rataa pitkin Kouvolan suuntaan hyvät, mutta Kuusankosken suuntaan näkemät ovat heikot. Paras näkemä saavutetaan vasta aivan tasoristeyksen luota. Koska tasoristeyksessä on valo- ja äänivaroituslaitos, RAMO:n mukaisten näkemävaatimusten ei tarvitse täyttyä.

Ajoneuvon kuljettajan toiminta

Autonkuljettaja kertoi kuulemisessa keskittyneensä huonosti tasoristeyksen ylittämiseen ja ajatelleensa muita asioita. Kuljettajan lähtö Kouvolaan tuli myös yllättäen. Kuljettaja lähestyi Kuusankosken radan tasoristeystä kertomansa mukaan noin 30–40 km/h nopeudella. Tasoristeyksen lähestyessä hänen huomionsa oli kiinnittynyt tasoristeyksen läheisen talon koiran liikkeisiin. Hän tarkkaili koiran liikkeitä vielä auton taustapeileistä lähestyessään tasoristeystä. Kun autonkuljettaja käänsi katseensa tasoristeyksen varoitusvaloon, hän havaitsi sen vilkuttavan punaista. Kuljettaja luuli, että tasoristeys on juuri alkanut varoittaa ja päätti ylittää tasoristeyksen. Tasoristeystä edelleen lähestyessään hän havaitsi vasemmalta lähestyvän junan. Tässä tilanteessa kuljettaja arvioi, että hän ei enää ehdi pysäyttää autoa ennen tasoristeystä ja päätti jatkaa radan ylittämistä.

Äänivaroituksesta autonkuljettajalla ei kertomansa mukaan ollut havaintoa, koska auton radio oli päällä.

Tilanteessa, jossa autonkuljettaja lähestyy tasoristeystä ja kiinnittää huomionsa varoituslaitteisiin vasta viime hetkellä hänelle saattaa syntyä mielikuva siitä, että valot olisivat alkaneet vilkuttamaan punaista vasta juuri äsken. Tällainen havainto saattaa johtaa virheelliseen tulkintaan siitä, että ehtii vielä ylittää tasoristeyksen ennen junan tuloa, etenkin jos autoilija tuntee tasoristeyksen ja sen tyypilliset varoajat sekä junien nopeudet.

Kertomansa mukaan autonkuljettajalle on jäänyt erittäin vähän aikaa arvion ja toimenpiteiden tekemiseen. Kuljettaja kertoi lähestyneensä tasoristeystä 30–40 km/h nopeudella ja nähneensä varoitusvalot noin 20 metriä ennen tasoristeystä. 20 metriä ennen tasoristeystä näkemä radalle on noin 40 metriä suoraan, mutta puiden välistä katsomalla voi junan nähdä pidemmältäkin. Tällä nopeudella ja matkalla välittömästi suoritettu hätäajatus olisi todennäköisesti riittänyt auton pysäyttämiseen ennen tasoristeystä.

Varoituslaitteet

Tasoristeyksen varoituslaitteissa on ollut viime vuosina jonkin verran vikoja. Osa niistä liittyy ilkaltaan. Oy VR-Rata Ab:n tilastojen mukaan toimintahäiriöitä on välillä tapahtunut useita ajallisesti lyhyiden jaksojen sisällä, vaikka häiriöiden kokonaismäärä ei olekaan vastaaviin laitteisiin verrattuna suuri. Esimerkiksi kesällä 2004 varoituslaitoksessa oli 5 vikaa 3 kuukauden jakson aikana. Toisaalta muina aikoina tasoristeys on toiminut kunnossapitotietojen mukaan täysin moitteettomasti.

Tasoristeyksen hälytysosuus on 440 metrin pituinen. Tämä takaa rataosan suurinta sallittua nopeutta, 50 km/h, käyttävälle junalle 31 sekunnin pituisen hälytyksen ennen junan tuloa tasoristeyksen kohdalle. Hitaasti kulkevalle junalle tästä saattaa seurata yli 45 sekuntia pitkiä hälytysaikoja, ennen junan saapumista tasoristeykseen. Pitkät hälytysajat saattavat olla autoilijoille turhauttavia, varsinkin sellaisille autoilijoille, jotka kulkevat tasoristeyksen yli jatkuvasti. Pitkät varoitusajat yhdessä harvinaistenkin varoituslaitosten toimintahäiriöiden kanssa johtavat helposti siihen, että kuljettajat eivät aina noudata punaisen valon antamaa pysähtymiskäskyä, vaan luottavat ylityspäätöstä tehdessään omaan

arvioon ja tulkintaansa. Pitkiä varoitusaikoja kuitenkin tarvitaan, jotta myös rataosan suurinta mahdollista nopeuttakin käyttävä juna aikaansaisi riittävän pitkän varoituksen.

Auton turvavarusteet

Auton turvavarusteet toimivat suunnitellulla tavalla. Turvavyön käyttö yhdessä turvavyön ja sivusuojaverhon kanssa vähensivät kuljettajan vammautumista.

1.2.7.2 Pelastustoiminnan analysointi

Hätäkeskus sai tehtyä ensimmäiset hälytykset 1 minuutissa ja 38 sekunnissa hätäpuhelun alkamisesta, joten 90 sekunnin tavoitteesta jäätiin vähän. Hälytetyt resurssit olivat riittävät.

1.2.8 Onnettomuuden syyt

Onnettomuuden syy oli autonkuljettajan keskittymättömyys liikenteen tarkkailuun ratkaisevalla hetkellä ja hänen korkeahko lähestymisnopeutensa. Tien jyrkkä nousu radalle saattaa houkuttaa tasoristeyksen käyttäjiä liian aikaiseen päätöksentekoon tasoristeyksen ylittämistä. Myös se, että paikka oli tuttu, oli omiaan vähentämään kuljettajan varovaisuutta tasoristeyksessä.

Tanttarintie on ainoa mahdollinen väylä alueen autoliikenteelle, joten kuljettajalla ei ollut reittivaihtoehtoa.

1.2.9 Toteutetut toimenpiteet

Toistaiseksi ei toteutettuja toimenpiteitä.

1.3 TASORISTEYSONNETTOMUUS TORNIOSSA 16.3.2006

Aika: Tidpunkt för händesen: <i>Date and time:</i>	16.3.2006, 9.54		
Paikka: Plats: <i>Location:</i>	Tornio, Antinsaarentien / Konun tasoristeys, vartioimaton Tornio, Antinsaarentie/Konu plankorsning, obevakad <i>Tornio, Antinsaarentie / Konu level crossing, unguarded</i>		
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: <i>Type of accident:</i>	Tasoristeysonnettomuus, Tavarajuna – henkilöauto Olycka i plankorsning, Godståg-personbil <i>Level crossing accident, freight train - car</i>		
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: <i>Train type and number:</i>	Tavarajuna 5126, 2 Dv12-veturia Godståg 5126, 2 Dv12-lok <i>Freight train 5126, two DV12 locomotives</i>		
Ajoneuvo: Fordon: <i>Road vehicle:</i>	Henkilöauto Fiat Punto 1.2, vuosimallia 2004 Personbil Fiat Punto 1.2, årsmodell 2004 <i>Car Fiat Punto 1.2, 2004 model</i>		
		Junassa, I tåget, <i>In train</i>	Ajoneuvossa, I fordo- net, <i>In road vehicle</i>
Junassa ja ajoneuvossa: Antalet personer ombord: <i>Persons on board:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	1	1
	Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	0
Kuollut: Dödsfall: <i>Fatally injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	0	0
	Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	0
Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadats: <i>Seriously injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	0	0
	Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	0
Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadats: <i>Slightly injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	0	1
	Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	0
Kalustovauriot: Skador på fordon: <i>Damage to rolling stock:</i>	Veturi vaurioitui vasemmalta puolen keulasta, henkilöauto vaurioitui pahoin. Loket skadades på frontens vänstra sida, personbilen skadades svårt. <i>Left side of locomotive nose damaged, car severely damaged.</i>		
Ratavauriot: Skador på spåranläggningen: <i>Damages on track equipment:</i>	Ei. Inga. <i>None.</i>		
Muut vauriot: Övriga skador: <i>Other damage:</i>	Ei Inga. <i>None.</i>		

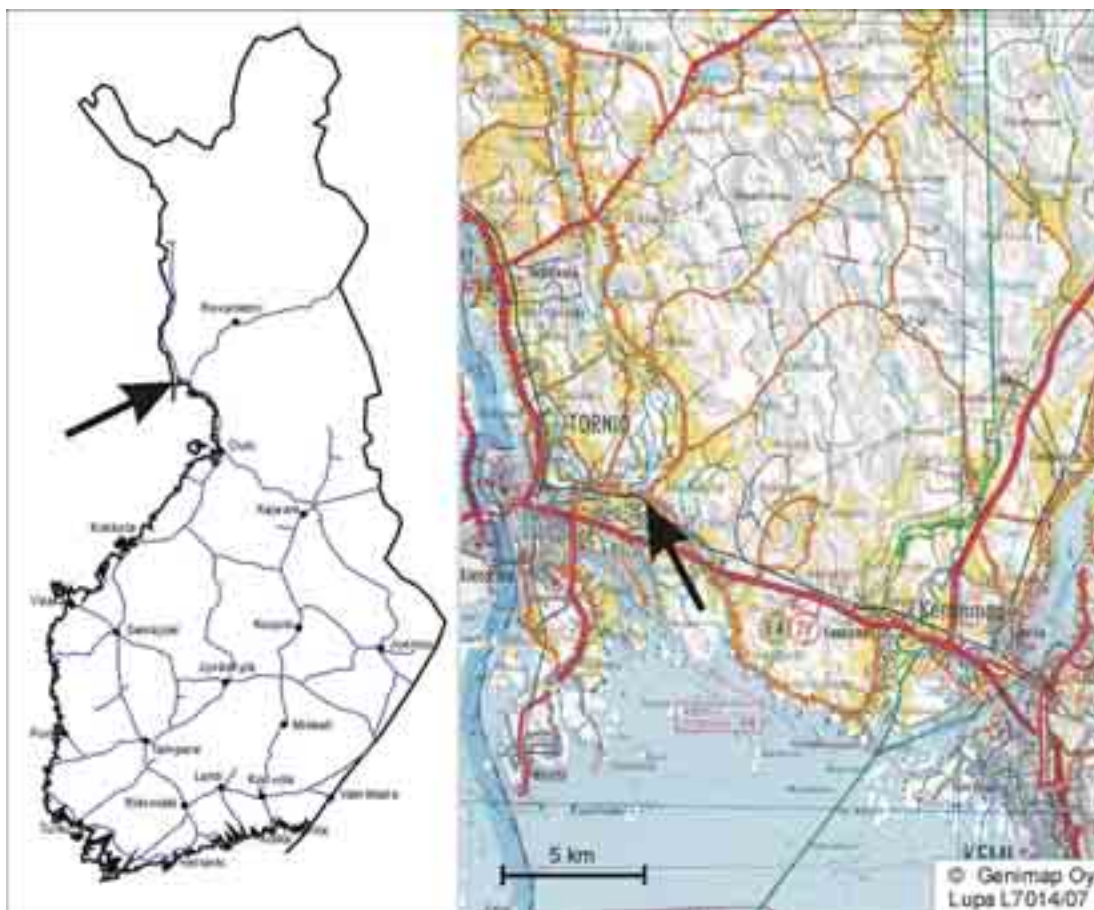
1.3.1 Yleiskuvaus

Tornioista Kemiin torstaina 16.3.2006 matkalla ollut kahden Dv12-veturin muodostama tavarajuna 5126 törmäsi 44 km/h nopeudella kello 9.54 henkilöautoon Konun vartioimattomassa tasoristeyksessä. Törmäyksessä henkilöauto jäi kiinni ensimmäisen veturin vasempaan puskimeen. Henkilöauton kuljettaja loukkaantui lievästi. Veturin vasempaan etukulmaan tuli pieniä vaurioita ja henkilöauto vaurioitui korjauskelvottomaksi.

1.3.2 Tapahtumapaikka

Onnettomuus tapahtui Tornion kaupungissa Tornio–Kemi-rataosuudella Konun tasoristeyksessä. Tasoristeys sijaitsee 5,2 kilometriä Tornioista Kemin suuntaan, ratakilometrilä 880+114.

Tasoristeys on yksiraiteisen pääradan vartioimaton tasoristeys, jossa on pakollista pysäyttämistä osoittavat liikennemerkkit. Radan suurin sallittu nopeus oli 80 km/h ja tien 50 km/h.



Kuva 19. Onnettomuus tapahtui Konun vartioimattomassa tasoristeyksessä.

Bild 19. Olyckan inträffade i den oövakade plankorsningen i Konu.

Figure 19. Accident occurred on Konu unguarded level crossing.

1.3.3 Tapahtumien kulku

Henkilöauton kuljettaja oli aloittanut työnsä kello 7.00. Aluksi hänellä oli puhelinpäivystystä. Kello 7.40 hän lähti ajamaan työkohteisiin maatiloille. Toisen kohteen jälkeen hän lähti ajamaan Heinijängäntieltä Raumontien kautta Antinsaarentielle. Henkilöauton kuljettajan oli tarkoitus ajaa kohteeseen Antinsaarentietä vartioimattoman Konun tasoristeyksen kautta.

Kuljettaja oli lähestymässä tasoristeystä, kun hän havaitsi kulkusuunnassaan oikealta lähestyvän junan. Kuljettaja jarrutti ja auto pysähtyi tasoristeykseen. Yrityksistä huolimatta auton kuljettaja ei saanut autoa liikkeelle.

Veturinkuljettaja oli lähtenyt kello 9.50 kahdella Dv12-veturilla Tornioista kohti Kemiä. Veturiparin muodostama juna oli aikataulustaan myöhässä 15 minuuttia. Raumon sillan jälkeen nopeusrajoitus muuttui 50 km/h:sta 80 km/h:iin ja veturinkuljettaja alkoi kiihdyttää junan nopeutta. Noin 200 metriä ennen tasoristeystä veturinkuljettaja näki vasemmalta tasoristeystä lähestyvän henkilöauton. Junan nopeus oli ehtinyt nousta 63 km/h:iin. Veturinkuljettaja otti vetotilan pois ja alkoi jarruttaa.

Veturi törmäsi nopeudella 44 km/h henkilöauton oikeaan kylkeen etuoven kohdalle. Henkilöauto jäi vasemman etupuskimen varaan ja raahautui veturin mukana noin 60 metriä. Veturipari pysyi kiskoilla.

Veturinkuljettaja oletti auton paiskautuneen radan sivuun, mutta poistuttuaan ohjaamosta hän näki auton olevan veturin keulassa. Sen jälkeen hän käveli käyntisiltaa pitkin veturin keulalle ja näki auton sisällä liikettä. Autossa yksin ollut kuljettaja huomasi tuolloin veturinkuljettajan ja heilautti kättään. Tämän jälkeen veturinkuljettaja palasi ohjaamoon ilmoittamaan onnettomuudesta.

Henkilöauton kuljettaja poistui autosta vasemmasta etusivuikkunasta.



Kuva 20. Veturi törmäsi auton oikeaan kylkeen ja auto raahautui veturin mukana noin 60 metriä.

Bild 20. Loket kolliderade med bilens högra sida och bilen släpades med loket cirka 60 meter.

Figure 20. Locomotive bumping into right flank of car and dragging the car along over a distance of about 60 metres.

1.3.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.3.4.1 Hälytykset

Veturinkuljettaja ilmoitti linjaradiolla onnettomuudesta kauko-ohjaajalle Ouluun kello 9.55 käytyään katsomassa autoon. Yhteyden aikana veturinkuljettaja ja kauko-ohjaaja selvittivät tarkan tapahtumapaikan ja veturinkuljettaja ilmoitti ambulanssin tarpeesta. Yhteys kesti viisi minuuttia. Oulun kauko-ohjauksesta tehtiin hätäilmoitus Lapin hätäkeskukseen kello 9.56.

Hätäkeskus luokitteli onnettomuuden luokkaan *Raideliikenneonnettomuus, keskisuuri* ja hälytytti kello 9.58 Tornion poliisin, pelastuslaitoksen yksiköt Torniota ja Haaparannalta, kaksi Tornion ambulanssia sekä rajavartioston helikopterin. Rajavartioston helikopteri ei lähtenyt kohteeseen, koska sen lentoaika olisi ollut pidempi kuin maayksikön ajoaika. Tarkentuneiden tietojen perusteella Tornion pelastuslaitoksen P4 perui Haaparannan yksiköt kello 10.10.

1.3.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Ensimmäinen paikalle tullut viranomaisyksikkö oli liikkuvan poliisin Kemin yksikkö. Se saapui paikalle kello 10.08. Partio ohjasi liikennettä ja eristi onnettomuusalueen.

Pelastustoimintaan osallistuivat Tornion pelastuslaitoksen johtoyksikkö T3 (vahvuus 1+0+0), pelastusyksikkö T12 (0+1+3) sekä ambulanssit T191 (0+0+2) ja T192 (0+0+2). Raivaustöihin osallistui lisäksi pelastusyksikkö T11 (0+1+2). Ensimmäinen pelastustöiden yksikkö oli onnettomuuspaikalla kello 10.10.

1.3.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.3.5.1 Henkilövahingot

Henkilöauton kuljettaja loukkaantui lievästi kasvoihin ja vasempaan kylkeen.

1.3.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Veturista rikkoutui vasemmalta käsikaiteita ja astin kannattimiseen.

Henkilöauto vaurioitui oikealta sivulta ja kattorakenteiden osalta niin pahoin, että se to-dettiin korjauskelvottomaksi.

1.3.6 Onnettomuuden tutkinta

Tässä onnettomuudessa tutkijoina ovat toimineet Veikko Alaviuhkola, Timo Kivelä ja Ka-ti Hernetkoski.

Onnettomuustutkintakeskus sai tiedon onnettomuudesta kello 10.07. Onnettomuustut-kintakeskuksen paikallinen tutkija oli paikalla kello 10.30. Toinen tutkija saapui paikalle kahden tunnin kuluttua onnettomuudesta. Tutkijat puhuttivat alustavasti paikalla olleet veturinkuljettajan, poliisin ja pelastushenkilökunnan. Tutkijat tarkastivat henkilöauton ja veturin. Henkilöauto tutkittiin tarkemmin paikallisen hinausyrityksen hallissa. Henkilöau-ton kuljettaja haastateltiin tapahtumapäivänä Tornion kihlakunnan poliisilaitoksella. Sekä veturin että auton kuljettajaa haastateltiin vielä myöhemmin uudelleen. Onnettomuus-paikalla tehtiin rekonstruktio onnettomuuden kulun selvittämiseksi.

Tornion kihlakunnan poliisi suoritti onnettomuuden esitutinnan ja Kemin liikkuvan polii-sin yksikkö suoritti teknisen tutkinnan. Turvallisuusselvityksen tutkijoilla on ollut käytettä-vissä myös poliisin esitutkinta-aineisto.

1.3.6.1 Liikennevälineet

Juna

Onnettomuusjuna oli Torniossa Kemiin matkalla ollut veturipari, joka koostui kahdesta Dv12-tyyppisestä veturista. Ne kulkivat junanumerolla 5126. Vetureiden pituus on yhteensä 36 metriä, kokonaispaino 136 tonnia, jarrupaino 146 tonnia ja jarrupaineprocentti 107. Suurin sallittu ajonopeus oli 80 km/h.

	◀	Dv12	Dv12
BRT		68 t	68 t
JP		73 t	73 t

Dv12 = dieselhydraulinen veturi

◀ = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

Etummainen veturi vaurioitui vasemmasta etukulmasta lievästi ja veturipari pääsi omin avuin jatkamaan matkaa, kun henkilöauto oli irrotettu sen keulasta.

Ajoneuvo

Onnettomuusajoneuvo oli henkilöauto Fiat Punto 1,2 käyttöönotettu 27.4.2004. Ajoneuvo oli akselirakenteeltaan 1OV,2⁶. Ajoneuvon pituus oli 384 cm ja leveys 166 cm. Autossa oli hyväkuntoiset nastarenkaat.

Henkilöautossa oli turvavyöt. Kuljettaja käytti turvavyötä.

Henkilöauto vaurioitui pahoin ja se siirrettiin onnettomuuden jälkeen hinauspalvelun halliin, jossa se tarkastettiin. Autossa ei ollut onnettomuuteen vaikuttaneita vikoja.

1.3.6.2 Paikkatiedot

Onnettomuus tapahtui Konun vartioimattomassa tasoristeyksessä, joka sijaitsee Laurilan ja Tornion välisellä rataosuudella kilometrillä 880+114 Tornion kaupungin Alauraumon kylässä Antinsaarentiellä. Tie on sorapintainen yksityistie. Tien STOP-merkit ovat 9,5 metrin päässä lähimmästä kiskosta. Tie haarautuu 20 metriä ennen tasoristeyttä Raumon paikallistiestä. Tasoristeyksen kohdalla radan suurin sallittu ajonopeus on 80 km/h ja tien 50 km/h.

Näkemät 8 metrin päässä kiskosta auton tulosuunnasta junan tulosuuntaan päin, eli Tornioon päin oli noin 600 metriä ja Kemin suuntaan 240 metriä. Vastakkaisesta suunnasta rataa lähestyttäessä näkemät olivat samat.

Kyseisellä rataosuudella kulkee vuoden keskiarvon mukaan 8 junaa vuorokaudessa. Liikennemäärät välillä Laurila–Tornio olivat 5.9.2005–3.9.2006 normaalisti maanantaista perjantaihin 14 junaa/vrk, lauantaina 10 junaa ja sunnuntaina 6 junaa. Helmi–

⁶ Ensimmäinen akseli ohjaa ja vetää.

huhtikuussa liikennemäärä oli maanantaista lauantaihin 16 junaa/vrk ja sunnuntaina 6 junaa/vrk. Onnettomuuspäivänä kulki kymmenen junaa.

Tien arvioitu liikennemäärä oli noin 100 autoa/vrk.

Lähin radan alikulku on 1,4 km Kemin suuntaan. Kiertoa sen kautta tulisi 2,9 km.

1.3.6.3 Turva- ja varoituslaitteet

Väli Tornio–Kemi on suojastettu ja on varustettu JKV:llä. Tasoristeys on vartioimaton.

1.3.6.4 Viestintävälineet

Kauko-ohjaajan ja veturinkuljettajan väliset keskustelut käytiin linjaradiolla. Kauko-ohjaaja soitti onnettomuudesta Lapin hätäkeskukseen puhelimella.

1.3.6.5 Olosuhteet

Onnettomuushetkellä kello 9.50 oli pilvipouta. Lämpötila oli -4 °C. Tie oli jäinen ja sen päällä oli kosteahkoa irtolunta. Raiteiden kohdalla oli keskimäärin 4 cm syvät urat.



Kuva 21. Urasyvyyden mittaaminen kiskoja kohdalla. Mittauskohdan takapuolella näkyy auton vasemman eturenkaan jättämä jälki.

Bild 21. Mätning av spår djupet vid rälsen. Bakom mätstället syns spåret efter bilens vänstra framdäck.

Figure 21. Measuring of groove depth at rails. Behind the measuring point, trace left by the left front wheel of the car.

1.3.6.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Juna oli VR-Osaakeyhtiön vakituinen tavarajuna. Liikennettä kauko-ohjasi Oulun ohjauspalvelukeskuksen kauko-ohjaaja. Veturinkuljettaja oli Oulun Vetopalveluyksiköstä.

Veturinkuljettaja oli 50-vuotias mies. Hän on VR-osaakeyhtiön palveluksessa.

Auton kuljettaja oli 63-vuotias torniolainen mies. Ajokortti hänellä oli ollut 39 vuotta. Hän kulkee Konun tasoristeyksen kautta työn vuoksi viikoittain.

1.3.6.7 Pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius

Hätäilmoituksen vastaanotti Lapin hätäkeskus ja teki hälytyksen Tornion paloasemalle. Torniossa toimivat vakituinen palokunta ja sopimuspalokunnat Tornion VPK ja Karungin VPK. Toiminta-alueena on Tornio–Kemi. Päälystöpäivystäjä toimii vuorollaan Torniossa tai Kemissä. Kello 16.00 jälkeen ja viikonloppuisin päälystöpäivystäjä toimii asuntovaralaoissa.

Tornion paloasemalla on vuorossa paloiesimies ja neljä palomiestä. Lähtöaika on yksi minuutti. Tavoiteaika hälytyksestä perille on kymmenen minuuttia. Tornion pelastuslaitokselta onnettomuuspaikalle on noin 7 kilometriä.

Tornion VPK:n tavoiteaika on 15 minuuttia vahvuudella paloiesimies ja kolme palomiestä.

1.3.6.8 Tallenteet

Kulunrekisteröintilaitteet

Junan kulunrekisteröintilaitteen tiedoista saatiin selville muun muassa junan nopeuden, jarrujohdon paineen ja suurimman sallitun nopeuden muutokset sekä vetotilan päällä olo. Onnettomuus tapahtui kulunrekisteröintilaitteen tietojen mukaan kello 9.54.

Kulunrekisteröintilaitteen tietojen mukaan juna lähti liikkeelle 9.50.27. Juna oli kiihdyttänyt lähdön jälkeen nopeutensa 80 km/h:iin, jolla nopeudella on ajettu 1,6 kilometriä. Tämän jälkeen on hiljennetty kaarteiden aiheuttaman nopeusrajoituksen vuoksi noin 50 kilometriin ja ajettu tätä nopeutta kilometrin matka. Sen jälkeen on aloitettu kiihdytys kohti JKV:n osoittamaa suurinta sallittua nopeutta 80 km/h. Kuitenkin nopeuden kiihdyttyä 63 km/h:iin on tehty täysjarrutus kello 9.54.23, jonka jälkeen juna on pysähtynyt 170 metrin matkalla 16 sekunnissa.

Puherekisteri

Tutkijoilla on ollut käytössä liikenteenohjauksen puherekisterin tiedot, joista käyvät ilmi liikenteenohjaajien puhelimella käydyt keskustelut sekä linjaradiokeskustelut.

Kello 9.55 veturinkuljettaja ilmoitti linjaradiolla Oulu–Tornio-välin kauko-ohjaajalle, että henkilöauto oli jäänyt alle. Paikaksi hän määritteli aluksi "Raumon sillan Laurilan puolella oleva ensimmäinen tasoristeys". Hän myös sanoi, että tarvittiin ambulanssia.

Kauko-ohjaaja ja veturinkuljettaja pitivät linjan auki myös sen ajan, kun kauko-ohjaaja teki hätäilmoituksen alkaen noin kello 9.56.30.

Kauko-ohjaajan ja veturinkuljettajan radiopuhelinyhteyden aikana veturinkuljettaja pystyi täsmentämään vain siten, että tien nimi alkaa A:lla, joskin takaa kuului jo kello 9.57.30 jonkun sanomana "Antinsaarentie". Yhteyden loppupuolella veturinkuljettaja kertoi, että autossa oli ollut vain kuljettaja, joka oli jo tullut pois autosta. Yhteys päättyi kello 9.59.03.

Kauko-ohjaaja varmisti paikan nimen vielä soittamalla Tornion junasuorittajalle.

Kauko-ohjaaja ei saanut yhteyttä veturinkuljettajaan enää linjaradiolla, joten hänen täytyi selvittää veturinkuljettajan matkapuhelimen numero ja soittaa siihen. Hän sai yhteyden veturinkuljettajaan kello 10.16.05. Veturinkuljettaja kertoi, että poliisi ja palokunta oli paikalla ja että auton kuljettaja oli hoidettavana ambulanssissa.

Pelastustoimen tallenteet

Tutkijoilla on ollut käytössä Pronto-tietokannan hälytys- ja onnettomuusselosteet sekä Lapin hätäkeskuksen puhelin- ja viranomaisradioverkon tallenteet.

1.3.6.9 Asiakirjat

Tutkijoilla on ollut käytössä junan tiedot, tiedot alueen junaliikenteestä, poliisin tutkintailmoitus ja esitutkintapöytäkirja liitteineen.

1.3.6.10 Määräykset ja ohjeet

RAMO:n vaatimusten mukaan näkemien olisi tässä tapauksessa tullut olla $80 \times 6 = 480$ m.

1.3.6.11 Poliisitutkinta

Kemin liikkuvan poliisin partio kävi onnettomuuspaikalla, suoritti paikatutkinnan ja valokuvauksen. Poliisipartio laati Tornion kihlakunnan poliisilaitokselle tutkintailmoituksen, jonka perusteella suoritettiin esitutkinta.

Poliisipartio puhallutti veturinkuljettajan ja auton kuljettajan. Puhalluskokeen tulos oli molemmilla 0,0 %.

1.3.6.12 Muut tutkimukset

Onnettomuuspaikalla tehtiin rekonstruktio onnettomuuden kulun selvittämiseksi samantyyppisellä autolla ja veturilla. Rekonstruktiossa pystyttiin muun muassa selvittämään auton

tarkka sijainti törmäyshetkellä. Auton vasen etupyörä oli ollut auton tulosuunnasta nähdessä ensimmäisen kiskon päällä ja oikea etupyörä kiskoja välissä.

1.3.7 Analyysi

1.3.7.1 Onnettomuuden analysointi

Onnettomuuspaikka

Antinsaaren yksityistie haarautuu Raumon paikallistiestä, jota käyttävät pääasiassa Antinsaaren omakotialueen asukkaat ja Tornion seurakunnan leirikeskuksen käyttäjät. Leirikeskuksessa toimii muun muassa päiväkerho ja siellä pidetään rippileirejä. Reitti on lyhin tie Antinsaaren asuntoalueelta Tornioon ja sitä käyttävät päivittäin myös alueella asuvat Raumon koulun oppilaat.

Tasoristeykseen tultaessa näkymäesteenä on Tornion suuntaan maaleikkaukset, joiden päällä talviaikana on lunta, jolloin näkemäalue lyhenee vielä 600 metristä. Koska tie on 66 asteen kulmassa rataa nähden, auton pääntuki ja B-pilari haittaavat käytännössä näkemistä ja havaintojen tekemistä junan tulosuuntaan huomattavasti. Rekonstruktiossa vastaavanlainen auto pysäytettiin STOP-merkillä, jolloin Tornion suuntaan tuleva juna tuli näkyviin vasta 90 metriä ennen tasoristeyttä.

Radan kaarteesta ja maaleikkauksesta johtuen näkyvyys radalle 8 metrin etäisyydeltä kiskosta Kemin suuntaan on 240 metriä. Lisäksi juna häviää näkyvistä maaleikkausten taakse. Radan nopeusrajoituksen perusteella RAMO:n vaatimusten mukaisen näkemäalueen tulisi olla vähintään 480 metriä 8 metrin etäisyydeltä kiskosta. 240 metrin perusteella junan suurin sallittu nopeus saisi olla 40 km/h.

Tasoristeyksessä oleva STOP-merkki on 9,5 metrin etäisyydellä kiskosta, jolloin se on näkemien suhteen väärin sijoitettu, koska sen kohdalta ei näe lähestyvää junaa tarpeeksi ajoissa. Tämä vaikuttaa merkin noudattamatta jättämiseen.

Raumontieltä kääntyessä Antinsaareen tie nousee tasoristeykseen 85 cm 20 metrin matkalla ja odotustasannetta ei ole. Vaakatasossa olevien odotustasanteiden puuttessa pysäyttäminen ja liikkeellelähtö koetaan hankalaksi varsinkin talvella.

Onnettomuushetkellä keli oli liukas ja tasoristeyksessä oli jäätä ja irtolunta. Kiskoja kohdalla oli urat. Hiekoitus ja jääpolanteen poisto tasoristeyksestä olisivat helpottaneet tasoristeyksen ylitystä.

Ajoneuvon kuljettajan toiminta

Henkilöauton kuljettaja kääntyi Raumontieltä oikealle Antinsaarentielle. Hän ei pysäyttänyt ajoneuvoaan STOP-merkillä, koska merkin kohdalta ei näe riittävän kauaksi radalle. Auton kuljettajalla oli kiire työtehtävälle maatilalle, mikä saattoi heikentää hänen tarkkaavaisuuttaan radan liikenteen seuraamisen suhteen.

Lähestyessään rataa hän havaitsi oikealta lähestyvän junan ja jarrutti voimakkaasti. Kuljettajan mukaan auto liukui radalle ja eturengas jäi raiteen kohdalla olevaan uraan. Kuljettaja kertoi laittaneensa vaihteen eteen ja taaksepäin, mutta renkaat vain pyörivät tyhjää paikoillaan ja moottorin kierrokset olivat korkealla. Sen jälkeen kuljettaja yritti poistua autosta, mutta ei saanut turvavyötä irti. Hän olisi mielestään ehtinyt ylittää radan, jos olisi saanut auton irti urasta.

Tutkittaessa raiteen kohdalla uran reunassa ei ollut kuitenkaan havaittavissa nastarennan nastojen jäähän jättämiä raapimajälkiä, joten on ilmeistä, että hän ei ollut saanut kytkettyä vaihdetta päälle. On myös mahdollista, että auton moottori on jarrutettaessa tai muuten sammunut.

1.3.7.2 Pelastustoiminnan analysointi

Onnettomuuspaikan määrittämisessä oli aluksi ongelmia. Veturinkuljettaja ei tiennyt tasoristeyksen nimeä, vain sen, että tapahtumapaikka oli Raumon sillan jälkeen oleva tasoristeys. Oikean paikan nimen määrittämiseen meni 4,5 minuuttia siitä, kun veturinkuljettaja sai yhteyden kauko-ohjaukseen ja 6 minuuttia onnettomuudesta.

Hälytykset tapahtuivat asianmukaisesti ja oikein. Hätäilmoitus alkoi 9.56.26 ja hälytys tapahtui kello 9.58.03, joten tavoiteaikaan ei aivan päästy. Paikkatieto täsmennettiin kello 10.00. Eri viranomaisille tiedottaminen ja yhteistyö sujuivat hyvin. Pelastustoimen resurssit olivat riittävät.

Tutkinnassa ilmeni, että tehtäväluokassa *Raideliikenneonnettomuus, keskisuuri* hätäkeskuksen vaste on erilainen kuin Tornion pelastuslaitoksen vaste. Tässä onnettomuudessa erilaisesta vasteesta ei ollut haittaa pelastustoimille.

1.3.8 Onnettomuuden syyt

Onnettomuuden syy oli autonkuljettajan huomio- ja toimintavirhe tasoristeyksessä. Onnettomuuden syntyyn vaikuttivat myös tasoristeyksen huonot näkemäolosuhteet, STOP-merkin väärä sijainti ja tasoristeyksen vartioimattomuus. Tien ja radan välinen kulma sekä auton B-pilarin ja oikeanpuoleisen etuistuimen pääntuen muodostama katve häyttivät näkyvyyttä junan tulosuuntaan.

Kuljettajalle tasoristeys oli tuttu. Kuljettajalla oli kiire, ajatukset saattoivat olla jo seuraavassa työtehtävässä ja huomio saattoi olla kiinnittynyt muuhun kuin radan turvalliseen ylittämiseen.

Henkilöauton kuljettajan tajuttua vaaratilanteen hän todennäköisesti hätäntyi eikä kyennyt käsittelemään ajoneuvoa normaalilla tavalla eikä avaamaan turvavyötä.

Tasoristeyksen liukkaus ja kiskojen kohdalla olevat urat myötävaikuttivat onnettomuuden syntyyn.

1.3.9 Toteutetut toimenpiteet

Ei toimenpiteitä.

1.4 TASORISTEYSONNETTOMUUS NÄRPIÖSSÄ 5.5.2006

Aika: Tidpunkt för händesen: Date and time:	5.5.2006, 11.57		
Paikka: Plats: Location:	Närpiö, Prästöntie / Prästön tasoristeys, vartioimaton Närpes, Prästö plankorsning, obevakad <i>Närpiö, Prästöntie / Prästö level crossing, unguarded</i>		
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: Type of accident:	Tasoristeysonnettomuus, Tavarajuna – henkilöauto Olycka i plankorsning, Godståg – personbil <i>Level crossing accident, freight train – car</i>		
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: Train type and number:	Tavarajuna 3270, 2 Dv12-dieselveuria ja 22 vaunua Godståg 3270, 2 Dv12-diesellok och 22 vagnar <i>Freight train 3270, two Dv12 diesel locomotives and 22 wagons</i>		
Ajoneuvo: Fordon: Road vehicle:	Henkilöauto Nissan Bluebird 1.6 LX, vuosimallia 1989 Personbil Nissan Bluebird 1.6 LX, årsmodell 1989 <i>Car Nissan Bluebird 1.6LX, 1989 model</i>		
		Junassa, I tåget, In train	Ajoneuvossa, I fordonet, In road vehicle
Junassa ja ajoneuvossa: Antalet personer ombord: Persons on board:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	1	1
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Kuollut: Dödsfall: Fatally injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	1
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadats: Seriously injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadats: Slightly injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Kalustovauriot: Skador på fordon: Damage to rolling stock:	Veturi vaurioitui lievästi, henkilöauto romuttui täysin. Loket skadades lindrigt, personbilen totalförstördes. <i>Locomotive slightly damaged, private car entirely wrecked.</i>		
Ratavauriot: Skador på spåranläggningen: Damages on track equipment:	Ei. Inga. None.		
Muut vauriot: Övriga skador: Other damage:	Ei. Inga. None.		

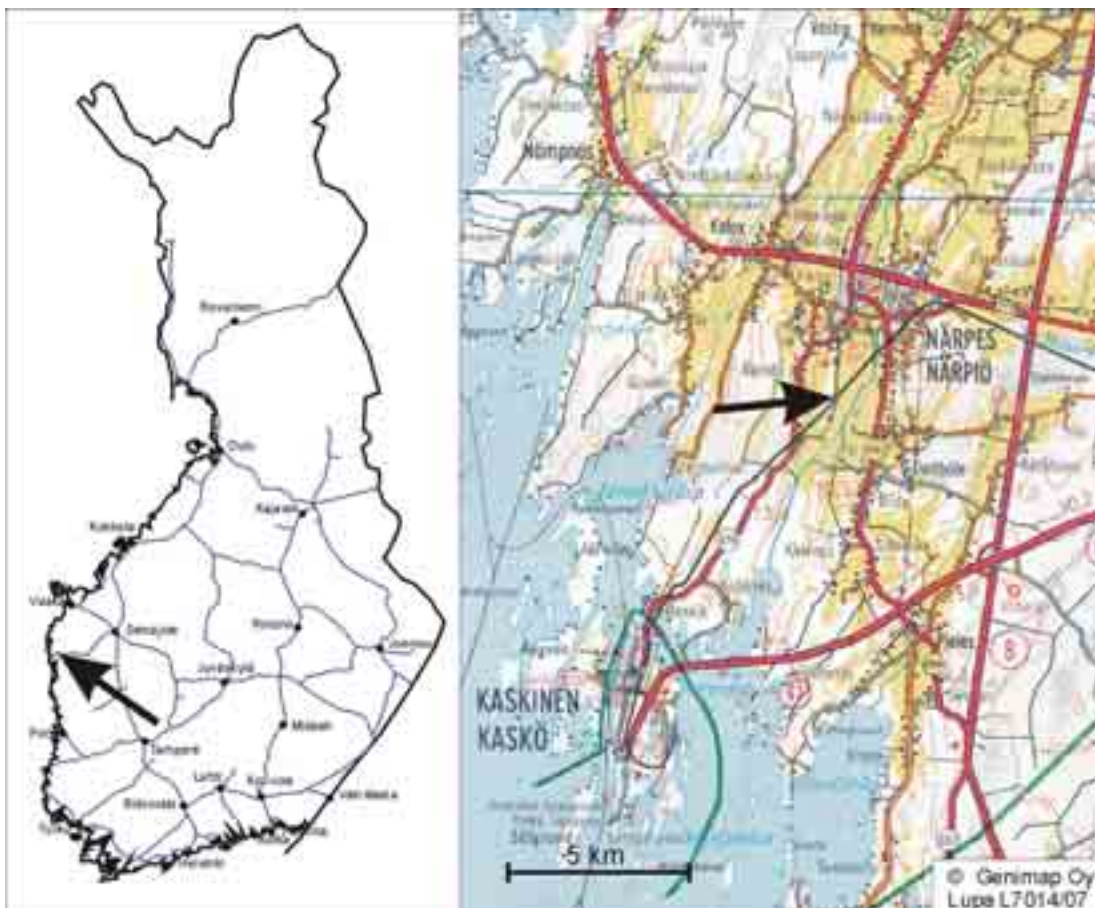
1.4.1 Yleiskuvaus

Kaskisista Seinäjoelle matkalla ollut tavarajuna 3270 törmäsi perjantaina 5.5.2006 kello 11.57 henkilöautoon vartioimattomassa tasoristeyksessä Närpiössä. Törmäyksen johdosta henkilöauto paiskautui radan vasemmalle puolelle ojaan. Henkilöauton kuljettaja vammautui vaikeasti ja kuoli myöhemmin saamiinsa vammoihin. Veturi vaurioitui lievästi keulastaan ja henkilöauto vaurioitui korjauskelvottomaksi.

1.4.2 Tapahtumapaikka

Onnettomuus tapahtui Närpiössä Seinäjoki–Kaskinen-välisellä rataosuudella Prästön tasoristeyksessä ratakilometrillä 520+800, yhdeksän kilometrin päässä Kaskisista.

Tasoristeys oli yksiraiteisen radan ja sorapintaisen yksityistien vartioimaton tasoristeys. Tasoristeyksen kohdalla radan suurin sallittu nopeus oli routavaurioiden vuoksi 50 km/h ja tien 80 km/h.



Kuva 22. Onnettomuus tapahtui Prästön tasoristeyksessä Närpiössä.

Bild 22. Olyckan inträffade i Prästö plankorsning i Närpes.

Figure 22. Accident occurred on Prästö level crossing in Närpiö.

1.4.3 Tapahtumien kulku

Henkilöautolla matkalla ollut kuljettaja oli lähtenyt ajamaan kotoaan Prästöntieltä Närpiöstä Kaskisen tien suuntaan. Kilometrin ajomatkan jälkeen henkilöauto saapui vartioimattomaan Prästön tasoristeykseen.

Tavarajuna 3270 oli lähtenyt Kaskisista kello 11.42 kohti Seinäjokea ja lähestyi Prästön tasoristeystä 47 km/h nopeudella. Veturinkuljettaja näki vastakkaisesta suunnasta vasemmalta puolelta, hiekkatietä noin 200 metrin etäisyydellä tasoristeystä lähestyvän henkilöauton, jolloin veturinkuljettaja oli kertomansa mukaan aloittanut äänimerkin antamisen. Auton ajonopeus oli veturinkuljettajan arvion mukaan noin 50 km/h.

Henkilöauton saavuttua noin 30 metrin etäisyydelle tasoristeyksestä katosi se veturinkuljettajan näkökentästä veturin rakenteista aiheutuvan kuolleen kulman takia. Seuraavaksi veturinkuljettaja kuuli tömähdyksen ja näki auton paiskautuneen radan vasemmalle puolelle ojaan kyljelleen.

Törmäyksessä veturin vasen puskin iskeytyi henkilöauton oikeaan A-pilariin ja keskuspuskin oikean etupyörän kohdalle. Juna pysähtyi jarrutuksen jälkeen 255 metrin päähän tasoristeyksestä pysyen kiskoilla.

1.4.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.4.4.1 Hälytykset

Veturinkuljettaja ilmoitti onnettomuudesta kello 11.58 linjaradiolla Seinäjoen liikenteenohjauskeskukseen ja liikenteenohjaaja teki kello 11.59 hätäilmoituksen Pohjanmaan hätäkeskukseen. Hätäilmoituksen alussa liikenteenohjaaja kertoi tapahtumapaikan olevan noin kolme kilometriä Närpiöstä Kaskisiin päin, mutta hän ei ollut varma missä nimellisessä tasoristeyksessä onnettomuus oli tapahtunut alueen tasoristeysten suuren määrän johdosta. Samassa työtilassa liikenteenohjaajan kanssa työskennellyt kauko-ohjaaja kysyi hätäpuhelun aikana linjaradiolla lisätietoja veturinkuljettajalta. Kuljettaja osasi aluksi täsmentää vain, että edellinen tasoristeys oli varustettu puomeilla. Yli kuusi minuuttia kestäneen hätäpuhelun aikana onnettomuuspaikkaa ei saatu paikannettua täysin varmasti, vaan päivystäjä paikansi kohteen todennäköisimpänä pitämäänsä tasoristeykseen noin 5 kilometriä liian kauas Kaskisen suuntaan.

Hätäkeskus luokitteli onnettomuuden luokkaan *Raideliikenneonnettomuus, pieni (loukkaantuneita)* ja hälytti kello 12.06 Pohjanmaan pelastuslaitoksen Närpiön yksiköt, yhden ambulanssin, pelastushelikopteri Peten sekä poliisin hälytyspartion. Onnettomuuspaikaksi hälytyksen yhteydessä ilmoitettiin Pårön tasoristeys lähellä Edsåsenia.

Hätäpuhelun aikana veturinkuljettaja oli poistunut veturista ja juossut onnettomuusauton luo. Onnettomuuspaikalta hän soitti omalla matkapuhelimellaan ensin liikenteenohjaukseen ja liikenteenohjaajan kehotuksesta myös suoraan yleiseen hätänumeroon kello 12.10. Hän ei edelleenkään tiennyt tasoristeyksen nimeä, mutta kertoi paikan olevan peltoaukealla ja pystyi myös kertomaan tasoristeyksen läheltä ratakilometritiedon. Sa-

malla hän kertoi, että auton kuljettaja oli puristuksissa auton sisällä ja että autossa ei ollut muita henkilöitä.

Veturinkuljettajalta saamansa ratakilometritiedon perusteella hätäkeskus pystyi paikantamaan tasoristeyksen oikein. Kello 12.14 hätäkeskus ilmoitti kaikille matkalla oleville yksiköille oikean paikan olevan Prästövägenillä Prästön tasoristeys. Ensimmäiset yksiköt olivat kohteessa kello 12.20.



Kuva 23. Pelastusyksiköt ohjattiin aluksi punaisella nuolella osoitettuun Påron tasoristeykseen. Onnettomuuspaikka oli 5 km päässä olevassa, mustalla nuolella osoitetussa Prästön tasoristeyksessä.

Bild 23. Räddningsenheterna dirigerades först till Påro plankorsning, som visas med en röd pil. Olycksplatsen var Prästö plankorsning, som är belägen 5 km borta och som på bilden visas med en svart pil.

Figure 23. Rescue units were first guided to Påro level crossing indicated by the red arrow. The scene of the accident was Prästö level crossing at a distance of 5 km therefrom as shown by the black arrow.

VR:n valtakunnallinen liikenteenohjaus ilmoitti onnettomuudesta kello 12.45 Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjälle.

1.4.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Pelastusyksiköistä ensimmäisenä paikalle saapui kello 12.20 ensivasteyksikkö NB17 ja heti sen jälkeen päivystävä esimies (P4) johtoyksikkö NB4:llä ja ambulanssi NB191. Nii-den jälkeen paikalle tulivat myös pelastusyksikkö NB11 ja Närpiön aluepalopäällikkö se-kä poliisin kaksi partiota. Pelastushelikopteri Pete ja lääkäri saapuivat paikalle 12.35.

Pelastusyksikkö saapui kohteeseen etelästä onnettomuusauton ollessa junan toisella puolella. Junaa jouduttiin siirtämään pelastusyksikön saamiseksi auton lähelle. Pelas-tushenkilöstö irrotti kuljettajan autosta leikkaamalla kattorakenteet irti. Pahoin louk-kaantunut kuljettaja kuljetettiin ensihoidon jälkeen ambulanssilla Vaasan keskussairaa-laan.

1.4.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.4.5.1 Henkilövahingot

Onnettomuudessa loukkaantunut henkilöauton kuljettaja kuoli saamiinsa vammoihin sai-raalassa 12 päivän kuluttua.

1.4.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Juna

Veturin automaattikytkin vääntyi, jarrujohto murtui ja sen kiinnitysrauta irtosi. Lisäksi ve-turin vasemmanpuoleinen porras ja kaide vääntyivät.

Ajoneuvo

Henkilöauto vaurioitui onnettomuudessa korjauskelvottomaksi. Palokunnan pelastusyk-sikkö leikkasi auton katon auki kuljettajan irrottamiseksi.



Kuva 24. Onnettomuudessa vaurioitunut ajoneuvo (kuva poliisi).

Bild 24. Fordonet som skadades i olyckan (bild tagen av polisen).

Figure 24. Private car damaged in the accident. (Photo by police officer.)

1.4.6 Onnettomuuden tutkinta

Tässä onnettomuudessa tutkijoina ovat toimineet Veli-Jussi Kangasmaa, Hannu Räisänen ja Sirkku Laapotti.

Liikennevahinkojen Vaasan tutkijalautakunta suoritti tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien tutkinnasta annetun lain mukaisen onnettomuustutkinnan.

Turvallisuusselvityksen S 1/2005 R tutkijoilla on ollut käytettävissään myös poliisin ja VALT:n tutkijalautakunnan tutkinta-aineisto.

1.4.6.1 Liikennevälineet

Juna

Onnettomuusjuna oli matkalla Kaskisista Seinäjoelle. Junan lastina oli selluloosaa. Junassa oli kaksi Dv12-tyyppistä dieselhydraulista veturia ja 22 vaunua.

Junan kokonaispituus oli 348 metriä, paino 1 222 tonnia ja akselilukumäärä 50. Junan jarrupaino oli 761 tonnia ja jarrupainoprosentti 62. Junan suurin sallittu nopeus oli 60 km/h.

	◀	Dv12	Dv12	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Hai	Hai	Hai
BRT		68 t	68 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	77 t	77 t	77 t
JP		46 t	46 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	43 t	43 t	43 t

		Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln	Gbln
BRT		45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t	45 t
JP		30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t	30 t

Dv12 = dieselhydraulinen veturi

Gbln = 2-akselinen katettu yleisvaunu

Hai = 4-akselinen selluloosan kuljettamiseen tarkoitettu katettu vaunu

◀ = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

Ajoneuvo

Onnettomuusajoneuvo oli henkilöauto Nissan 4D Bluebird 1.6 LX, joka on otettu käyttöön 20.11.1989. Auto oli määräaikaikatsastettu 31.8.2005. Onnettomuusauton kuljettaja oli ajoneuvorekisteritietojen mukaan hankkinut auton 30.9.2005 eikä ollut rekisteröinyt autoa omiin nimiinsä. Ajoneuvo oli käyttökiellossa erääntyneen ajoneuvoveron vuoksi. Lisäksi auto oli seisonavakuutettu ajalla 29.9.2005–28.9.2006.

Henkilöauto siirrettiin onnettomuuden jälkeen korjaamolle Närpiöön, jossa sille tehtiin tekninen tarkastus.

Henkilöautossa oli istumapaikoilla turvavyöt. Kuljettaja ei käyttänyt turvavyötä.

1.4.6.2 Paikkatiedot

Prästön vartioimaton tasoristeys sijaitsee Närpiössä, Kaskisten tielle johtavalla Prästöntiellä ja rataosalla Kaskinen–Seinäjäki, yhdeksän kilometriä Kaskisista itään ratakilometrillä 520+800. Prästöntie on sorapäälysteinen vähäliikenteinen yksityistie. Tasoristeyskohdalla radan suurin sallittu nopeus oli tapahtumahetkellä 50 km/h (normaalisti 80 km/h). Tieto alennetusta nopeudesta oli annettu kuljettajalle ennakkotietojärjestelmällä (ETJ). Tien suurin sallittu nopeus oli 80 km/h. Tasoristeys on varustettu lähestymis- ja tasoristeysmerkillä

Prästöntie kulkee peltoaukealla osittain radan suuntaisesti. Noin 30 metriä ennen tasoristeystä tiessä on jyrkkä kaarre vasempaan ja nousu radalle ilman odotustasannetta. Tie nousee tasoristeyskseen molemmin puolin rataa 30 metrin matkalla 2 metriä. Jyrkimmillään nousu on juuri ennen rataa noin 10 prosenttia. Auton ja junan kohtauskulma oli 105 astetta.

Näkyvyys auton tulosuunnasta junan tulosuuntaan oli esteetön, koska tasoristeys oli peltoaukealla. Näkemä 8 metrin etäisyydeltä kiskoista oli noin kilometrin kumpaankin suuntaan. Myös vastakkaiselta puolelta rataa lähestyttäessä näkemät olivat samansuuruiset.

Lähin varoituslaitteilla varustettu ylitysmahdollisuus olisi ollut Bäckbyn tasoristeys ratakilometrillä 522+646. Siltaa tai alikulkua ei lähialueilla ole.

Junaliikenteen määrä kyseisellä rataosuudella on säännöllinen neljä tavarajunaa/vrk.



Kuva 25. Näkymä tasoristeykseen auton tulosuunnasta.

Bild 25. Vy mot plankorsningen från det håll varifrån bilen kom.

Figure 25. View toward level crossing from the direction of arrival of the car.

1.4.6.3 Turva- ja varoituslaitteet

Rataosa on suojastamaton. Liikennettä ohjaa Seinäjoen junansuorittaja. Tasoristeys oli vartioimaton.

1.4.6.4 Viestintävälineet

Kauko-ohjaajan ja veturinkuljettajan väliset keskustelut käytiin linjaradiolla. Veturinkuljettaja otti yhteyden hätänumeroon matkapuhelimellaan.

1.4.6.5 Olosuhteet

Onnettomuushetkellä kello 11.57 oli kirkas poutasää ja lämpötila +12 °C. Aurinko paistoi auton kulkusuuntaa vastaan.

1.4.6.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Liikennettä ohjasi Tampereen ohjauspalvelukeskuksen Seinäjoen ohjauspalvelutyyksikön liikenteenohjaaja.

Veturinkuljettaja oli 47-vuotias mies Seinäjoen vetopalveluyksiköstä ja oli toiminut ammatissaan noin 25 vuotta. Hän on ajanut pääasiallisesti matkustajajunia Oulu–Helsinki pääradalla. Seinäjoelta Kaskisiin suoritettavat ajot tavarajunalla ovat olleet hänelle niin sanottuja täytevoroja, joita on ollut vuosittain kaksi tai kolme kappaletta. Veturinkuljettaja vapautui aikaisemmasta työvuorosta onnettomuutta edeltävänä päivänä kello 8.30.

Onnettomuuspäivän työvuoro oli alkanut kello 5.00. Poliisi teki veturinkuljettajalle puhalluskokeen. Puhalluskokeen tulos oli 0 ‰.

Onnettomuusautoa kuljetti 56-vuotias närpiöläinen mies. Henkilöauton kuljettajalla oli voimassa oleva ajokortti. Kuljettaja oli aikaisemmin menettänyt tapaturmaisesti näkökyvyn vasemmasta silmästään. Kuljettaja oli työkyvyttömyyseläkkeellä. Henkilöauton kuljettaja oli onnettomuushetkellä alkoholin vaikutuksen alaisena. Kansanterveyslaitoksen antaman lausunnon mukaan kuljettajan veren alkoholipitoisuus oli 2,23 ‰. Hänellä oli myös aikaisempia rattijuopumusrangaistuksia.

1.4.6.7 Pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius

Närpiön kaupunki kuuluu Vaasassa olevan Pohjanmaan hätäkeskuksen toimialueeseen. Pelastustoimesta Närpiössä vastaa Pohjanmaan pelastuslaitos. Pelastuslaitoksen Eteläisen toiminta-alueen muodostavat Närpiö ja neljä muuta kuntaa. Toiminta-alueella oli vuoden 2006 loppuun saakka oma päällystöpäivystys (P3), johon osallistuivat viiden kunnan alueen päällystöviranhaltijat.

Närpiön esimiespäivystykseen (NB P4) osallistuvat vakinainen paloiesimies ja palomiehet vuorolistan mukaan. Närpiön paloaseman miehistö koostuu vakinaisista palomiehistä ja sivutoimisista sammutusmiehistä. Virka-aikana pelastusyksikön vahvuus on yleensä 1+3 ja lähtöaika yksi minuutti. Virka-ajan ulkopuolella lähtöaika on viisi minuuttia.

1.4.6.8 Tallenteet

Kulunrekisteröintilaitteet

Junan kulunrekisteröintilaitteen tiedoista saatiin selville muun muassa junan nopeuden, jarrujohdon paineen ja suurimman sallitun nopeuden muutokset sekä vetotilan päälläolo.

Juna oli käyttänyt ennen tasoristeystä 40–60 km/h nopeutta. Juuri ennen tasoristeystä junan vetotila oli päälle kytkettynä ja junan nopeus oli 47 km/h. Veturin vetotila on kytketty pois kello 11.57.40 ja jarrutus on alkanut kello 11.57.41. Juna pysähtyi 197 metrin matkalla 22 sekunnissa kello 11.58.03.

Puherekisteri

Tutkijoilla ei ole ollut liikenteenohjauksen puherekisterin tietoja käytössä.

Pelastustoimen tallenteet

Tutkijoilla on ollut käytössä Pronto-tietokannan hälytys- ja onnettomuusselosteet sekä Pohjanmaan hätäkeskuksen puhelin- ja viranomaisradioverkon tallenteet.

Hätäkeskuksen tallenteista selvisivät muun muassa hätäilmoituksiin ja hälytyksiin liittyvät kelloajat sekä paikantamiseen liittyvät ongelmat.

1.4.6.9 Asiakirjat

Tutkijoilla on ollut käytössään muun muassa seuraavat asiakirjat: hälytysseleste, onnettomuusseleste, poliisin tutkintailmoitus ja tutkintapöytäkirja, lähtöjunan vaunuluettelo sekä liikennetietojärjestelmän rekisteritietokysely.

1.4.6.10 Määräykset ja ohjeet

RAMO:n vaatimusten mukaan näkemien tulisi tässä tasoristeyksessä olla $80 \times 6 = 480$ m.

1.4.6.11 Poliisitutkinta

Närpiön kihlakunnan poliisilaitos suoritti esitutkinnan.

1.4.6.12 Muut tutkimukset

VALT:n Vaasan alueen tutkijalautakunta suoritti onnettomuudesta tie- ja maastoliikenneonnettomuuksia koskevan lain mukaisen tutkinnan.

1.4.7 Analyysi

1.4.7.1 Onnettomuuden analysointi

Tasoristeys

Rataosuuden suurin sallittu nopeus on normaalisti 80 km/h ja näkemät olivat molempiin suuntiin noin kilometrin, joten näkemävaatimukset tasoristeyksessä täyttyvät. Vaikka näkemät ovat määräysten mukaan riittävät, näkemistä häiritsee tien kaarre, radan ja tien suuri korkeusero ja jyrkkä nousu radalle. Lähestyttäessä tasoristeystä tie kulkee radan suuntaisena huomattavasti alempana lähes tasoristeykseen saakka, josta se kääntyy ja nousee jyrkästi ilman odotustasannetta tasoristeykselle. Koska tie nousee tasoristeykseen vastakkaisesta suunnasta, myös kohtaavan tieliikenteen näkeminen on vaikeaa.

Tiellä on 80 km/h nopeakrajoitus, mikä on olosuhteet huomioonottaen liian suuri.

Tiellä on rautatien tasoristeyksen lähestymismerkit ja yksiraiteisen rautatien tasoristeyksen merkki. Jälkimmäinen lähestymismerkki oli huonokuntoinen ja vääntynyt. Tie oli autonkuljettajalle tuttu ja tapahtumahetkellä oli valoisaa, joten lähestymismerkkien kunnolla ei katsottu tässä tapauksessa olleen merkitystä.

Ajoneuvo

Ajoneuvo oli käyttökiellossa erääntyneen ajoneuvoveron vuoksi. Teknisesti auton kunnossa ei ollut sellaista vikaa, joka olisi voinut vaikuttaa onnettomuuden syntyyn.

Autonkuljettaja

Henkilöauton kuljettaja oli nauttinut kotonaan kavereiden kanssa alkoholia aamupäivän aikana ja tietävästi myös edellisinä päivinä. Ennen ajamaan lähtöä kuljettaja oli kavereiden kertoman mukaan istunut autossaan kotinsa pihamaalla ja kuunnellut musiikkia. Yllättäen hän oli lähtenyt ajamaan Prästöntietä Prästön tasoristeyksen suuntaan. Kuljettajan matkan tarkoitus ja päämäärä eivät ole tutkinnassa selvinneet.

Henkilöauton kuljettaja jäi puristuksiin auton sisätiloihin kuljettajan istuimen ja vasemman etuoven väliin. Hänet saatiin irrotettua autosta vasta pelastajien leikattua auton koriosia. Kuljettaja ei käyttänyt turvavyötä. Turvavyön käyttö olisi todennäköisesti lieventänyt vammautumista.

Kuljettaja oli aikaisemmin menettänyt tapaturmaisesti näkökyvyn vasemmasta silmästään, mikä heikensi havaintojen tekemistä. Tapahtumahetkellä vastaan paistanut kirkas aurinko sekä tien nousu tasoristeykseen saattoi myös vaikeuttaa näköhavaintojen tekemistä.

Autossa oli onnettomuushetkellä todennäköisesti radio päälle kytkettynä, koska auton kuljettaja oli ajoon lähtiessään kuunnellut musiikkia. Musiikin kuuntelu mahdollisesti vaikeutti veturin äänimerkin kuulemista.

Vahva humalatila ja pitempään jatkunut alkoholin käyttö heikensivät kuljettajan toimintakykyä ja havaintojen tekoa.

Tutkinnassa ilmenneisiin seikkoihin perustuen voitiin olettaa, ettei henkilöauton kuljettaja huomannut lainkaan lähestyvää junaa. On myös mahdollista, että autonkuljettaja on ollut täysin välinpitämätön muun liikenteen seuraamisesta ja omasta turvallisuudestaan.

1.4.7.2 Pelastustoiminnan analysointi

Hätäpuhelu kesti paikantamiseen liittyvien ongelmien johdosta yli kuusi minuuttia. Hätäkeskuslaitoksen tavoite on saada hälytykset tehtyä 90 %:ssa kiireellisistä tapauksista alle 90 sekunnissa hätäpuhelun alkamisesta, joten tavoitteesta jäätiin selvästi.

Liikenteenohjaaja kertoi heti hätäpuhelun alussa paikan olevan noin kolmen kilometrin päässä Närpiöstä. Hätäpuhelun aikana hätäkeskuspäivystäjä ja liikenteenohjaaja vertasivat käytössään olleita tasoristeyksiin liittyviä tietoja ja samalla heidän yhteinen käsitys oikeasta tasoristeyksestä "siirtyi" yhä kauemmaksi Kaskisen suuntaan. Lopulta päivystäjän tehdessä hälytyksen hänen käsityksensä paikasta oli siirtynyt jo noin viiden kilometrin päähän ensimmäisestä karkeasta paikannuksesta.

Veturinkuljettajan suora soitto onnettomuuspaikalta hätänumeroon kello 12.10 selvensi hätäkeskuksen tilannekuvaa ja ratkaisi paikantamisongelman. Hätäkeskus sai tietoonsa, että tasoristeys on pellolla ja että autossa oli vain yksi henkilö. Kuljettaja pystyi kertomaan hätäkeskukselle myös läheisen ratakilometritiedon, jonka avulla hätäkeskus pystyi

viimein paikantamaan tasoristeyksen oikein ja välittämään oikean tiedon yksiköille muutamaa minuuttia myöhemmin.

Kaikkiaan paikantamiseen liittyvät ongelmat aiheuttivat pelastustoimille vähintään 10 minuutin viiveen.

Hätäkeskuksen tietojärjestelmään määritelty vaste oli oikean suuruinen.

Virheellisistä hälytystiedoista johtuen pelastusyksiköt saapuivat paikalle Kaskisten suunnasta ja onnettomuusauto oli tasoristeyksessä Närpiön puolella, mistä johtuen pelastustoimiin päästiin vasta, kun junaa oli siirretty pois tasoristeyksestä.

1.4.8 Onnettomuuden syyt

Henkilöauton kuljettaja ajoi tasoristeykseen väistämättä sitä oikealta lähestyvää junaa. Veturinkuljettajan tekemien havaintojen ja tutkinnassa ilmenneiden seikkojen perusteella on ilmeistä, ettei autonkuljettaja havainnut lähestyvää junaa. Vartioimaton tasoristeys ja sen rakenteellinen toteutus edesauttoivat onnettomuuden syntyä.

Autonkuljettajan heikko näkökyky ja humalatila sekä vastakkaisesta suunnasta paistanut aurinko ovat vaikeuttaneet havaintojen tekemistä. Radion kuuntelu autossa saattoi heikentää kuulohavaintoja lähestyvää junasta. Autonkuljettaja saattoi olla myös piittaamaton omasta turvallisuudestaan.

Lähestyttäessä tasoristeystä tie kulkee huomattavasti rataa alempana lähes tasoristeykseen saakka, josta se kääntyy kohti rataa ja nousee jyrkästi ilman odotustasannetta tasoristeykselle. Koska tie nousee tasoristeykseen vastakkaisestakin suunnasta, myös kohtaavan tieliikenteen näkeminen on vaikeaa.

1.4.9 Toteutetut toimenpiteet

Ei toteutettuja toimenpiteitä.

1.5 TASORISTEYSONNETTOMUUS RAAHESSA 5.5.2006

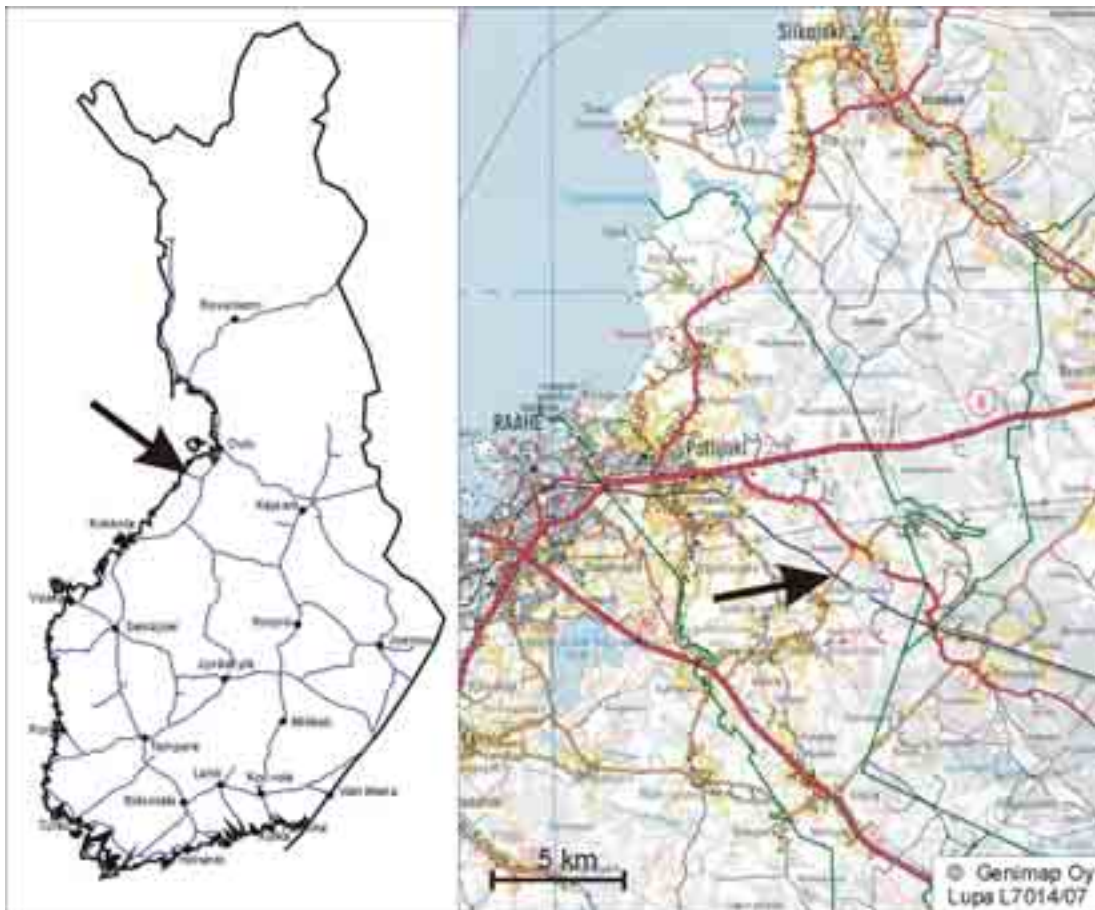
Aika: Tidpunkt för händesen: Date and time:	5.5.2006, 19.15		
Paikka: Plats: Location:	Raahe, Tuohinonperäntie / Kaaran tasoristeys, vartioimaton Brahestad, Tuohinonperäntie/Kaara plankorsning, obevakad Raahe, Tuohinonperäntie / Kaara level crossing, unguarded		
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: Type of accident:	Tasoristeysonnettomuus, Tavarajuna – henkilöauto Olycka i plankorsning, Godståg–personbil Level crossing accident, freight train - car		
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: Train type and number:	Tavarajuna 5361, 3 Dr16-dieselveturia ja 59 vaunua Godståg 5361, 3 Dv16-diesellok och 59 vagnar Freight train 5361, three Dr16 diesel locomotives and 59 wagons		
Ajoneuvo: Fordon: Road vehicle:	Henkilöauto Mercedes- Benz 200 D, vuosimallia 1980 Personbil Mercedes- Benz 200 D, årsmodell 1980 Car Mercedes-Benz 200D, 1980 mode		
		Junassa, I tåget, In train	Ajoneuvossa, I fordonet, In road vehicle
Junassa ja ajoneuvossa: Antalet personer ombord: Persons on board:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	1	1
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Kuollut: Dödsfall: Fatally injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadats: Seriously injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadats: Slightly injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Kalustovauriot: Skador på fordon: Damage to rolling stock:	Henkilöauto repeytyi takaosastaan. Veturista irtosi sähköpistoke ja tikkaat vääntyivät. Bakpartiet av personbilen skadades. Från loket lossnade en stickkontakt och en steg böjdes. Rear end of car ruptured. Plug contact broke off the locomotive and its ladder bent.		
Ratavauriot: Skador på spåranläggningen: Damages on track equipment:	Ei. Inga. None.		
Muut vauriot: Övriga skador: Other damage:	Ei. Inga. None.		

1.5.1 Yleiskuvaus

Vartiuksesta Raahen perjantaina 5.5.2006 matkalla ollut tavarajuna törmäsi 66 km/h nopeudella henkilöautoon vartioimattomassa tasoristeyksessä Raahessa. Veturin- ja henkilöauton kuljettaja eivät loukkaantuneet. Törmäyksen voimasta henkilöauto vaurioitui pahoin peräosastaan, mutta pysyi pyörillään ja tiellä. Veturin vauriot olivat lieviä.

1.5.2 Tapahtumapaikka

Onnettomuus tapahtui Raahessa Tuomiojan ja Raahen välisellä rataosuudella Kaaran tasoristeyksessä. Tasoristeys on sähköistetyn radan ja öljysorapintaisen paikallistien vartioimaton tasoristeys, jossa on pakollista pysäyttämistä osoittavat liikennemerkit. Radan suurin sallittu nopeus on 80 km/h ja tien 80 km/h.



Kuva 26. Onnettomuus tapahtui Raahessa Kaaran vartioimattomassa tasoristeyksessä.

Bild 26. Olyckan inträffade i Brahestad i den obebakade plankorsningen i Kaara.

Figure 26. Accident occurred on Kaara unguarded level crossing in Raah.

1.5.3 Tapahtumien kulku

Henkilöauton kuljettaja oli lähtenyt tuttavansa luo Jokelankylälle, mutta koska tämä ei ollut kotona, päätti palata takaisin kotiinsa. Palatessaan hän ei käyttänyt samaa reittiä,

vaan vaihtoehtoista reittiä Tuohinonperän kautta. Tuohinon kylältä hän ajoi kohti asuntoon, jonne Kaaran tasoristeyksestä on matkaa noin 5 kilometriä. Tasoristeyksen ylitys tapahtui kolmatta kertaa kyseisenä päivänä.

Tavarajuna 5361 oli lähtenyt Vartiuksesta kello 11.55 kohti Oulua, josta se oli jatkanut matkaansa kello 17.53. Tuomiojalta juna oli jatkanut pysähtymättä kohti Raaheta kello 18.58.

Tavarajuna lähestyi Kaaran tasoristeystä 70 km/h tuntinopeudella. Veturinkuljettaja havaitsi noin 20 metrin päässä tasoristeyksestä tumman häivähdyksen vasemmalla puolella, mutta ei kyennyt havaitsemaan mikä se oli. Katsoessaan veturin oikealle puolelle hän näki henkilöauton ja päätteli törmänneensä siihen.

Ennen törmäystä veturinkuljettaja ei ehtinyt jarruttaa. Törmäyksen todettuaan veturinkuljettaja aloitti hätäjarrutuksen, mutta nähtyään peilistä kuljettajan nousevan autosta heilauttaen kättään muutti jarrutuksen normaalijarrutukseksi.

Juna törmäsi henkilöauton peräosaan, jolloin henkilöauton tavaratila repeytyi pohjalevyä myöten irti. Henkilöauto kääntyi kulkusuunnassaan oikealle ja jatkoi matkaansa 5 metriä kunnes pysähtyi poikittain tielle siten, että etupyörät olivat päällysteen ulkopuolella. Henkilöauton kuljettajan mukaan auton nopeus törmäyshetkellä oli noin 20–30 km/h. Autonkuljettaja kertoi lähestyneensä tasoristeystä Ylipään suunnasta ja jatkaneensa matkaa pysähtymättä. Hän oli katsonut kertomansa mukaan kulkusuunnassaan vasemmalle Raahan suuntaan ennen tuloaan tasoristeykseen ja kääntäneensä katseensa junan tulosuuntaan vasta ollessaan jo tasoristeyksessä. Tällöin juna oli hänen arvionsa mukaan noin 10–15 metrin päässä tasoristeyksestä. Havaittuaan junan henkilöauton kuljettaja kertoi painaneensa kaasua ehtiäkseen alta pois, mutta siitä huolimatta törmäys tapahtui. Kuljettaja ei loukkaantunut onnettomuudessa.

1.5.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.5.4.1 Hälytykset

Veturinkuljettaja ilmoitti tapahtumasta kello 19.15 junan linjaradiolla Oulun liikenteenohjauskeskukseen, josta liikenteenohjaaja ilmoitti onnettomuudesta edelleen Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun hätäkeskukseen. Hätäkeskus sai ilmoituksen kello 19.18.28, luokitteli tapahtuman luokkaan *Raideliikenneonnettomuus, muu* ja hälytti kello 19.22.51. onnettomuuspaikalle kaksi ambulanssia (RAHE191 ja RAHE192), pelastuslaitokselta johtoyksikön (RAHE1) ja pelastusyksikön (RAHE11) sekä Raahan poliisin.

1.5.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Ambulanssit kävivät paikalla ja henkilökunta totesi, että hoitotoimia ei tarvittu, koska loukkaantuneita ei ollut. Pelastuslaitoksen henkilöstö siivosi auton osat tieltä. Poliisipartio teki paikalla alustavan puhuttelun ja teknisen tutkimuksen.

1.5.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.5.5.1 Henkilövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

1.5.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Juna

Onnettomuudessa veturin yksi sähköpistoke irtosi kiinnikkeestään ja etuosan astimet vääntyivät

Ajoneuvo

Henkilöauto vaurioitui peräosastaan mutta oli edelleen ajokuntoinen törmäyksen jälkeen. Autosta irtosi tavaratilan kansi, tavaratilan seinä ja oikea takanurkka.

1.5.6 Onnettomuuden tutkinta

Tässä onnettomuudessa tutkijoina ovat toimineet Timo Kivelä, Veikko Alaviuhkola ja Kati Hernetkoski.

Raahen poliisi suoritti esitutkinnan.

1.5.6.1 Liikennevälineet

Juna

Tavarajuna 5361 oli matkalla Vartiuksesta Oulun kautta Raahen. Junassa oli kolme Dr16-tyyppistä dieselsähköistä veturia ja 59 vaunua, jotka olivat pellettikuormassa.

Junan kokonaispituus oli 875 metriä, paino 5 520 tonnia. Junan jarrupaino oli 1 584 tonnia ja jarrupainoprosentti 29. Junan suurin sallittu nopeus oli 70 km/h.

BRT JP	Dr16	Dr16	Dr16	Vntl	Vntl	Vok	Vok	Vok	Vok	Vntl	Vntl	Vok
	88 t 64 t	88 t 64 t	88 t 64 t	89 t 24 t	88 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t	89 t 24 t	89 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t
	Vntl	Vntl	Vntl	Vok	Vok	Vok	Vok	Vntl	Vntl	Vntl	Vntl	Vntl
	88 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t	86 t 24 t	89 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t	89 t 24 t
	Vok	Vok	Vntl	Vntl	Vntl	Vok	Vok	Vntl	Vok	Vok	Vok	Vok
	90 t 24 t	86 t 24 t	90 t 24 t	90 t 24 t	89 t 24 t	90 t 24 t	89 t 24 t	90 t 24 t	89 t 24 t	89 t 24 t	90 t 24 t	89 t 24 t
	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok	Vntl	Vok	Vok	Vok	Vok	Vntl
	88 t 24 t	89 t 24 t	88 t 24 t	89 t 24 t	87 t 24 t	90 t 24 t	89 t 24 t	89 t 24 t	87 t 24 t	90 t 24 t	89 t 24 t	90 t 24 t
	Vntl	Vok	Vok	Vntl	Vok	Vok	Vntl	Vntl	Vntl	Vntl	Vntl	Vntl

90 t	90 t	89 t	89 t	88 t	90 t	90 t	90 t	89 t	90 t	90 t	90 t
24 t	24 t	24 t	24 t	24 t	0 t	24 t	24 t	24 t	24 t	24 t	24 t

Vntl	Vntl
90 t	90 t
24 t	24 t

Dv16 = dieselsähköinen veturi
 Vntl = venäläinen 4-akselinen korkealaitainen avovaunu
 Vok = venäläinen 4-akselinen korkealaitainen avovaunu
 < = liikesuunta
 BRT = kokonaispaino
 JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

Ajoneuvo

Onnettomuusauto oli Mercedes-Benz 200 D, vuosimallia 1980.



Kuva 27. Onnettomuudessa vaurioitunut auto kohdassa, johon se törmäyksen voimasta suistui.

Bild 27. Bilen som skadades i olyckan på det ställe dit den vräktes av kollisionskraften.

Figure 27. Damaged car at the site where it was thrown by the impact of the collision.

Autossa oli turvavyöt, mutta ei turvatyynyjä. Kuljettaja käytti turvavyötä.

1.5.6.2 Paikkatiedot

Kaaran tasoristeys sijaitsee Raahen kaupungin Ylipään kylässä Tuohinonperäntiellä rataosuudella Tuomioja–Raahen ratakilometrillä 714+625. Rataosa on sähköistetty ja sillä on vain tavaraliikennettä. Suurin sallittu nopeus radalla on 80 km/h ja tiellä 80 km/h. Tasoristeys on vartioimaton ja varustettu lähestymis- ja tasoristeysmerkillä. Lisäksi tasoristeyksessä on ajoneuvoille STOP-merkit 6 m ennen kiskoja.

Onnettomuusauton tulosuunnasta näkemä radalle junan tulosuuntaan 8 metriä ennen kiskoja on kaksi kilometriä ja toiseen suuntaan 8 metriä ennen kiskoja myös kaksi kilometriä. Lähestyttäessä tasoristeystä vastakkaiselta puolelta näkemät ovat yhtä suuret.

Radan ja tien muodostama kulma on 90 astetta. Auton tulosuunnassa tie laskee loivasti kohti tasoristeystä, mutta odotustasanne on vaakasuora.

Junaliikennettä ratavälillä on noin 10 junaa/vrk. Tieliikenteen määrä on vähäinen.

1.5.6.3 Turva- ja varoituslaitteet

Rataosa Tuomioja–Raahen on suojastettu, kauko-ohjattu ja varustettu junan automaattisella kulunvalvonnalla (JKV). Tasoristeys on vartioimaton.

1.5.6.4 Viestintävälineet

Liikenteenohjaajan ja veturinkuljettajan väliset keskustelut käytiin linjaradiolla.

1.5.6.5 Olosuhteet

Onnettomuushetkellä kello 19.14 oli kirkas auringonpaiste ja lämpötila +14 °C. Aurinko paistoi auton tulosuunnasta katsottuna takavasemmalta.

Tie tapahtumapaikalla on kestopäällysteinen, suora ja onnettomuushetkellä kuiva.

1.5.6.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Juna oli VR-Osakeyhtiön vakituinen tavarajuna. Liikennettä kauko-ohjasi Oulun ohjauspalvelukeskuksen kauko-ohjaaja. Veturinkuljettaja oli 43-vuotias mies Oulun Vetopalveluyksiköstä. Hän oli toiminut veturinkuljettajana 9 vuotta ja sitä ennen veturinlämmittäjänä 15 vuotta. Hän on osallistunut säännöllisesti alansa täydennyskoulutuksiin. Onnettomuspäivänä työvuoro oli alkanut kello 16.00.

Henkilöauton kuljettaja oli 31-vuotias raahelainen mies. Hänellä oli ollut ajokortti 13 vuotta.

1.5.6.7 Pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius

Hätäilmoituksen vastaanotti Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun hätäkeskus, joka teki hälytyksen Jokilaaksojen pelastuslaitoksen Raahen paloasemalle.

Raahessa toimii vakinainen palokunta ja sopimuspalokunta Raahen VPK. Lisäksi Rautaruukki Oyj:llä on suojelupalvelu, joka on miehitettynä vakinaisella henkilöstöllä. Suojelupalvelulla ja alueellisella pelastuslaitoksella ei ole yhteistoiminnasta sopimusta, mutta suojelupalvelu antaa kuitenkin apua pelastustoimintaan sitä pyydettyä.

Raahen paloaseman vahvuus on 27 henkilöä, joista päällystöä on kuusi, alipäällystöä yksi, miehistöä 19 ja suunnittelijoita yksi. Työvuorossa on viisi henkilöä, paloiesimies, yli-palomies ja kolme palomiestä. Päällystöön kuuluvat palopäällikkö, palotarkastaja ja neljä palomestaria. Palopäällikkö ja palotarkastaja työskentelevät toimistotyöajan mukaan. Palomestarit työskentelevät arkisin aamuvuorossa 8.00–16.00 ja iltavuorossa 13.00–21.00 sekä lauantaina ja sunnuntaina pelkästään aamuvuorossa 8.00–17.00. Muina aikoina palomestarit ovat asuntovarallaolossa⁷.

Vakinaisella henkilöstöllä miehitetyltä asemalta on matkaa onnettomuuspaikalle 11 kilometriä ja palokunnan toimintavalmiusaika on 7 minuuttia.

Raahen VPK:n hälytysosastoon kuuluu 30 henkilöä. Sopimuspalokunta toimii Pattijoella, josta on matkaa onnettomuuspaikalle 6 kilometriä. Palokunnan toimintavalmiusaika kohteeseen on 15 minuuttia.

1.5.6.8 Tallenteet

Kulunrekisteröintilaitteet

Junan kulunrekisteröintilaitteen tiedoista saatiin selville muun muassa junan nopeuden, jarrujohdon paineen ja suurimman sallitun nopeuden muutokset sekä vetotilan päällä olo.

Juna on lähestynyt onnettomuuspaikkaa ilman vetovoimaa rullaamalla. Junan nopeus on ilmeisesti alamäen vuoksi kiihtynyt suurimpaan sallittuun nopeuteen 70 km/h:iin ja kuljettaja on jarruttanut hieman junajarrulla. Nopeus on tämän jälkeen taas hidastunut noin 65 km/h:iin. Tästä nopeudesta on suoritettu hätäjarrutus kello 19.14.44. Jarrutuksen kestänyt 13 s on jarrua irrotettu ja jarrujohdon paine on noussut 3,64 bar:iin, josta on jälleen 7 s irrotuksen alusta lähtien tehty hätäjarrutus ja jarrujohdon paine on laskenut 0,81 bar:iin. Tämä hätäjarrutus on kestänyt 9 s, jonka jälkeen on taas jarrutustehoa vähennetty. Nopeuden lasku on jatkunut kuitenkin koko ajan tasaisena. Ensimmäisen hätäjarrutuksen alusta junan pysähtymiseen kului 45 sekuntia, joka on matkana 518 metriä.

Puherekisteri

Tutkijoilla oli käytettävissään puherekisteristä auki kirjoitettuna linjaradiossa käyty keskustelu veturinkuljettajan ja kauko-ohjaajan välillä. Sen mukaan tavarajunan kuljettaja soitti linjaradiolla kello 19.15 Oulu–Ylivieska-kauko-ohjaajalle. Veturinkuljettaja kertoi auton jääneen alle kilometrillä 715 ja ettei ollut osunut pahasti. Veturinkuljettaja aikoi lähteä katsomaan kuinka oli käynyt. Kauko-ohjaaja aikoi soittaa hätäkeskukseen.

⁷ Asuntovarallaolo on virkaehtosopimuksen termi, joka tarkoittaa, että henkilö varallaolossa ollessaan hoitaa sitä asunnoltaan.

1.5.6.9 Asiakirjat

Tutkijoilla on ollut käytössään hätäkeskuksen hälytysseleste, pelastuslaitoksen onnettomuusseleste ja poliisin esitutkintapöytäkirja.

1.5.6.10 Määräykset ja ohjeet

RAMO:n vaatimusten mukaan näkemien olisi tässä tapauksessa tullut olla $80 \times 6 = 480$ m.

1.5.6.11 Poliisitutkinta

Raahen poliisilaitos suoritti rikostutkinnan ja laati esitutkintapöytäkirjan. Poliisi teki kummallekin kuljettajalle puhalluskokeen. Molempien puhalluskokeen tulos oli 0,0 ‰.

1.5.7 Analyysi

1.5.7.1 Onnettomuuden analysointi

Tasoristeys

Tiellä on 80 km/h nopeusrajoitus ja 6 metriä ennen kiskotusta STOP-merkit. Nopeusrajoitus 80 km/h on liian suuri ennen pakollista pysäyttämistä vaativaa risteystä. Rajoitusta tulisi alentaa porrastetusti risteystä lähestyttäessä.

STOP-merkin kohdalta näkyvyys molempiin suuntiin on noin kaksi kilometriä. Näkemävaatimus täyttyy molempiin suuntiin.

Raideliikenneväline

Tavarajuna 5361 oli tullut Vartiuksesta Ouluun, josta se lähti kello 17.54 kohti Raaheta. Se saapui Kaaran tasoristeykseen ja törmäsi henkilöautoon 65 km/h nopeudella. Veturin kuljettaja ei ehtinyt havaita henkilöautoa ennen törmäystä, joten hän ei myöskään jarruttanut tai antanut ääni- tai valomerkkejä ennen törmäystä.

Autonkuljettaja

Onnettomuuspäivänä auton kuljettajalla oli vapaata eikä hän kertomansa mukaan ollut väsynyt. Onnettomuuspaikka oli kuljettajalle tuttu, sillä hän asuu noin viiden kilometrin päässä tasoristeyksestä. Hän oli lähiaikoina muuttamassa kymmenen kilometrin päässä tasoristeyksen toisella puolella sijaitsevaan asuntoon, jota hän kulki remontoimassa tätä kautta. Tasoristeyksen tuttuus ja se, että hän ei mieltänyt tasoristeystä vaaralliseksi, saattoi vaikuttaa tarkkavaisuuteen. Kymmenen vuoden aikana, jona kuljettaja oli satunnaisesti kulkenut tasoristeyksen kautta, hän oli kerran nähnyt junan. Kuljettaja oli kertomansa mukaan ajatuksissaan ja kuunteli musiikkia.

1.5.7.2 Pelastustoiminnan analysointi

Hätäkeskus sai tehtyä ensimmäisen hälytyksen 4 minuutissa ja 23 sekunnissa, joten 90 sekunnin tavoiteajasta jäätiin reilusti. Onnettomuudessa ei tullut henkilövahinkoja ja koska onnettomuusauto oli törmäyksen jälkeen ajokuntoinen, jäi pelastushenkilöstön tehtävät tarkistuksiksi.

1.5.8 Onnettomuuden syyt

Henkilöauton kuljettaja ajoi pysähtymättä STOP-merkin ohi eikä katsonut radan suuntaan varmistuakseen turvallisesta ylitysmahdollisuudesta.

1.5.9 Toteutetut toimenpiteet

Ei toteutettuja toimenpiteitä.

1.6 TASORISTEYSONNETTOMUUS ALAVUDELLA 17.6.2006

Aika: Tidpunkt för händesen: Date and time:	17.6.2006, 22.38		
Paikka: Plats: Location:	Alavus, Sydänmaantie / Kivekkään tasoristeys, puolipuomit. Alavo, Sydänmaantie/Kivekäs plankorsning, bevakad. <i>Alavus, Sydänmaantie / Kivekäs level crossing, guarded.</i>		
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: Type of accident:	Tasoristeysonnettomuus, Museojuna – henkilöauto Olycka i plankorsning, Museitåg–personbil <i>Level crossing accident, museum train - private car</i>		
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: Train type and number:	Museojuna 1902, Dm7-dieselmoottorijuna, 3 vaunua Museitåg 1902, Dm7-dieselmotortåg, 3 vagnar <i>Museum train 1902, Dm7 DMU, 3 cars</i>		
Ajoneuvo: Fordon: Road vehicle:	Henkilöauto Honda Civic 1.5 GL, vuosimallia 1990 Personbil Honda Civic 1.5 GL, årsmodell 1990 <i>Car Honda Civic 1.5GL, 1990 model</i>		
		Junassa, I tåget, In train	Ajoneuvossa, I fordonet, In road vehicle
Junassa ja ajoneuvossa: Antalet personer ombord: Persons on board:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	5	1
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Kuollut: Dödsfall: Fatally injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadats: Seriously injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadats: Slightly injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	1
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Kalustovauriot: Skador på fordon: Damage to rolling stock:	Veturi vaurioitui lievästi, henkilöauto romuttui täysin. Loket skadades lindrigt, personbilen totalförstördes. <i>Locomotive slightly damaged, private car completely wrecked.</i>		
Ratavauriot: Skador på spåranläggningen: Damages on track equipment:	Ei. Inga. <i>None.</i>		
Muut vauriot: Övriga skador: Other damage:	Ei. Inga <i>None.</i>		

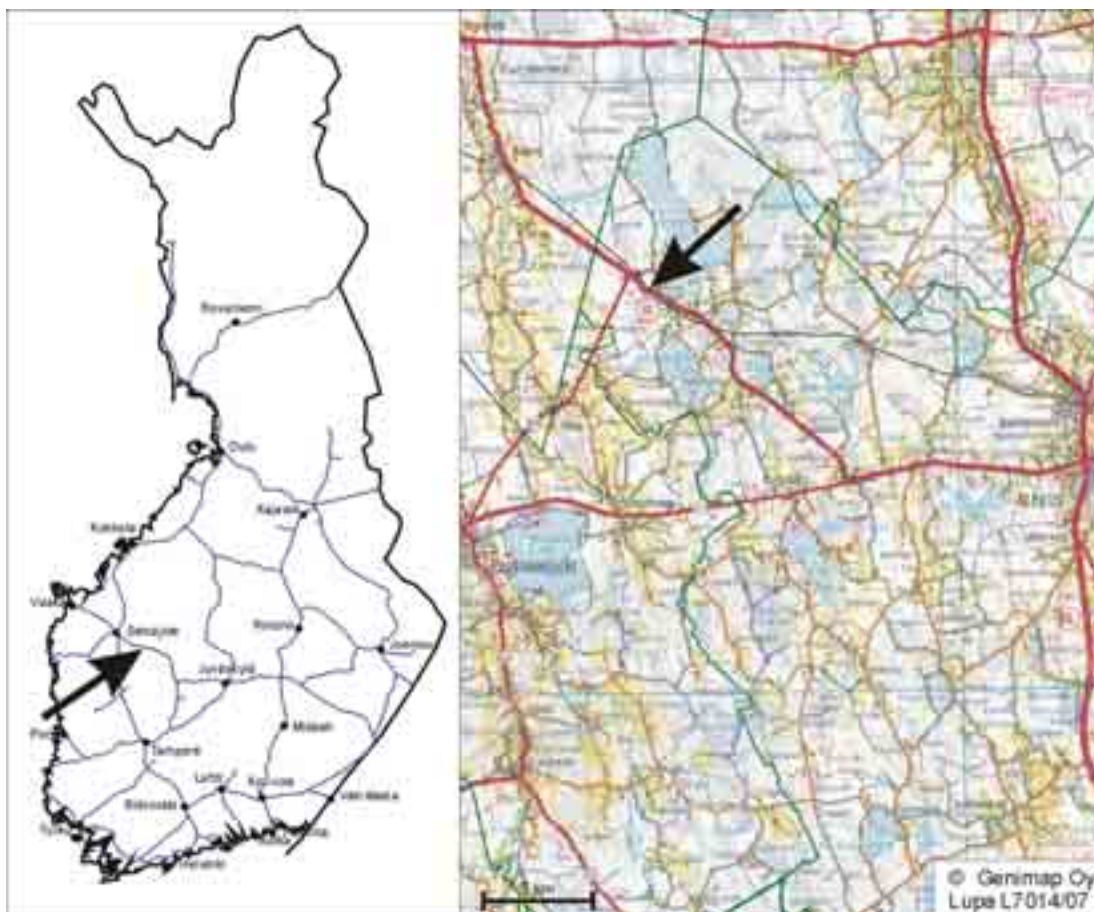
1.6.1 Yleiskuvaus

Härmästä Haapamäelle lauantaina 17.6.2006 matkalla ollut museoajuna 1902 törmäsi henkilöautoon puolipuomein varustetussa tasoristeyksessä Alavudella. Museoajuna koostui kahdesta Dm7-dieselmoottorivaunusta ja yhdestä liitevaunusta. Törmäyksen johdosta henkilöauto paiskautui radan viereiselle tasanteelle jääden katolleen. Henkilöauton kuljettaja loukkaantui lievästi. Henkilöauto romuttui onnettomuudessa täysin, junan ensimmäinen moottorivaunu vaurioitui lievästi.

1.6.2 Tapahtumapaikka

Onnettomuus tapahtui Alavuden Sydänmaalla, Seinäjoen ja Haapamäen välisellä rataosuudella, Kivekkään tasoristeyksessä ratakilometrillä 393+669.

Tasoristeys on yksiraiteisen radan ja valtatie 18:n varoituslaitteilla varustettu tasoristeys. Radan suurin sallittu nopeus oli 100 km/h ja valtatie 80 km/h. Tasoristeyksen kohdalla on tiellä 40 km/h:n enimmäisnopeussuositus tiessä olevien mutkien vuoksi.



Kuva 28. Onnettomuus tapahtui Kivekkään tasoristeyksessä, joka on varustettu varoituslaitteilla.

Bild 28. Olyckan skedde i Kivekkä plankorsning, som är utrustad med varningsanordningar.

Figure 28. Accident occurring on Kivekäs level crossing with barriers.

1.6.3 Tapahtumien kulku

Henkilöauton kuljettaja oli lähtenyt lauantaina 17.6.2006 kello 22 jälkeen Seinäjoelta valtatie 18 kohti Alavutta. Hänellä oli matkaa Alavudelle noin 55 kilometriä. Matkalla on kolme varoituslaitteilla varustettua rautatien tasoristeystä. Ajettuaan 25 kilometriä henkilöauton kuljettaja ylitti niistä ensimmäisen normaalisti puomien ollessa ylhäällä. Seuraava, Kivekkään tasoristeys on noin yhdeksän kilometrin päässä. Matkalla hän ohitti 100 km/h:in nopeusrajoitusalueella pakettiauton. 750 metriä ennen Kivekkään tasoristeystä nopeusrajoitus muuttuu 80 km/h:iin. Lähestyessään tasoristeystä kuljettaja edelleen alensi nopeuttaan, koska tasoristeys on jyrkässä S-kaarteessa.

Museojuna oli tuonut matkustajat Härmään ja lähti sieltä junanumerolla 1902 paluumatkalle kohti Haapamäkeä. Sillä oli aikataulussa lähtöaikana 22.15, mutta juna pääsi lähtemään reilusti etuajassa. Seinäjoen jälkeen juna kulki noin 80 km/h nopeudella. Junan lähestyessä Kivekkään tasoristeystä junan viisihenkinen miehistö oli ohjaamossa. He näkivät radan oikealla puolella radan suuntaisesti kulkevalla valtatie 18:lla henkilöauton, joka lähestyi tasoristeystä junaa hieman alhaisemmalla nopeudella. Veturinkuljettaja näki tasoristeysalueen varoituslaitteiden toimivan ja oletti auton pysähtyvän ennen tasoristeystä.

Henkilöauton tullessa kaarteeseen se siirtyi vasemmalle kaistalle oikaistakseen S-kaarten mutkat. Tässä vaiheessa veturinkuljettaja totesi vaaratilanteen ja kertomansa mukaan antoi viheltimellä varoitusmerkin ja aloitti jarrutuksen.

Tasoristeystä lähestyessään henkilöauton kuljettaja ei kertomansa mukaan nähnyt tasoristeysalueen varoitusvaloa eikä sitä, että puomi oli alhaalla. Hän ei myöskään havainnut lähestyvää junaa. Ollessaan vasemmalla kaistalla aivan tasoristeysalueen havaitseminen vastapuolen puomin olevan alhaalla. Tällöin hän kertomansa mukaan käänsi voimakkaasti oikealle väistääkseen puomin. Samalla hän näki silmäkulmastaan junan.

Juna törmäsi henkilöauton vasempaan etukulmaan työntäen auton pois kiskoilta. Auto pyörähti junan sivulle siten, että sen vasen etuovi osui moottorivaunun telirakenteisiin. Moottorivaunun telirakenteet lävistivät oven pintapellin temmellen auton mukaansa. Auton irrottua telistä osui se vielä kerran vaunun keskelle kyljen alaosaan. Sen jälkeen auto törmäsi radan sivuun sillä seurauksella, että se pyörähti keulan kautta katolleen. Auto jäi 40 metrin päähän tasoristeysalueesta katolleen päin.

Juna jatkoi jarrutuksesta ja törmäyksestä huolimatta vielä 300 metrin päähän tasoristeysalueesta.

1.6.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.6.4.1 Hälytykset

Jo ennen junan pysähtymistä veturinkuljettaja otti linjaradiolla yhteyttä Seinäjoki-Kokkola-kauko-ohjaukseen kello 22.39. Samanaikaisesti junamestari soitti matkapuhelimella Haapamäen kauko-ohjaukseen. He ilmoittivat tapahtuneesta onnettomuudesta.

Lisäksi junan matkustajaturvallisuudesta vastaava soitti hätäkeskukseen. Junan henkilökunta ei tarkoin tiennyt onnettomuuspaikan sijaintia, vaan he ilmoittivat tapahtumapaikaksi Sydänmaan eteläpuolella olevan tasoristeyksen. Junan pysähtyttyä henkilökunta käveli tasoristeykseen. He löysivät tasoristeyksen nimen tasoristeyksen varoituslaitoksen laitekaapista ja ilmoittivat sen kauko-ohjaajalle ja hätäkeskukseen kello 22.45.

Ensimmäisen hätäilmoituksen hätäkeskukseen kello 22.40.17 teki paikalle saapuneen pakettiauton matkustaja. Pakettiauto oli sama, jonka onnettomuusauton kuljettaja oli aiemmin ohittanut.

Hätäkeskus luokitteli onnettomuuden *Raideliikenneonnettomuus, pieni (loukkaantuneita)* ja hälytti kello 22.43.39 päivystävän paloestämiehen (AP3), ambulanssin (A191), pelastusyksiköt A11 ja A15, säiliöyksikön A13, Kuusiokuntien pelastusyksikön sekä lääkarilla varustetun pelastushelikopteri Peten Vaasasta.

1.6.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Autonkuljettaja pääsi itse pois autosta oikeasta sivuikkunasta.

Ensimmäisenä onnettomuuspaikalle tulleen pakettiauton kuljettaja lähti kohti onnettomuusautoa, jolloin autonkuljettaja tuli jo häntä vastaan. He kävelivät tasoristeykselle.

Junan matkustajaturvallisuudesta vastaava ja junamestari lähtivät onnettomuusauton luo. Junamestari kuitenkin palasi takaisin noutamaan työkaluja, jotta saisi tarvittaessa irtotettua auton akunkengät. Junan matkustajaturvallisuudesta vastaavalla oli ensiapulaukku mukanaan ja hän meni tasoristeyksellä olleen onnettomuusauton kuljettajan luokse. Siellä hän satoi autonkuljettajan jaloissa olleita haavoja. Myös junamestari tuli auttamaan haavojen sitomisessa.

Saatuaan varmistettua junan paikallaan pysymisen veturinkuljettaja lähti myös onnettomuusautolle. Hän havaitsi, että autossa ei ollut enää ketään ja jatkoi tasoristeyksellä olevien luokse. Junahenkilökunta ja pakettiauton kuljettaja pitivät seuraa onnettomuusauton kuljettajalle ja rauhoittelivat tätä ambulanssin tulon saakka.

Pelastuslaitokselta lähti onnettomuuspaikalle kello 22.43 kolme yksikköä (AP3, A15 ja A191), joista A15 peruttiin ja se oli takaisin laitoksella kello 22.50. Pelastustoimesta paikalle saapui ensimmäisenä päivystävä palomestari (AP3) kello 22.57. Ambulanssi oli paikalla 22.59. Ambulanssi vei loukkaantuneen henkilöauton kuljettajan Seinäjoen keskussairaalaan.

1.6.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.6.5.1 Henkilövahingot

Henkilöauton kuljettaja loukkaantui lievästi saaden mustelmia, pieniä haavoja ja verinaarmuja eri puolelle kehoaan.

1.6.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Juna

Museojunan kulkusuuntaan ensimmäisestä Dm7 moottorivaunusta irtosi ja tuhoutui astinlauta. Moottorivaunun lumiauraan ja kylkeen tuli peltivaurioita. Lisäksi telissä olevia käsijarruvivuston osia vaurioitui ja vaunun jäähdytin alkoi vuotaa. Moottorivaunun korjauskustannukset olivat 2 800 €.



Kuva 29. Moottorivaunun vaurioitunut etukulma (kuva poliisi).

Bild 29. Motorvagnens skadade främre hörn (bild tagen av polisen).

Figure 29 Damaged front corner of motor car (photo by police officer).

Ajoneuvo

Henkilöauto romuttui onnettomuudessa täysin. Auton katto oli painunut sisään lähes koko leveydeltään ja ikkunat särkyivät yhtä lukuun ottamatta. Lisäksi autosta repeytyi törmäyksen voimasta irti kuljettajan puolen etuoven ovipelti ja lopuksi ovi aukesi lukkomekanismin repeytyttyä irti ovesta.



Kuva 30. Onnettomuusajoneuvo vaurioitui korjauskelvottomaksi.

Bild 30. Olycksfordonet skadades så svårt att det blev omöjligt att reparera.

Figure 30. Car damaged beyond repair.

1.6.6 Onnettomuuden tutkinta

Tässä onnettomuudessa tutkijoina ovat toimineet Veli-Jussi Kangasmaa ja Sirkku Laapotti.

1.6.6.1 Liikennevälineet

Juna

Juna koostui kahdesta Dm7-tyyppisestä museokalustoon kuuluvasta dieselmoottorivaunusta ja yhdestä liitevaunusta. Junan pituus oli 49,5 metriä. Junan paino oli 59 tonnia, jarrupaino 37 tonnia ja jarrupainoprosentti 63. Dm7:n suurin sallittu nopeus on 95 km/h. Kyseisen junan suurin sallittu nopeus oli 80 km/h.

	Dm7	Efiab	Dm7
BRT	23 t	13 t	23 t
JP	13 t	11 t	13 t

Dm7 = Dieselmoottorivaunu, museokalustoa

Efiab = Moottorijunan liitevaunu, museokalustoa

➤ = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa.

Juna ei ole varustettu JKV-veturilaitteella.

Ajoneuvo

Onnettomuusajoneuvo oli henkilöauto 4D Honda Civic 1.5 GL ja se oli otettu käyttöön 27.6.1990. Auto oli määräaikaikaskatsastettu 27.7.2005. Ajoneuvorekisteritietojen mukaan autonkuljettaja oli myös auton omistaja.

Henkilöauto siirrettiin onnettomuuden jälkeen korjaamolle Alavudelle, jossa sille tehtiin tekninen tarkastus. Tarkastuksessa ei havaittu teknisiä vikoja, jotka olisivat voineet vaikuttaa onnettomuuden syntyyn.

Henkilöautossa oli istumapaikoilla turvavyöt. Kuljettaja käytti turvavyötä.

1.6.6.2 Paikkatiedot

Kivekkään puolipuumilaitteella varustettu tasoristeys sijaitsee Alavuden Sydänmaalla Seinäjoelta Jyväskylään johtavalla valtatiellä 18 ja rataosalla Haapamäki–Seinäjoki kilometrillä 393+669. Matkaa onnettomuusristeyksestä on Seinäjoelle tietä 30 km ja rataa 24 km. Tasoristeyksen kohdalla radan suurin sallittu nopeus oli 100 km/h ja tien 80 km/h.

Auton tulosuunnasta katsottuna tie kulkee ennen tasoristeystä lähes radan suuntaisesti, 150 metriä ennen tasoristeystä tie kaartuu loivasti oikealle ja välittömästi ennen tasoristeystä jyrkästi vasemmalle. Tie ylittää radan 45 asteen kulmassa ja kaartuu radan jälkeen jyrkästi oikealle. 200 metriä ennen tasoristeystä on liikennemerkki "Mutkia, joista ensimmäinen vasemmalle" varustettuna enimmäisnopeussuositus-merkillä 40 km/h. Merkin kohdalta alkaa tasoristeykselle jatkuva keskiviivan oikealla puolella oleva keltainen sulkuviiva.

Näkemä Seinäjoen suunnasta tultaessa oli vasemmalle 800 m ja oikealle 700 m. Alavuden suunnasta näkemä oli oikealle 1 000 m ja vasemmalle alle 500 m.

Junaliikenteen määrä kyseisellä rataosuudella on keskimäärin 6 matkustajajunaa/vrk ja vain satunnaisia tavarajunia. Autoliikenteen määrä tasoristeyksessä on keskimäärin 1 750 ajoneuvoa/vrk, joista raskasta liikennettä 112 ajoneuvoa/vrk.

Lähialueella ei ole siltaa tai alikulkua, jonka kautta radan voisi ylittää turvallisemmin.



Kuva 31. Tien ja radan linjaus kuvattuna vasten auton ja junan tulosuuntaa. Kuva otettu 8 metrin etäisyydeltä kiskosta.

Bild 31. Vägens och banans linjeföring fotograferad mot det håll varifrån bilen och tåget kom. Fotografiet taget på 8 meters avstånd från spåret.

Figure 31. Road and track alignment facing the direction of arrival of the car and the train. Photo taken at a distance of 8 metres from the track.



Kuva 32. Kivekkään tasoristeys auton tulosuunnasta.

Bild 32. Kivekäs plankorsning sedd från det håll varifrån bilen kom.

Figure 32. Kivekäs level crossing as seen from the direction of arrival of the car.

1.6.6.3 Turva- ja varoituslaitteet

Rataosa Seinäjoki–Haapamäki on suojastettu ja kauko-ohjattu. Radalla on automaattinen junien kulunvalvonta (JKV).

Tasoristeyksessä oli puolipuomilaitos, joka on varustettu myös valo- ja äänivaroituksella.

1.6.6.4 Viestintävälineet

Veturinkuljettaja oli yhteydessä kauko-ohjaukseen linjaradiolla. Kauko-ohjaukseen oltiin yhteydessä myös matkapuhelimella. Hätäilmoitukset tehtiin onnettomuuspaikalta matkapuhelimilla.

1.6.6.5 Olosuhteet

Tapahtumahetkellä oli valoisaa, lämpötila +20 °C ja sää oli pilvipoutainen. Tie oli kestopäällysteinen ja pinnaltaan kuiva.

1.6.6.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Juna oli Haapamäen Museoveturiyhdistyksen museojuna.

Museojunan veturinkuljettaja oli 54-vuotias. Hän oli Haapamäen Museoveturiyhdistyksen palveluksessa. Hänen vakituinen työnantajansa oli VR-Osakeyhtiö. Junan miehistöön kuului lisäksi junan matkustajaturvallisuudesta vastaava, kaksi asiakaspalvelutehtävissä työskennellyttä, sekä junahenkilökunnan esimiehenä toiminut junamestari.

Autonkuljettaja oli 18-vuotias alavutelainen. Hänellä oli ollut ajokortti kolme kuukautta. Ajokortin hän oli saanut opetusluvalla. Hänellä oli aikaisempia liikenne rikkomuksia.

1.6.6.7 Pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius

Onnettomuuspaikka on Pohjanmaan hätäkeskuksen toimialueella. Pelastustoimesta vastaa Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos. Alavus ja viisi muuta kuntaa muodostavat yhdessä Kuusiokuntien toiminta-alueen.

Alavuden palolaitoksella työskentelee virka-aikana kolme vakinaista henkilökuntaan kuuluvaa, palomestari, palo esimies ja palomies. Loput miehistön jäsenet ovat sivutoimisia sammutusmiehiä. Alavuden palolaitoksen ajoneuvokalustoon kuuluvat sammutusauto, säiliöauto, miehistönkuljetusauto ja johtoauto.

1.6.6.8 Tallenteet

Puherekisteri

Puherekisterin mukaan veturinkuljettaja otti linjaradiolla yhteyttä Seinäjoki–Kokkola-välin kauko-ohjaajaan onnettomuuden jälkeen kello 22.39. Hän kertoi, että Sydänmaan puoli-puomein varustetulla ylikäytävällä oli jäänyt auto alle.

Samanaikaisesti junamestari soitti matkapuhelimella Seinäjoki–Haapamäki-kauko-ohjaajalle ja kertoi samaten onnettomuudesta sekä täsmensi, että tasoristeys oli Sydänmaan eteläpuolella.

Kello 22.44 junamestari soitti uudelleen Seinäjoki–Haapamäki-kauko-ohjaajalle. Hän kertoi, että ihmisille ei ollut tullut pahoja vammoja. Puhelun aikana myös täsmennettiin tasoristeyksen sijaintia ja tasoristeyksen nimi täsmentyi Kivekkään tasoristeykseksi. Keskustelussa myös todettiin, että paikalle tarvitaan kuitenkin poliisi ja ambulanssi. Kauko-ohjauksessa myös aiottiin välittömästi soittaa hätäkeskukseen ja täsmentää paikkatieto ja tilanne.

Kello 22.59 junamestari soitti jälleen Seinäjoki–Haapamäki-kauko-ohjaajalle. Hän kertoi, että ensimmäinen pelastuslaitoksen yksikkö oli juuri tullut paikalle ja että juna oli saanut niin lieviä vaurioita, että se pystyy jatkamaan matkaa normaalisti ajaen.

Kello 23.26 junamestari pyysi Seinäjoki–Haapamäki-kauko-ohjaajalta lupaa jatkaa matkaa. Juna sai luvan jatkaa matkaa kello 23.27.

1.6.6.9 Asiakirjat

Tutkijoilla on ollut käytössään muun muassa seuraavat asiakirjat: poliisin tutkintailmoitus, liikennetietojärjestelmän rekisteritietokysely, museojunan kulkuun liittyviä lupia ja asiakirjoja:

- päätös kiireellisen ratakapasiteetin myöntämisestä
- Kiireellinen ratakapasiteettihakemus
- Museoajon ohjeet
- junan aikataulu
- Haapamäen Museoveturiyhdistys ry:n junaturvallisuuden hallintajärjestelmä
- Haapamäen Museoveturiyhdistys ry:n liikennehenkilöstön työohjeet toimittaisa yleisellä rataverkolla
- museokaluston tekninen käyttö lupa
- moottorivaunujen määräaikaikatsastuksen pöytäkirjat.

1.6.6.10 Määräykset ja ohjeet

Liikenteessä museokalustolla noudatetaan Junaturvallisuussäännön (Jt) määräyksiä.

Rautatielain (198/2003) mukaan museoliikenteen harjoittajalla tulee olla voimassaoleva turvallisuustodistus ja rataverkon käyttösopimus ennen kuin se voi hakea ratakapasiteettia liikennöintiin.

Junaturvallisuussääntöön liittyvien teknisten määräysten ja ohjeiden (Jtt) osan 8 kohdassa 8.1 määrätään museokalustosta: *"Museokalusto on historiallista rautatiekalustoa, jota ei käytetä säännöllisessä kaupallisessa liikenteessä. Museokaluston osalta noudatetaan niitä Jtt:n määräyksiä, joihin ei osassa Museokalusto anneta poikkeuksia. Museokalustolla tulee olla voimassa Ratahallintokeskuksen antama tekninen käyttö lupa, joka on pääsääntöisesti määräaikainen, mutta se voidaan antaa myös toistaiseksi voimassa olevana, jos kaluston kunnossapito on järjestetty RHK:n hyväksymällä tavalla."*

Haapamäen Museoveturiyhdistys ry:llä on liikennehenkilöstön työohjeet toimittaessa yleisellä rataverkolla. Haapamäen Museoveturiyhdistys ry on myös laatinut museoajon ohjeet junakohtaisesti. Niissä on yksityiskohtaiset ohjeet kalustosta, yhteydenpidosta, turvallisuuden varmistamisesta sekä asiakaspalvelusta.

Koska kyseessä oli varoituslaitoksella varustettu tasoristeys, ei RAMO:n kohdan 9.2.1 mukaisia näkemiä vaadita.

1.6.6.11 Poliisitutkinta

Alavuden kihlakunnan poliisilaitos suoritti esitutkinnan.

1.6.7 Analyysi

1.6.7.1 Onnettomuuden analysointi

Onnettomuuspaikka

Liikennemäärät sekä rataosuudella että valtatiellä ovat suuret, tiellä on runsaasti myös raskasta liikennettä. Tien nopeusrajoitus ennen tasoristeystä on 80 km/h. Tie kaartuu voimakkaasti vasemmalle ennen risteyksen ylitystä ja risteyksen jälkeen edelleen oikealle. Jyrkkä s-mutka houkuttelee ajoneuvoliikennettä mutkien oikaisuun, mikäli vastaantulevaa liikennettä ei ole. Kuljettajien on mahdollista havaita vastaantuleva liikenne kyseisessä paikassa 70 m ennen tasoristeystä. Enimmäisnopeussuositus 40 km/h ei ole riittävän voimakas signaali kuljettajille nopeuden alentamiseksi, koska risteyksessä on mahdollista oikaista. Varoituslaitteetonta tasoristeystä koskevat näkemävaatimukset risteyksen kohdalla olisivat täyttyneet lukuun ottamatta näkemää Alavuden suunnasta vasemmalle.

Ajoneuvon kuljettajan toiminta

Ajoneuvon kuljettaja oli 18-vuotias. Hän oli saanut ajokortin 3 kk aikaisemmin ja oli siten kokematon kuljettaja, vaikkakin oli kertomansa mukaan ajanut runsaasti ajokortin saamisen jälkeen (noin 1 000 kilometriä viikossa). Kuljettajalla oli aikaisempia liikennerikkomuksia, muun muassa ylinopeudesta.

Kuljettaja ei ollut ajanut kovin montaa kertaa Kivekkään tasoristeyksestä, eikä kertomansa mukaan ollut koskaan lähestynyt kyseistä risteystä samanaikaisesti junan kanssa. Siten hänellä ei ollut myöskään kuljettajana kokemusta kyseisessä risteyksessä tasoristeyksen varoituslaitteiden toiminnasta.

Kuljettaja oikaisi risteykseen vasemman kaistan kautta ja käytti suurehkoa nopeutta keskittyen omaan ajosuoritukseensa mutkissa. Hän ei ennakoinut lainkaan junan mahdollista tuloa, eikä kertomansa mukaan ollut havainnut punaista varoitusvaloa eikä kaistalleen laskeutunutta puolipuomia lähestyessään risteystä. Kuljettaja ei myöskään kuullut ääni-varoituslaitteen kelloa. Havaitessaan tasoristeyksen vastakkaisella puolella olleen puomin edessään oikaisutilanteessa, hän yllättyi ja käänsi voimakkaasti oikealle väistääkseen puomia. Vasta tässä tilanteessa hän kertomansa mukaan oli havainnut junan vasemmalla puolellaan.

Varoituslaitteet

Puolipuomilaitos sijaitsee lähellä kiskoja ja laskeutuva puomi ulottuu alle valtatie keskiviivan. Nämä tekijät yhdessä mahdollistavat mutkaa oikaisevan kuljettajan ajon risteykseen niin, ettei kuljettaja välttämättä edes huomaa omalla kaistallaan olevaa puomia. Varoituslaitteen valot ovat ajoradan oikealla puolella, jolloin oikaistaessa katseen suuntautuessa ajosuuntaan voivat ne jäädä huomaamatta.

1.6.7.2 Pelastustoiminnan analysointi

Hälytys tapahtui kolme minuuttia hätäilmoituksesta, mikä on enemmän kuin tavoiteaika 90 sekuntia. Vaikka tasoristeyksen nimi täsmentyi vasta viiden minuutin kuluttua ensimmäisestä hätäilmoituksesta, ei se hidastanut pelastusyksiköiden liikkeellelähtöä, koska suunta oli tiedossa.

Pelastustoimen resurssit olivat riittävät ja asianmukaisesti hälytetyt.

1.6.8 Onnettomuuden syyt

Henkilöauton kuljettaja ei havainnut lainkaan tasoristeyksen ääni- ja varoituslaitteen hälytystä eikä omalla kaistallaan ollutta puolipuomia, vaan ajoi hiljentämättä risteykseen käyttäen vasenta kaistaa.

Tähän vaikuttivat seuraavat tekijät:

- kuljettaja lähestyi tasoristeystä varomattomasti ja liian suurella nopeudella
- kuljettaja oikaisi sulkuviivan ylittäen tasoristeykseen johtaneen mutkan ja keskittyi vastaantulevaan liikenteen havainnointiin sekä omaan ajosuoritukseensa
- kuljettaja oli nuori ja kokematon autoilija, eikä hänellä ollut aikaisempaa kokemusta kyseisen tasoristeyksen varoituslaitteiden toiminnasta.

Valtatie kaartuu voimakkaasti ennen tasoristeystä vasemmalle ja risteyksen jälkeen oikealle muodostaen näin s-mutkan. Kyseinen paikka houkuttelee auton kuljettajia oikaisemaan mutkan, mikäli tiellä ei ole vastaantulijoita.

Valtatien nopeusrajoitus 80 km/h on liian suuri lähestymisnopeus tasoristeykseen. Enimmäisnopeussuositus 40 km/h mutkaan ei ole riittävä signaali nopeuden laskuun, varsinkin, kun mutkat on mahdollista oikaista.

Puolipuomilaitos on lähellä risteystä ja laskeutuva puomi ei ulottunut ajoradan keskiväylälle asti. Tämä yhdessä lievänkin oikaisun kanssa mahdollisti ajamisen laskeutuneen puomin ohi.

1.6.9 Toteutetut toimenpiteet

Kivekkään tasoristeyksen puolipuomilaitoksen puomeihin on onnettomuuden jälkeen asennettu metrin mittaiset ja väriltään punaiset jatko-osat. Niiden tarkoituksena on parantaa puomien havaittavuutta ja estää puomien kiertämistä.

1.7 TASORISTEYSONNETTOMUUS YLISTAROSSA 21.6.2006

Aika: Tidpunkt för händesen: Date and time:	21.6.2006, 13.10		
Paikka: Plats: Location:	Ylistaro, Taipaleentie / Haapojan tasoristeys, vartioimaton Ylistaro, Taipaleentie/Haapoja plankorsning, obevakad <i>Ylistaro, Taipaleentie / Haapoja level crossing, unguarded</i>		
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: Type of accident:	Tasoristeysonnettomuus, Matkustajajuna – henkilöauto Olyckorna i plankorsning, Persontåg–personbil <i>Level crossing accident, passenger train - car</i>		
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: Train type and number:	Taajamajuna 444, Dv12-dieselveturi + 3 matkustajavaunua Regionaltåg 444, Dv12-diesellok + 3 passagerarvagnar <i>Regional train 444, Dv12 diesel locomotive and 3 passenger cars</i>		
Ajoneuvo: Fordon: Road vehicle:	Henkilöauto Citroen Xantia Break 1.8i, vuosimallia 2001 Personbil Citroen Xantia 1.8i T Break, årsmodell 200 <i>Car Citroen Xantia Break 1.8i, 2001 model</i>		
		Junassa, I tåget, In train	Ajoneuvossa, I fordo- net, In road vehicle
Junassa ja ajoneuvossa: Antalet personer ombord: Persons on board:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	2	1
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	25	1
Kuollut: Dödsfall: Fatally injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Vakavasti loukkaantu- nut: Allvarligt skadats: Seriously injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadats: Slightly injured:	Henkilökuntaa: Personal: Crew:	0	0
	Matkustajia: Passagerare: Passengers:	0	0
Kalustovauriot: Skador på fordon: Damage to rolling stock:	Veturi vaurioitui lievästi, henkilöauto vaurioitui takaosastaan. Loket skadades lindrigt, bakpartiet av personbilen skadades. <i>Locomotive slightly damaged, rear of car damaged.</i>		
Ratavauriot: Skador på spåranläggningen: Damages on track equipment:	Ei. Inga. <i>None.</i>		
Muut vauriot: Övriga skador: Other damage:	Ei. Inga. <i>None.</i>		

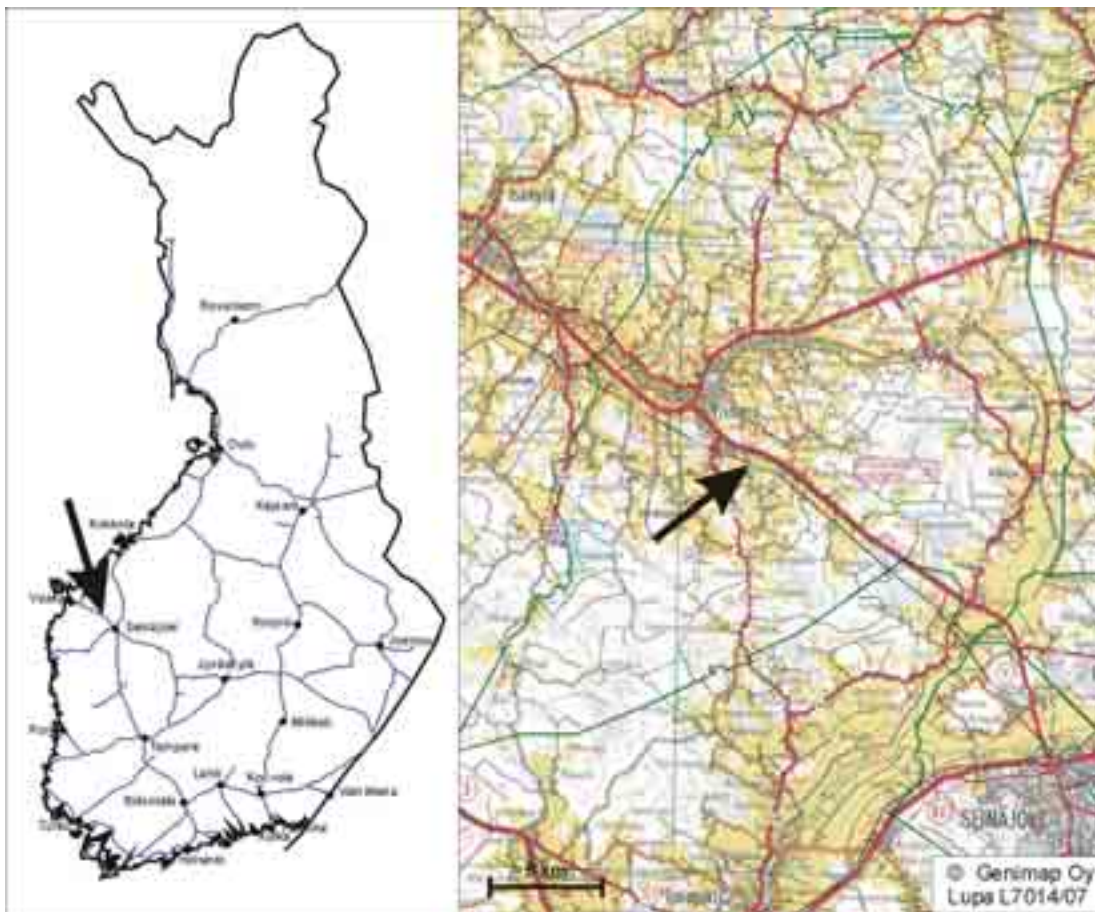
1.7.1 Yleiskuvaus

Vaasasta Seinäjoelle keskiviikkona 21.6.2006 matkalla ollut taajamajuna 444 törmäsi henkilöautoon vartioimattomassa tasoristeyksessä Ylistarossa. Törmäyksen voimasta henkilöauto pyörähti renkaiden varassa ympäri ja paiskautui perä edellä kulkusuunnassa oikealle puolelle ojaan. Henkilöautossa olleet kuljettaja ja matkustaja säilyivät vammoitta. Henkilöauto vaurioitui takaosastaan pahoin. Veturi vaurioitui lievästi keulasta.

1.7.2 Tapahtumapaikka

Onnettomuus tapahtui Ylistaron kunnassa Vaasan ja Seinäjoen välisellä rataosuudella Haapojan tasoristeyksessä. Tasoristeys sijaitsee 54 km Vaasasta ratakilometrillä 438+130.

Tasoristeys on yksiraiteisen radan ja sorapintaisen yksityistien vartioimaton tasoristeys, jossa on pakollista pysäyttämistä osoittavat liikennemerkkit. Taipaleentie on asfaltoitu molemmin puolin tasoristeystä. Radan suurin sallittu nopeus oli 120 km/h ja tien 80 km/h.



Kuva 33. Onnettomuus tapahtui Haapojan vartioimattomassa tasoristeyksessä.

Bild 33. Olyckan inträffade i den obebakade plankorsningen i Haapola.

Figure 33. Accident occurred on Haapola unguarded level crossing.

1.7.3 Tapahtumien kulku

Henkilöautolla matkassa olleet kuljettaja ja matkustaja olivat lähteneet matkustajan kotia Taipaleen kylältä ajamaan Seinäjoelle Taipaleentietä valtatie 18 suuntaan. Noin kahden kilometrin ajomatkan jälkeen he saapuivat vartioimattomaan Haapojan tasoristeykseen.

Autonkuljettaja oli kertomansa mukaan ajanut 40–50 kilometrin tuntinopeudella ja tasoristeystä lähestyessään laskenut nopeuden 20–30 kilometriin tunnissa. Tasoristeystä lähestyessään hän ei ollut havainnut vasemmalta, Vaasan suunnasta tullutta junaa ennen kuin oli jo ylittämässä kiskoja. Tuolloin hän oli ensin vaistomaisesti jarruttanut ja sen jälkeen yrittänyt autoa kiihdyttämällä päästä pois kiskoilta.

Taajamajuna 444 oli lähtenyt Vaasasta kohti Seinäjokea kello 12.25 ja pysähtyi aikataulun mukaisesti Ylistarossa 13.04. Jatkettuaan matkaansa kohti Seinäjokea veturinkuljettaja kiihdytti junan nopeuteen 70–75 km/h. Lähestyessään Haapojan tasoristeystä hän näki oikealta tulevan henkilöauton. Veturinkuljettaja arvioi lähestyvän henkilöauton nopeudesta, että se aikoo ylittää tasoristeyksen pysähtymättä.

Auton ollessa lähellä STOP-merkkiä aloitti veturinkuljettaja kertomansa mukaan jarrutuksen ja antoi äänimerkin. Henkilöauton kuljettaja ei reagoinut äänimerkkiin vaan jatkoi pysähtymättä tasoristeykseen, jossa juna törmäsi vasemmanpuoleisella puskimellaan auton takaosaan vasemmalle puolelle. Henkilöauto pauskautui radan vasemmalle puolelle ojaan. Juna pysähtyi jarrutettuna noin 150 metrin päähän tasoristeyksestä.

Onnettomuudessa ei sattunut henkilövahinkoja. Junan veturi vaurioitui lievästi ja henkilöauto vaurioitui takaosastaan pahoin.

1.7.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.7.4.1 Hälytykset

Veturinkuljettaja ilmoitti onnettomuudesta VR:n Seinäjoen liikenteenohjaukseen. Liikenteenohjaaja teki ilmoituksen Pohjanmaan hätäkeskukseen kello 13.14.15. Hätäpuhelu kesti 1 minuutin 24 sekuntia.

Hätäilmoituksessa Seinäjoen liikenteenohjauksessa vuorossa ollut henkilö ilmoitti onnettomuuspaikan olevan Ridanpään tasoristeys Ylistaron asemalta 1,5 kilometriä Seinäjoen suuntaan. Tasoristeyksen nimi oli virheellinen, mutta etäisyys Ylistaron asemalta oikea.

Hätäkeskus luokitteli onnettomuuden luokkaan *Raideliikenneonnettomuus, pieni*.

Hätäkeskus hälytti kello 13.16.09 paikalle yksiköitä Etelä-Pohjanmaan alueen pelastuslaitoksen Ylistaron paloasemalta ja Seinäjoen sairaankuljetuksesta sekä Seinäjoen kihlakunnan poliisin hälytyspartion.

1.7.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Veturinkuljettaja ja konduktööri menivät ensimmäisinä onnettomuusauton luo ja totesivat autossa olleiden kahden henkilön nousseen autosta ja säilyneen ilman vammoja.

Ylistaron johtoauto Y3 ajoi ilmoitettuun Ridanpään tasoristeykseen, missä palopäällikkö totesi paikan vääräksi. Hän kehotti hälytykselle lähteneitä yksiköitä Y170 ja Y11 ajamaan suoraan seuraavaan eli 800 metrin päässä olevaan Haapojan tasoristeykseen.

Ensimmäinen pelastusyksikkö, Ylistaron ensivaste Y170, saapui paikalle kello 13.23. Tästä viiden minuutin kuluessa paikalle saapuivat myös Ylistaron johtoauto Y3 ja sammutusyksikkö Y11 sekä Seinäjoen ambulanssi SA191. Johtovastuun otti Ylistaron palopäällikkö. Hän totesi tarkistusten jälkeen, ettei pelastusyksiköiden toiminnalle ollut onnettomuuspaikalla tarvetta ja vapautti yksiköt tehtävästä.

1.7.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.7.5.1 Henkilövahingot

Ei henkilövahinkoja.

1.7.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Juna

Veturin vauriot olivat vähäiset. Veturin vasemman puolen puskin vääntyi, askelmat reppyivät kiinnikkeistään ja hiekkasäiliöön tuli painuma.

Ajoneuvo

Henkilöauto vaurioitui takaosastaan kuljettajan puolelta pahoin. Tavaratila oli painunut sisään noin 40 cm takaoven kohdalta taaksepäin. Lisäksi kuljettaja puoleinen takaovi oli vääntynyt ja painunut sisään. Kuljettajan istuimen selkänojassa ollut sivuturvatyyny oli lauennut.



Kuva 34. Henkilöauton sijainti ja vauriot onnettomuuden jälkeen. (kuva poliisi).

Bild 34. Personbilens läge och skador efter olyckan. (bild tagen av polisen).

Figure 34. Location of car and damage resulting from accident (photo by police officer).

1.7.6 Onnettomuuden tutkinta

Tässä onnettomuudessa tutkijoina ovat toimineet Veli-Jussi Kangasmaa, Hannu Räisänen ja Sirkku Laapotti.

Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjä sai tiedon onnettomuudesta kello 13.35.

Seinäjoen kihlakunnan poliisilaitos suoritti paikkatutkinnan ja Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijat kävivät myöhemmin tutustumassa onnettomuuspaikkaan. Tutkijoilla on ollut käytössään poliisin tutkinta-aineisto.

1.7.6.1 Liikennevälineet

Juna

Onnettomuusjuna oli matkalla Vaasasta Seinäjoelle. Junassa oli yksi Dv12-tyyppinen dieselhydraulinen veturi ja kolme matkustajavaunua.

Junan kokonaispituus oli 94 metriä, paino 219 tonnia ja akselilukumäärä 12. Junan jarrupaino oli 244 tonnia ja jarrupainoprosentti 111. Junan suurin sallittu nopeus oli 120 km/h.

	Dv12	EFiti	Ein	Ein
BRT	68 t	49 t	51 t	51 t
JP	73 t	57 t	57 t	57 t
KJ	-	-	-	-

Dv12 = dieselhydraulinen veturi
EFiti = 2. lk päivä- ja konduktöörivaunu, invavaunu
Ein = 2. lk päivävaunu
< = liikesuunta
BRT = kokonaispaino
JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa
KJ = kiskojaru

Ajoneuvo

Onnettomuusajoneuvo oli henkilöauto 5D Citroen Xantia Break 1.8i 16V, joka on otettu käyttöön 19.1.2001. Auto oli määräaikaikatsastettu 22.12.2005.

Henkilöauto siirrettiin onnettomuuden jälkeen korjaamolle Seinäjoelle, jossa sille tehtiin tekninen tarkastus. Tarkastuksessa ei havaittu teknisiä vikoja, jotka olisivat vaikuttaneet onnettomuuden syntyyn.

Ajoneuvon turvavarusteet

Henkilöautossa oli istumapaikoilla turvavyöt, kuljettajan ja matkustajan etuturvatyyny sekä sivulla sivutörmästyynyt. Kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavöitä. Kuljettajan puoleinen sivutörmästyynyt laukesi törmäyksessä.

1.7.6.2 Paikkatiedot

Haapojan vartioimaton tasoristeys sijaitsee Ylistaron kunnassa valtatieltä 18 Haapojan kylään johtavalla sorapintaisella Taipaleen yksityistiellä ja rataosalla Seinäjoki–Vaasa, ratakilometrillä 438+130. Tasoristeyskohdalla radan suurin sallittu nopeus on 120 km/h ja tien 80 km/h.

Tasoristeys on varustettu rautatien tasoristeysmerkeillä ja 11 metriä ennen kiskoja on pakollista pysäyttämistä osoittava STOP-merkki. Näkyvyyttä henkilöautosta junan lähestymissuuntaan 30 metriä ennen tasoristeystä rajoittaa tienvarsikasvillisuus sekä näkösektorissa sijaitseva koivu. Näkemä 8 metriä ennen kiskoja junan lähestymissuuntaan on noin 1 200 metriä. Molemmista suunnista ennen tasoristeystä on jyrkkä kaarre oikealle, joka päättyy kummallakin puolella rataa noin 17 metriä ennen rataa. Tie ylittää radan 70 asteen kulmassa, nousukulma radalle on melko pieni ja ennen tasoristeystä on nousua 20 metrin matkalla noin 50 cm.

Seinäjoen ja Vaasan välinen rataosuus on sähköistämätön. Rataosan liikenne koostuu pääasiassa henkilöjunaliikenteestä. Junaliikenteen määrä kyseisellä rataosuudella on keskimäärin 16 junaa/vrk. Autoliikenteen määrä tasoristeyksessä on vähäistä paikallisliikennettä.

Lähin puolipuomein varustettu tasoristeys on Aseman ylikulku/tasoristeys ratakilometrillä 439+876. Tietä pitkin ajettuna Haapojan tasoristeykseltä aseman tasoristeykselle on

matkaa 3,4 kilometriä ja rataa pitkin etäisyys on 1 750 metriä. Aseman tasoristeyksen ja Haapojan tasoristeyksen välissä on Ridanpään tasoristeys, mistä matkaa Haapojan tasoristeykseen on 820 metriä.



Kuva 35. Haapojan vartioimaton tasoristeys auton tulosuunnasta.

Bild 35. Haapola obevakade plankorsning sedd från det håll varifrån bilen kom.

Figure 35. Haapola unguarded level crossing as seen from the direction of arrival of the car.

1.7.6.3 Turva- ja varoituslaitteet

Tasoristeys oli vartioimaton. Rataosuus on varustettu junien automaattisella kulunvalvonnalla (JKV).

1.7.6.4 Viestintävälineet

Veturinkuljettajan ja kauko-ohjaajan väliset keskustelut käytiin linjaradiolla.

1.7.6.5 Olosuhteet

Onnettomuushetkellä kello 13.10 oli kirkas poutasää ja lämpötila +25 °C. Aurinko paistoi henkilöauton ajosuuntaan nähden takaa.

1.7.6.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Liikennettä ohjasi Seinäjoen ohjauspalveluyksikön liikenteenohjaaja. Veturinkuljettajana oli 54-vuotias mies Seinäjoen vetopalvelut-yksiköstä. Hän oli toiminut ammatissaan 24 vuotta ja ajoi viikoittain Seinäjoki–Vaasa rataosuudella. Hänen terveydentilansa oli normaali. Veturinkuljettaja ei ollut onnettomuushetkellä alkoholin tai ajokykyä haittaavien lääkeaineiden alainen. Poliisin tekemä puhalluskoe alkometrillä kello 13.30 osoitti lukeman 0 ‰.

Henkilöauton kuljettajana oli 45-vuotias ylistarolainen mieshenkilö. Hän oli ajanut säännöllisesti autoa 27 vuotta ja ajomäärä on kuljettajan kertoman mukaan ollut vuosittain 20–30 000 kilometriä. Onnettomuusajoneuvo oli ollut hänellä käytössään kaksi vuotta. Onnettomuuspaikka oli autonkuljettajalle tuttu. Kuljettajan kertoman mukaan hänen terveydentilansa ja näkökykynsä oli normaali. Poliisin tekemä puhalluskoe alkometrillä kello 13.30 antoi lukeman 0,12 ‰.

1.7.6.7 Pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius

Ylistaron kunta kuuluu Vaasassa olevan Pohjanmaan hätäkeskuksen toimialueeseen. Pelastustoimesta vastaa Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos. Pelastuslaitoksen Seinäjoen seudun toiminta-alueen muodostavat Ylistaro ja kuusi muuta kuntaa.

Ylistaron paloaseman miehistö koostuu vakinaisista palomiehistä ja sivutoimisista sammutusmiehistä. Virka-aikana pelastusyksikön vahvuus on yleensä 1+2. Ylistaron paloaseman ajoneuvokalustoon kuuluvat sammutusyksikkö, säiliöauto, miehistönkuljetusauto, johtoauto sekä ensivasteyksikkö.

1.7.6.8 Tallenteet

Kulunrekisteröintilaitteet

Tutkijoilla ei ollut käytössään kulunrekisteröintilaitteen tietoja.

Puherekisteri

Tutkijoilla ei ole ollut käytettävissään puherekisterin tietoja.

Muut tallenteet

Tutkijoilla oli käytössä Pohjanmaan hätäkeskuksen Pronto-tietokannan hälytys- ja onnettomuusselosteet sekä hätäkeskuksen puhelintallenteet.

Hätäkeskuksen puhelintallenteista kävi ilmi muun muassa onnettomuuspaikan määrittämisen ongelmat.

1.7.6.9 Asiakirjat

Tutkijoilla on ollut käytössään muun muassa seuraavat asiakirjat: poliisin tutkintailmoitus, lähtöjunan vaunuluettelo ja liikennetietojärjestelmän rekisteritietokysely.

1.7.6.10 Määräykset ja ohjeet

RAMO:n vaatimusten mukaan näkemien olisi tässä tapauksessa pitänyt olla $120 \times 6 = 720$ m.

1.7.6.11 Poliisitutkinta

Seinäjoen kihlakunnan poliisilaitos suoritti paikkatutkinnan ja laati tutkintailmoituksen.

1.7.7 Analyysi

1.7.7.1 Onnettomuuden analysointi

Onnettomuuspaikka

Taipaleentie on vähäliikenteinen soratie, jossa molemmista suunnista ennen tasoristeystä on jyrkkä kaarre oikealle. Kaarre päättyy 17 metriä ennen ulointa kiskoja. Auton ja junan kohtauskulma oli 110 astetta. Lähestyttäessä tällaisessa kulmassa havaintojen teko on helpompaa kuin lähestyttäessä alle 90 asteen kulmassa. Tien nousukulma radalle on pieni. Tiellä suurin sallittu ajonopeus on 80 km/h. Tasoristeys on varustettu lähestymismerkeillä ja ennen kiskoja on pakollista pysähtymistä osoittava STOP-merkki. Näkyvyyttä henkilöautosta junan lähestymissuuntaan 30 metriä ennen tasoristeystä rajoittaa tienvarsikasvillisuus sekä näkösektorissa sijaitseva koivu. Näkemä kahdeksan metriä ennen kiskoja junan lähestymissuuntaan on yli kilometrin. Näkemä on RAMO:n vaatimukset täyttävä. Riittävien näkemien, radan ja tien välisen lähes kohtisuoran kohtaamiskulman ja tien vähäisen nousukulman osilta tasoristeysolosuhteet ovat moitteettomat.

Juna

Juna lähti Vaasasta aikataulun mukaisesti kello 12.25 ja pysähtyi edellisen kerran Ylistaron asemalla kello 13.04, mistä lähdettyään lähestyi Haapojan tasoristeystä 70–75 kilometrin tuntinopeudella. Junan käyttämä nopeus oli onnettomuushetkellä alle suurimman sallitun ja se kulki aikataulussaan.

Veturinkuljettaja

Veturinkuljettaja oli nukkunut edellisenä yönä noin seitsemän tuntia ja herännyt kello 6.20. Työvuoro oli alkanut kello 7.15. Veturinkuljettajan työhistoriassa ei ollut huomauttamista.

Veturinkuljettaja oli havainnut lähestyvän auton näköesteenä olevan koivun oikealta puolelta ja jatkavan "aika kovalla vauhdilla" kohti tasoristeystä. Tuolloin veturinkuljettaja

ennakoi auton jatkavan pysähtymättä tasoristeykseen, antoi äänimerkin ja aloitti jarruttamisen. Veturinkuljettajan ennakkoinnilla saattoi olla seurauksia lieventävä vaikutus, siten, että törmäyskohta oli auton takaosaan eikä keskelle autoa.

Veturinkuljettajan ei todettu toimineen vastoin annettuja määräyksiä eikä hänellä olisi ollut mitään mahdollisuuksia toiminnallaan estää onnettomuutta.

Ajoneuvo

Henkilöauton kuljettaja ja matkustaja käyttivät turvavöitä. Auton kuljettajanpuoleisessa istuimessa sijaitseva sivutörmäystyyny laukesi törmäyksen voimasta. Turvavyön käyttö ja törmäystyynyn laukeaminen todennäköisesti pehmensivät törmäyksen aiheuttamaa sivuttaisiskua autossa ja estivät henkilövahingot.

Autonkuljettaja

Auton kuljettaja tunsu kyseisen Haapojan tasoristeyksen vuosikymmenien ajalta. Viime aikoina hän oli pääsääntöisesti käyttänyt puolipuomilaitoksella varustettua Aseman tasoristeystä ja onnettomuustasoristeystä vain muutamia kertoja vuodessa. Kuljettaja ei kertomansa mukaan ollut havainnut tasoristeyksessä olevaa STOP-merkkiä koskaan aikaisemminkaan eikä ollut saapunut tasoristeykseen junan kanssa samanaikaisesti. STOP-merkki on asennettu vuonna 1991.

Auton kuljettaja oli ollut edellisen yön työvuorossa kello 7.00 saakka ja nukkunut kotiin tultuaan 3–4 tuntia. Hän tekee hoitoalalla ainoastaan yövuoroja. Puolen päivän jälkeen hän meni autollaan hakemaan 15 kilometrin päässä asuvaa sukulaistaan, jonka kanssa lähti kohti Seinäjokea. Hän oli kertomansa mukaan ajanut 40–50 kilometrin tuntinopeudella ja tasoristeystä lähestyessään laskenut nopeuden 20–30 kilometriin tunnissa. Tasoristeystä lähestyessään hän oli keskustellut kyydissä olleen sisarensa kanssa ja heidän huomionsa oli suuntautunut oikealle puolelle maastoon, jossa aikaisemmin ollut lato oli purettu. Hän ei ollut havainnut Vaasan suunnasta tullutta junaa kuin aivan viime hetkellä ajaessaan kiskoille. Tuolloin hän oli vaistomaisesti jarruttanut ja yrittänyt sen jälkeen pois kiskoilta kiihdyttämällä. Ilman jarrutusta hän olisi todennäköisesti ehtinyt pois kiskoilta ja välttänyt törmäyksen.

Kuljettaja ei kertomansa mukaan kuullut veturinkuljettajan antamaa äänimerkkiä. Autossa oli radio päälle kytkettynä.

1.7.7.2 Pelastustoiminnan analysointi

Hälytys tapahtui 1 minuutissa ja 54 sekunnissa ensimmäisen hätäilmoituksen alkamisesta, mikä on enemmän kuin tavoiteaika 90 sekuntia. Hätäkeskukselle tehdyssä ilmoituksessa VR:n liikenteenohjaaja antoi hätäkeskuspäivystäjälle väärän nimen onnettomuustasoristeyksestä. Virheellinen onnettomuuspaikan nimitieto aiheutti hätäkeskuksessa viiveen hälytykselle. Ensimmäisenä hälytyksen saanut pelastusyksikkö ajoi saamillaan paikkatiedoilla väärään tasoristeykseen, josta ohjasi muut yksiköt oikeaan tasoristeykseen. Tässä tapauksessa viiveellä ei ollut merkitystä.

Pelastustoimen resurssit olivat riittävät ja asianmukaisesti hälytetyt.

1.7.8 Onnettomuuden syyt

Henkilöauton kuljettaja ajoi pysäyttämättä tasoristeykseen.

Veturinkuljettajan havaintojen perusteella ja auton kuljettajan oman kertoman mukaan hän ei ollut havainnut lähestyvää junaa ajoissa. Kuljettajan huomio oli keskittynyt muualle kuin tasoristeyksen ylittämiseen. Hän oli mahdollisesti väsynyt ja mieltä painoi lähiomaisen vakava sairaus. Lisäksi autossa päälle kytkettynä ollut radio ja keskustelu matkustajan kanssa ovat saattaneet häiritä kuulohavaintojen tekemistä. Auton kuljettajalla oli virheellinen toimintamalli kyseisen tutun tasoristeyksen ylittämässä. Hän oli tottunut ylittämään tasoristeyksen pysähtymättä.

Vartioimaton tasoristeys mahdollisti inhimillisestä havainto- ja toimintavirheestä johtuneen onnettomuuden

1.7.9 Toteutetut toimenpiteet

Ei toteutettuja toimenpiteitä.

2 VUOSINA 2003–2005 TAPAHTUNEET TASORISTEYSONNETTOMUUDET

Tässä osassa käsitellään Suomessa tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet vuosilta 2003–2005 VR:n onnettomuuksien poikkeamaraporttien perusteella. Näiltä vuosilta tutkintalautakunta sai käyttöönsä poikkeamaraportit kattavasti.

2.1 Vuonna 2003 tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet

Vuonna 2003 tapahtui kerättyjen tietojen mukaan 52 tasoristeysonnettomuutta. VALT tutki viittä onnettomuutta ja Onnettomuustutkintakeskus (OTK) yhtä. Kaikki onnettomuudet on kirjattu VR:n poikkeamailmoitustietokantaan. Joitakin onnettomuuksia on tarkasteltu VR:n toimesta yksityiskohtaisemmin. Poliisi on ollut mukana lähes kaikkien onnettomuuksien tutkinnassa. Kaikki onnettomuudet eivät tule poliisin tietoon.

Onnettomuuksissa kuoli 6 ja loukkaantui 26 ihmistä. Loukkaantumisista 6 oli vakavia. Henkilövahingot syntyivät yhteensä 22:ssä eri onnettomuudessa. Kuolemaan johtaneet henkilövahingot aiheutuivat 5:ssä eri onnettomuudessa. Huhtikuu oli tasoristeysonnettomuuksien suhteen poikkeuksellisen murheellinen, sillä kuukauden aikana 3:ssä eri onnettomuudessa menehtyi 4 ihmistä.

Kaikista vuoden 2003 onnettomuuksista 12 tapahtui varoituslaittein varustetuissa tasoristeyksissä. Onnettomuuksista 7 tapahtui puolipuomein ja 5 valo- ja äänivaroituslaittein varustetuissa tasoristeyksissä. Henkilövahinkoja aiheuttaneista 21 onnettomuudesta 5 tapahtui varoituslaittein varustetuissa tasoristeyksissä. Yksi kuolemaan johtanut onnettomuus tapahtui puolipuomein varustetussa tasoristeyksessä ja yksi valo- ja äänivaroituslaittein varustetussa tasoristeyksessä.

Juna oli 12 onnettomuudessa matkustajajuna, 21:ssä tavarajuna ja 19:ssä vaihtotyöyksikkö. Henkilövahinkoja aiheutui 8 törmäyksessä matkustajajunan kanssa, 9:ssä tavarajunan kanssa ja 4:ssä vaihtotyöyksikön kanssa.

Tieliikenteen osalta 37 onnettomuudessa oli osallisena henkilöauto, 12:ssa kuorma-auto, 2:ssa traktori tai työkone ja 1:ssä linja-auto. Henkilövahinkoja aiheuttaneissa onnettomuuksissa oli 17 tapauksessa osallisena henkilöauto, 2:ssa kuorma-auto, 2:ssa työkone tai traktori ja 1:ssä linja-auto.

Pääradoilla onnettomuuksista sattui 35 tapausta, sivuradoilla 5, ratapihoilla 4 ja teollisuus- tai satamaratapihoilla 8. Henkilövahinkoja aiheuttaneista tapauksista 18 tapahtui pääradoilla, 1 sivuradalla ja 3 ratapihoilla.

Pääteillä ei tapahtunut yhtään tasoristeysonnettomuutta, seutu- ja yhdysteillä tapahtui 3, kaduilla 18, yksityisteillä 19 ja teollisuus-, satama- tai ratapiha-alueen ajoväylillä 12 tasoristeysonnettomuutta. Yksityisteillä tapahtuneista onnettomuuksista 2 tapahtui viljelysteiden tasoristeyksissä.

Vuoden 2003 tasoristeysonnettomuuksista ainakin 9 tapauksessa ajoneuvo törmäsi junan kylkeen.

Taulukko 1. Tasoristeysonnettomuudet vuonna 2003.

Tabel 1. Olyckorna i plankorsningar år 2003.

Table 1. Level crossing accidents in 2003.

Aika	Paikka	Kuol-leita	Louk-kaant	Tutki-nut	Taso-risteys	Rata	Tie	Juna	Ajo-neuvo
4.1.03	Sieppijärvi	0	0		Ei VL	PR	YT	T	ha
9.1.03	Haapajärvi	0	0		Ei VL	PR	YT	T	ka
12.1.03	Kerava	0	2		PP	PR	S/Y	T	ha
13.1.03	Pori	0	0		PP	PR	YT	T	ha
14.1.03	Turku	0	0		VÄ	PR	K	M	ha
20.1.03	Kiuruvesi	0	2		Ei VL/S	PR	YT	T	ha
21.1.03	Kemi	0	0		Ei VL/S	TR	T	VY	ka
23.1.03	Hamina	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
30.1.03	Iisalmi	0	0		PP	PR	S/Y	T	ha
5.2.03	Helsinki	0	2		Ei VL	RP	T	VY	ha
6.2.03	Kemi	0	1		VÄ	RP	K	VY	la
8.2.03	Tuuri	0	0		Ei VL	PR	YT	M	ha
12.2.03	Liperi	0	0		PP	PR	K	M	ha
20.2.03	Nastola	0	1		Ei VL	PR	YT	M	ha
10.3.04	Teuva	0	0		Ei VL/S	PR	K	T	ha
21.3.03	Helsinki	0	0		Ei VL	RP	T	VY	ha
24.3.03	Helsinki	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ha
31.3.03	Uimaharju	0	0		Ei VL/S	PR	YT	T	ka
1.4.04	Suomussalmi	0	0		Ei VL/S	PR	YT	T	ha
4.4.03	Kyrö	0	0		PP	PR	K	T	ha
4.4.03	Orimattila	1	0	VALT	PP	PR	K	T	ha
5.4.03	Karjaa	2	0	VALT	Ei VL	PR	YT	T	ha
23.4.03	Savonlinna	1	0	VALT	VÄ	PR	K	M	ha
23.4.03	Hanko	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
29.4.03	Pietarsaari	0	1		Ei VL/S	RP	K	VY	ha
27.5.03	Turku	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
30.5.03	Kotka	0	0		Ei VL/S	TR	T	VY	ka
8.6.03	Siilinjärvi	0	1		Ei VL	PR	YT	M	ha
9.6.03	Kaskinen	0	0		Ei VL/S	PR	K	T	ha
1.7.03	Lappeenranta	0	3	OTK	Ei VL	SR	YT	VY	ka
4.7.03	Maavesi	0	1		Ei VL/S	PR	YT	T	ha
11.7.03	Tammisaari	0	2		Ei VL/S	PR	K	M	tk
12.7.03	Uusikaupunki	0	0		Ei VL	PR	K	VY	ha
17.7.03	Kotka	0	0		Ei VL/S	PR	T	VY	ka
24.7.03	Kiukainen	0	1		Ei VL	PR	YT	T	ha
12.8.03	Orivesi	0	2		Ei VL	PR	YT(v)	M	ha
15.8.03	Joensuu	0	0		VÄ	SR	T	VY	ha

27.8.03	Ilmajoki	0	2		Ei VL	PR	YT	T	ha
16.9.03	Tammisaari	0	0		Ei VL	PR	K	T	ha
18.9.03	Kurikka	0	1		Ei VL	PR	K	T	ka
26.9.03	Kemi	0	1		Ei VL	PR	YT.	M	ha
14.10.03	Helsinki	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
21.10.03	Mänttä	0	0		Ei VL	SR	S/Y	VY	ha
21.11.03	Kaskinen	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
25.11.03	Tervola	1	1	VALT	Ei VL	PR	YT(v)	M	tk
1.12.03	Helsinki	0	0		PP	SR	K	VY	ha
8.12.03	Tornio	0	0		Ei VL	PR	YT	T	ha
13.12.03	Tornio	1	0	VALT	Ei VL/S	PR	YT	T	ha
14.12.03	Laihia	0	1		PP	PR	K	M	ha
17.12.03	Joensuu	0	0		VÄ	SR	K	VY	ha
18.12.03	Pännäinen	0	1		Ei VL	PR	K	T	ha
25.12.03	Tornio	0	0		Ei VL	PR	K	M	ha
YHT.	52	6	26	VALT 5 OTK 1	PP 7 VÄ 5 Ei VL 40	PR 35 SR 5 RP 4 TR 8	PT 0 S/Y 3 K 18 YT 17 YT(v)2 T 12 KV 0	M 12 T 21 VY 19	ha 37 ka 12 la 1 tk 2

Taulukon lyhenteiden selityksiä:

Tutkinut: VALT = Liikennevakuutuskeskuksen liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta, OTK = Onnettomuustutkintakeskus.

Tasoristeys: KP = kokopuomit, PP = puolipuomit, VÄ = valo- ja äänivaroituslaitos, Ei VL = ei varoituslaitteita, Ei TL/S = ei varoituslaitteita, STOP-merkki.

Rata: PR = päärata, SR = sivurata, RP = ratapiha (RHK:n), TR = teollisuus- tai satamaratapiha.

Tie: PT = päätie (valta- tai kantatie), S/Y = seutu- tai yhdystie, K = katu, YT = yksityistie, YT(v) = viljelystie, T = teollisuus-, satama- tai ratapiha-alueen ajoväylä, KV = kevyen liikenteen väylä.

Kiskokalusto: M = matkustajajuna, T = tavarajuna, VY = vaihtotyöyksikkö, RK = ratakuorma-auto/ratatyökone, V = junana kulkeva veturi.

Tiekalusto: ha = henkilö- ja pakettiauto, la = linja-auto, ka = kuorma-auto ja ajoneuvoyhdistelmä, tk = työkone ja traktori, mp = moottoripyörä ja mopo, pp = polkupyörä, jk = jalankulkija, he = hevonen.



Figure 36. Level crossing accidents in 2003.

2.2 Vuonna 2004 tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet

Vuonna 2004 tapahtui kerättyjen tietojen mukaan 52 tasoristeysonnettomuutta. VALT tutki neljää onnettomuutta ja OTK yhtä. Kaikki onnettomuudet on kirjattu VR:n poikkeamailmoitustietokantaan. Joitakin onnettomuuksia on tarkasteltu VR:n toimesta yksityiskohtaisemmin. Poliisi on ollut mukana lähes kaikkien onnettomuuksien tutkinnassa. Kaikki onnettomuudet eivät tule poliisin tietoon.

Onnettomuuksissa kuoli 7 ja loukkaantui 14 ihmistä. Loukkaantumisista 3 oli vakavia. Henkilövahingot syntyivät yhteensä 15:ssä eri onnettomuudessa. Kuolemaan johtaneet henkilövahingot aiheutuivat 4:ssä eri onnettomuudessa. Pahin yksittäinen onnettomuus tapahtui Torniossa 9.1.2004, jolloin 4 ihmistä menehtyi.

Kaikista vuoden 2004 onnettomuuksista 9 tapahtui varoituslaittein varustetuissa tasoristeyksissä. Onnettomuuksista 5 tapahtui puolipuomein ja 4 valo- ja äänivaroituslaittein varustetussa tasoristeyksessä. Henkilövahinkoja aiheuttaneista 15 onnettomuudesta 2 tapahtui varoituslaittein varustetuissa tasoristeyksissä. Kaikki kuolemat tapahtuivat tasoristeyksissä joissa ei ole varoituslaitteita.

Juna oli 6 onnettomuudessa matkustajajuna, 21:ssä tavarajuna ja 25:ssä vaihtotyöyksikkö. Henkilövahinkoja aiheutui 2 törmäyksessä matkustajajunan kanssa, 7:ssä tavarajunan kanssa ja 6:ssä vaihtotyöyksikön kanssa.

Tieliikenteen osalta 30 onnettomuudessa oli osallisena henkilöauto, 17:ssä kuorma-auto ja 7:ssä traktori tai työkone. Henkilövahinkoja aiheuttaneissa onnettomuuksissa oli 10 tapauksessa osallisena henkilöauto, 3:ssa kuorma-auto ja 2:ssa työkone tai traktori.

Pääradoilla onnettomuuksista sattui 28 tapausta, sivuradoilla 10, ratapihoilla 2 ja teollisuus- tai satamaratapihoilla 12. Henkilövahinkoja aiheuttaneista tapauksista 10 tapahtui pääradoilla, 3 teollisuus- ja satamaradoilla sekä 2 ratapihoilla.

Pääteillä ei tapahtunut yhtään tasoristeysonnettomuutta, seutu- ja yhdysteillä tapahtui 6, kaduilla 11, yksityisteillä 21 ja teollisuus-, satama- tai ratapiha-alueen ajoväylillä 14 tasoristeysonnettomuutta. Yksityisteillä tapahtuneista onnettomuuksista 4 tapahtui viljelys-ten tasoristeyksissä.

Vuoden 2004 tasoristeysonnettomuuksista ainakin 10 tapauksessa ajoneuvo törmäsi junan kylkeen.

Taulukko 2. Tasoristeysonnettomuudet vuonna 2004.

Tabel 2. Olyckorna i plankorsningar år 2004.

Table 2. Level crossing accidents in 2004.

Aika	Paikka	Kuol-leita	Louk-kaant	Tutkinut	Taso-risteys	Rata	Tie	Juna	Ajo-neuvo
2.1.04	Ylivieska	0	0		Ei VL/S	SR	K	VY	ka
9.1.04	Tornio	0	0		Ei VL	PR	YT(v)	T	ha
9.1.04	Tornio	4	0	VALT	Ei VL	PR	YT	T	ha
21.1.04	Lahti	0	0		Ei VL	PR	YT	T	ha
25.1.04	Raisio	0	0		Ei VL	SR	YT(v)	VY	ha
28.1.04	Loviisa	0	0		Ei VL/S	PR	S/Y	T	ha
28.1.04	Vaasa	0	1		Ei VL	PR	YT	M	tk
4.2.04	Pietarsaari	0	0		Ei VL/S	TR	T	VY	tk
11.2.04	Kemi	0	0		VÄ	SR	K	VY	ha
13.2.04	Lahti	0	0		Ei VL	PR	YT	T	ha
23.2.04	Outokumpu	0	0		PP	SR	K	T	ha
26.2.04	Helsinki	0	0		VÄ	SR	K	VY	ka
28.2.04	Punkaharju	0	0		Ei VL	PR	YT	M	ha
1.3.04	Ylistaro	0	0		Ei VL	PR	YT	M	ka
2.3.04	Loimaa	0	0		Ei VL	PR	YT	T	ha
2.3.04	Pori	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
9.3.04	Teuva	0	1		PP	PR	S/Y	T	ha
1.4.04	Hyrnsalmi	0	1		VÄ	PR	S/Y	T	ha
6.4.04	Turku	0	0		Ei VL	SR	K	VY	ka
23.4.04	Rauma	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
24.4.04	Rauma	0	0		Ei VL	TR	T	VY	tk
30.4.04	Vammala	0	0		Ei VL	PR	YT	M	ha
4.5.04	Ylivieska	0	0		Ei VL/S	SR	K	VY	ha
5.5.04	Tornio	0	0		Ei VL	PR	YT(v)	T	ha
6.5.04	Kotka	0	0		Ei VL	SR	T	VY	ka
7.5.04	Lahti	0	0		Ei VL	PR	K	T	ha
27.5.04	Tervajoki	0	0		Ei VL	PR	YT	M	ha
31.5.04	Teuva	0	0		PP	PR	K	T	ha
8.6.04	Pännäinen	0	0		PP	PR	S/Y	T	ha
18.6.04	Hamina	0	1		Ei VL	TR	T	VY	ka
29.6.04	Helsinki	0	1	OTK	Ei VL	TR	T	VY	tk
3.7.04	Helsinki	0	0		VÄ	TR	T	VY	ka
6.7.04	Kurikka	0	0		Ei VL	PR	YT(v)	T	ha
6.7.04	Hamina	0	0		Ei VL	TR	T	VY	tk
19.7.04	Koivu	1	0	VALT	Ei VL/S	PR	YT	M	ha
20.7.04	Haapajärvi	1	1	VALT	Ei VL	PR	K	T	ha
3.8.04	Lappeenranta	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
23.8.04	Varkaus	0	1		Ei VL	PR	YT	T	ha
30.8.04	Kotka	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka

8.9.04	Heinola	0	2		Ei VL	RP	YT	VY	ka
17.9.04	Äänekoski	0	2		Ei VL	PR	YT	VY	ha
5.10.04	Kauhajoki	1	0	VALT	Ei VL	PR	K	T	ha
19.10.04	Kauhajoki	0	1		Ei VL	PR	YT	T	ha
2.11.04	Orimattila	0	0		Ei VL	PR	S/Y	VY	ha
10.11.04	Pihlajavesi	0	0		Ei VL	PR	YT	VY	ka
11.11.04	Maaria	0	0		PP	PR	K	T	ha
18.11.04	Loviisa	0	0		Ei VL/S	PR	YhT	T	ha
22.11.04	Ämmänsaari	0	0		Ei VL	SR	YT	T	ka
23.11.04	Rauma	0	0		Ei VL	TR	T	VY	tk
25.11.04	Suonenjoki	0	0		Ei VL	SR	YT	VY	tk
8.12.04	Kotka	0	1		Ei VL	RP	T	VY	ka
16.12.04	Hamina	0	1		Ei VL	TR	T	VY	ha
YHT.	52	7	14	VALT 4 OTK 1	PP 5 VÄ 4 Ei VL 44	PR 28 SR 10 RP 2 TR 12	PT 0 S/Y 6 K 11 YT 17 YT(v) 4 T 14 KV 0	M 6 T 21 VY 25	ha 30 ka 15 la 0 tk 7

Taulukon lyhenteiden selityksiä:

Tutkinut: VALT = Liikennevakuutuskeskuksen liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta, OTK = Onnettomuustutkintakeskus.

Tasoristeys: KP = kokopuomit, PP = puolipuomit, VÄ = valo- ja äänivaroituslaitos, Ei VL = ei varoituslaitteita, Ei TL/S = ei varoituslaitteita, STOP-merkki.

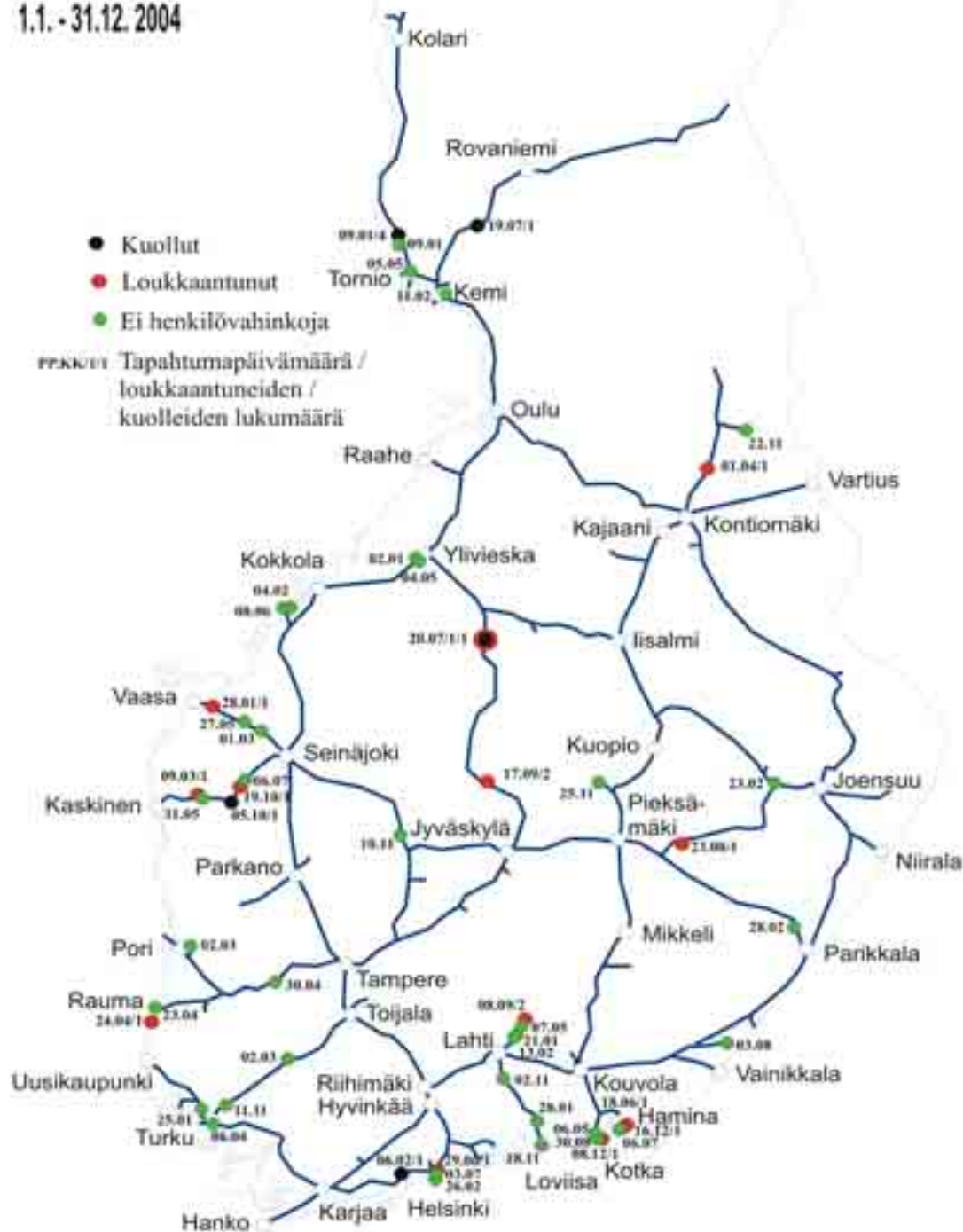
Rata: PR = päärata, SR = sivurata, RP = ratapiha (RHK:n), TR = teollisuus- tai satamaratapiha.

Tie: PT = päätie (valta- tai kantatie), S/Y = seutu- tai yhdystie, K = katu, YT = yksityistie, YT(v) = viljelystie, T = teollisuus-, satama- tai ratapiha-alueen ajoväylä, KV = kevyen liikenteen väylä.

Kiskokalusto: M = matkustajajuna, T = tavarajuna, VY = vaihtotyöyksikkö, RK = ratakuorma-auto/ratatyökone, V = junana kulkeva veturi.

Tiekalusto: ha = henkilö- ja pakettiauto, la = linja-auto, ka = kuorma-auto ja ajoneuvoyhdistelmä, tk = työkone ja traktori, mp = moottoripyörä ja mopo, pp = polkupyörä, jk = jalankulkija, he = hevonen.

TASORISTEYSONNETTOMUUKSET 1.1. - 31.12. 2004



Ratahallintokeskus

31.12.2004
TUR / RW

Kuva 37. Tasoristeysonnettomuudet vuonna 2004.

Bild 37. Olyckorna i plankorsningar år 2004.

Figure 37. Level crossing accidents in 2004.

2.3 Vuonna 2005 tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet

Vuonna 2005 tapahtui kerättyjen tietojen mukaan 64 onnettomuutta. VALT tutki viisi ja OTK kaksi onnettomuutta. Kaikki onnettomuudet on kirjattu VR:n poikkeamailmoitustietokantaan. Joitakin onnettomuuksia on tarkasteltu VR:n toimesta yksityiskohtaisemmin. Poliisi on ollut mukana lähes kaikkien onnettomuuksien tutkinnassa. Kaikki onnettomuudet eivät tule poliisin tietoon.

Onnettomuuksissa kuoli 8 ja loukkaantui 20 ihmistä. Loukkaantumisista 5 oli vakavia. Henkilövahingot syntyivät 22:ssa eri onnettomuudessa. Kälviällä tapahtui 10. marraskuuta vahingoiltaan suuri onnettomuus, kun Pendolino-juna törmäsi karjaa kuljettaneeseen kuorma-autoon. Onnettomuudessa kuoli kuorma-auton kuljettaja ja apumies. Eri-tyistä huomiota herättänyt tapahtuma oli myös 26. joulukuuta Torniossa tapahtunut onnettomuus, jossa kaksi koiravaljakkosafarilla ollutta henkilöä jäi junan alle.

Kaikista vuoden 2005 onnettomuuksista varoituslaittein varustetuissa tasoristeyksissä tapahtui 8 kappaletta. Niistä 4 tapahtui puolipuomein ja 4 valo- ja äänivaroituslaittein varustetussa tasoristeyksessä. Henkilövahinkoja aiheuttaneista 22 onnettomuudesta 4 tapahtui varoituslaittein varustetuissa tasoristeyksissä. Kuolemaan johtaneista onnettomuuksista yksi tapahtui varoituslaittein varustetussa tasoristeyksessä.

Juna oli 10 onnettomuudessa matkustajajuna, 20:ssa tavarajuna, 30:ssa vaihtotyöyksikkö ja 4:ssä ratatyökone. Henkilövahinkoja aiheutui 5 törmäyksessä matkustajajunan kanssa, 10:ssä tavarajunan kanssa, 4:ssä vaihtotyöyksikön kanssa ja 2:ssa ratatyökoneen kanssa.

Tieliikenteen osalta 41 onnettomuudessa osallisena oli henkilöauto, 14:ssä kuorma-auto ja 5:ssä traktori tai työkone. Kahdessa onnettomuudessa tieliikenteen osapuoli oli polkupyörä ja 1:ssä hevosajoneuvo. Henkilövahinkoja aiheuttaneista onnettomuuksista 15:ssä oli osallisena henkilöauto, 2:ssa kuorma-auto, 2:ssa työkone tai traktori, 1:ssä polkupyörä ja 1:ssä hevosajoneuvo. Lisäksi yhdessä onnettomuudessa, jossa tieliikenteen osapuoli oli koiravaljakko, kuoli 2 henkeä.

Pääradoilla onnettomuuksista sattui 31, sivuradoilla 15, ratapihoilla 3 ja teollisuus- tai satamaradoilla 15 kappaletta. Henkilövahinkoja aiheuttaneista tapauksista 16 tapahtui pääradoilla, 4 sivuradoilla ja 2 teollisuus- tai satamaradoilla.

Pääteillä tapahtui 1, seutu- ja yhdysteillä 8, kaduilla 16, yksityisteillä 20, teollisuus-, satama- tai ratapiha-alueen ajoväylillä 17 ja kevyen liikenteen väylillä 2 tasoristeysonnettomuutta. Yksityisteillä tapahtuneista onnettomuuksista 3 tapahtui viljelysteiden tasoristeyksissä.

Vuoden 2005 onnettomuuksista ainakin 9 tapauksessa ajoneuvo törmäsi junan kylkeen.

Taulukko 3. Tasoristeysonnettomuudet vuonna 2005.

Tabel 3. Olyckorna i plankorsningar år 2005.

Table 3. Level crossing accidents in 2005.

Aika	Paikka	Kuol-leita	Louk-kaant	Tutkinut	Taso-risteys	Rata	Tie	Juna	Ajo-neuvo
3.1.05	Loimaa	0	1		PP	PR	S/Y	M	ha
7.1.05	Kotka	0	0		Ei VL	SR	T	VY	ka
11.1.05	Kerava	1	0	VALT	PP	PR	KV	T	pp
11.1.05	Viinijärvi	1	0	VALT	Ei VL	PR	YT	M	ha
17.1.05	Äänekoski	0	0		Ei VL/S	PR	K	T	ha
20.1.05	Helsinki	0	0		VÄ	SR	K	VY	ha
21.1.05	Lahti	0	1		Ei VL	PR	YT	T	ha
21.1.05	Salla	0	2		Ei VL	PR	PT	T	ha
25.1.05	Tammisaari	0	1		Ei VL	PR	YT	T	ha
2.2.05	Helsinki	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ha
14.2.05	Kotka	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
2.3.05	Tornio	0	1		Ei VL	SR	K	VY	ha
4.3.05	Joensuu	0	0		Ei VL	RP	T	VY	ha
9.3.05	Kyrö	0	1		PP	PR	S/Y	M	ha
9.3.05	Kaskinen	0	0		Ei VL	PR	K	T	ha
10.3.05	Pori	0	0	OTK	Ei VL/S	SR	K	VY	ka
11.3.05	Alahärmä	0	0		PP	PR	YT	T	ha
14.3.05	Kurikka	1	0	?	Ei VL	PR	YT	T	he
20.3.05	Maavesi	0	0		Ei VL	PR	YT	M	ha
22.3.05	Nivala	0	1		Ei VL/S	PR	YT	T	ha
1.4.05	Oulu	1	2	VALT	Ei VL	TR	T	VY	tk
26.4.05	Kotka	0	0		Ei VL/S	TR	T	VY	ha
10.5.05	Kiukainen	0	0		Ei VL/S	PR	YT	T	ha
16.5.05	Tornio	0	0		Ei VL/S	TR	T	VY	ka
24.5.05	Helsinki	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
31.5.05	Joutseno	0	0		Ei VL,S	SR	K	VY	ha
17.6.05	Kouvola	0	0		Ei VL	RP	T	VY	ha
23.6.05	Loviisa	0	1		VÄ	SR	YT	T	ha
30.6.05	Vierumäki	0	0		Ei VL/S	PR	S/Y	T	ha
9.7.05	Pello	0	0		Ei VL/S	PR	YT(v)	M	ha
12.7.05	Pori	0	1		Ei VL	SR	K	T	ka
14.7.05	Tornio	0	0		Ei VL	PR	K	M	ha
25.7.05	Hanko	0	0		Ei VL	TR	K	VY	ka
22.8.05	Turku	0	0		VÄ	PR	K	M	ka
23.8.05	Ilmajoki	0	2		Ei VL	PR	S/Y	RK	ha
24.8.05	Kajaani	0	0		Ei VL	SR	KV	VY	pp
1.9.05	Helsinki	0	1		Ei VL	TR	T	VY	tk
1.9.05	Kemi	0	0		Ei VL	TR	T	VY	tk
8.9.05	Orimattila	0	1		Ei VL	PR	YT(v)	T	ha

18.9.05	Huutokoski	0	0		Ei VL/S	PR	YT	M	tk
20.9.05	Varkaus	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ka
23.9.05	Vilppula	0	0		Ei VL/S	TR	S/Y	VY	ha
27.9.05	Parikkala	0	0		Ei VL/S	PR	YT	T	ha
29.9.05	Kauhajoki	0	1		Ei VL/S	PR	YT	T	ha
23.10.05	Rauma	0	0		Ei VL	PR	YT	T	ha
2.11.05	Ylivieska	0	1		Ei VL/S	SR	K	VY	ha
8.11.05	Kuopio	0	0		Ei VL	TR	YT	VY	ha
9.11.05	Pyhäsalmi	0	0		Ei VL	RP	T	VY	ka
10.11.05	Kälviä	2	0	OTK, VALT	Ei VL	PR	S/Y	M	ka
11.11.05	Maanselkä	0	0		Ei VL/S	PR	S/Y	T	ha
15.11.05	Hamina	0	0		Ei VL/S	TR	T	VY	tk
17.11.05	Kauhajoki	0	1		Ei VL	PR	K	RK	ha
17.11.05	Ylitornio	0	0		Ei VL	PR	YT	RK	ha
17.11.05	Ylivieska	0	0		Ei VL	SR	K	VY	ha
23.11.05	Helsinki	0	0		Ei VL	TR	T	VY	ha
1.12.05	Pori	0	0		Ei VL	SR	K	VY	ha
9.12.05	Otalampi	0	1		Ei VL	PR	S/Y	T	ha
14.12.05	Pori	0	0		Ei VL	SR	K	VY	ha
16.12.05	Lohja	0	0		Ei VL/S	PR	YT	T	ka
20.12.05	Mänttä	0	0		VÄ	TR	K	VY	ha
23.12.05	Hamina	0	0		Ei VL	SR	T	VY	ka
26.12.05	Tornio	2	0	VALT	Ei VL	PR	YT(v)	M	(1)
27.12.05	Rauma	0	0		Ei VL	SR	T	VY	ka
29.12.05	Murtomäki	0	0		Ei VL	SR	YT	RK	ha
YHT.	64	8	20	VALT 5 OTK 2	PP 4 VÄ 4 Ei VL 56	PR 31 SR 15 RP 3 TR 15	PT 1 S/Y 8 K 16 YT 17 YT(v) 3 T 17 KV 2	T 20 M 10 VY 30 RK 4	ha 41 ka 14 la 0 tk 5 pp 2 (1) 1 he 1

Taulukon lyhenteiden selityksiä:

Tutkinut: VALT = Liikennevakuutuskeskuksen liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta, OTK = Onnettomuustutkintakeskus.

Tasoristeys: KP = kokopuomit, PP = puolipuomit, VÄ = valo- ja äänivaroituslaitos, Ei VL = ei varoituslaitteita, Ei TL/S = ei varoituslaitteita, STOP-merkki.

Rata: PR = päärata, SR = sivurata, RP = ratapiha (RHK:n), TR = teollisuus- tai satamaratapiha.

Tie: PT = päätie (valta- tai kantatie), S/Y = seutu- tai yhdystie, K = katu, YT = yksityistie, YT(v) = viljelystie, T = teollisuus-, satama- tai ratapiha-alueen ajoväylä, KV = kevyen liikenteen väylä.

Kiskokalusto: M = matkustajajuna, T = tavarajuna, VY = vaihtotyöyksikkö, RK = ratakuorma-auto/ratatyökone, V = junana kulkeva veturi.

Tiekalusto: ha = henkilö- ja pakettiauto, la = linja-auto, ka = kuorma-auto ja ajoneuvoyhdistelmä, tk = työkone ja traktori, mp = moottoripyörä ja mopo, pp = polkupyörä, jk = jalankulkija, he = hevonen, (1) = koiravaljakko.



Kuva 38. Tasoristeysonnettomuudet vuonna 2005.

Bild 38. Olyckorna i plankorsningar år 2005.

Figure 38. Level crossing accidents in 2005.

2.4 Rataosakohtaisia tarkasteluita

Taulukossa 4 on tarkasteltu joidenkin rataosien onnettomuusmäärää vuosina 2003–2005 ja rataosien ominaisuuksia. Rataosat Seinäjoki-Oulu ja Luumäki-Joensuu ovat rataosia, joilla kulkee rautatieverkon runkoliikennettä. Näillä radoilla on myös nopeudella 140 km/h kulkevaa henkilöliikennettä. Rataosilla Kuopio-Iisalmi, Pieksämäki-Joensuu, Tampere-Pori ja Seinäjoki-Vaasa liikennemäärät ovat merkittäviä, mutta eivät niin suuria kuin edellä mainituilla radoilla. Muut taulukossa mainitut radat ovat liikennetiheydeltään selvästi hiljaisempia rataosia. Hiljaisilla rataosilla tapahtuu runsaasti onnettomuuksia, vaikka nämä rataosat ovat myös lyhempiä, kuin esimerkiksi rataosat Seinäjoki-Oulu ja Luumäki-Joensuu. Hiljaisilla rataosilla on usein hyvin paljon tasoristeyksiä.

Taulukko 4. Rataosakohtaiset onnettomuusmäärät ja ominaisuuksia vuosilta 2003–2005.

Tabel 4. Antalet olyckor per banavsnitt och egenskaper åren 2003–2005.

Table 4. Number of accidents as per section of line and their characteristics, in 2003–2005.

Rataosa	Onnettomuuksia 2003–2005	Tasoristeyksiä	Rataosan pituus [km]	Varoituslaitteilla varustettu	Suurin sallittu nopeus [km/h]	KVL Summa	Junia päivässä
Sk-OI	7	114	335	73	140	7 759	50–60
Lä-Jns	5	137	256	31	140	6 971	40–50
Kuo-Ilm	2	61	85	17	140	3 920	30–40
Pm-Jns	6	113	182	20	120	20 747	15–25
Tpe-Pri	6	71	135	15	140	5 606	45–55
Sk-Vs	4	81	75	32	120	59 893	16–20
Lla-Kli	8	281	201	20	120	9 606	2–10
Sk-Ksk	15	161	112	30	80	39 261	2–4
Lh-Ha	5	39	37	0	60	3 403	2–4
Tor-Röy	2	11	9	5	50	3 455	4–8
TI-Vki	1	28	18	2	50	1 037	4–6

Rataosa: Sk-OI = Seinäjoki-Oulu, Lä-Jns = Luumäki-Joensuu, Kuo-Ilm = Kuopio-Iisalmi, Pm-Jns = Pieksämäki-Joensuu, Tpe-Pri = Tampere-Pori, Sk-Vs = Seinäjoki-Vaasa, Lla-Kli = Laurila-Kolari, Sk-Ksk = Seinäjoki-Kaskinen, Lh-Ha = Lahti-Heinola, Tor-Röy = Tornio-Röyttä, TI-Vki = Toijala-Valkeakoski.

Onnettomuuksia: VR Osakeyhtiön poikkeamailmoitustietokannan kautta tietoon tulleet onnettomuudet ko. rataosalla.

Tasoristeyksiä: Tasoristeysten määrä rataosan inventointivuonna (Lähde VTT:n ”tasoristeysten turvallisuus” raportit).

Varoituslaitteilla varustettu: Puolipuumilaitoksella tai valo- ja äänivaroituslaitoksella varustettujen tasoristeysten määrä. Määrät inventointivuodelta (Lähde VTT:n ”tasoristeysten turvallisuus” raportit).

Suurin sallittu nopeus: Rataosalla käytössä oleva suurin sallittu nopeus jollakin radan kohdalla.

KVL Summa: Kaikkien radan ylittävien tasoristeysten yhteenlaskettu keskimääräinen vuorokausiliikenne (Lähde VTT:n ”tasoristeysten turvallisuus” raportit).

Junia päivässä: Keskimääräinen junien määrä päivässä kyseisellä rataosuudella. Todellinen määrä vaihtelee viikoittain huomattavasti.

3 KUOLEMAAN JOHTANEET MOOTTORIAJONEUVOJEN TASORISTEYSONNETTOMUUDET VUOSINA 1991–2004

Tutkimusaineiston muodostivat liikennevahinkojen tutkijalautakuntien (VALT) tutkimat kuolemaan johtaneet tasoristeysonnettomuudet vuosilta 1991–2004. Niitä verrattiin muihin VALT:n tutkimiin kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin kyseisiltä vuosilta (kaavioissa "Muu"). Joidenkin muuttujien osalta tasoristeysonnettomuuksia verrattiin muihin kuolemaan johtaneisiin risteysonnettomuuksiin (kaavioissa 1–27 "Muu risteys"). Ajoneuvon kuljettajien osalta tarkasteltiin vain onnettomuuksien 1-osallisia eli onnettomuuden pääaiheuttajia. Tämä tarkastelu perustuu kuolemaan johtaneiden tasoristeysonnettomuuksien koodattuun data-aineistoon (VALT). Koodatussa data-aineistossa ei kuitenkaan ole tietoa tasoristeystyyppistä (vartioimaton, puolipuomilaitos tai ääni- ja valovartiointi) eikä junatyyppistä. Tämän vuoksi kyseisten onnettomuuksien tutkintaselostuksista poimittiin nämä keskeiset tiedot. Samalla kustakin onnettomuudesta tehtiin lyhyt kuvaus tutkintaselostusten pohjalta. Kuvaukset ovat tämän tutkintaselostuksen liitteessä 4. Tutkintaselostukset luettiin 105 onnettomuudesta. Näistä 78 (74 %) oli vartioimattomia. Vartioimattomista risteyksistä 29 oli varustettu STOP-merkillä (37 % vartioimattomista risteyksistä). Puomivaroituslaitos oli 22 tasoristeyksessä (21 % kaikista) ja valo- ja äänivaroituslaitos oli 5 tasoristeyksessä (5 % kaikista). Junista 60 oli matkustajajunia (57 %) ja 45 tavarajunia, vetureita tai ratakuorma-autoja (43 %).

Yhteensä tutkittavana olleiden neljäntoista vuoden aikana oli tapahtunut 110 kuolemaan johtanutta tasoristeysonnettomuutta (Taulukko 5 ja Kaavio 1). Onnettomuuksissa sai surmansa 142 henkilöä, jotka yhtä lukuun ottamatta olivat tieliikenneajoneuvoissa. Muita kuolemaan johtaneita tieliikenneonnettomuuksia kuin tasoristeysonnettomuuksia oli tapahtunut tutkimusjakson aikana 3 662, joista risteysonnettomuuksia oli 603. Muissa liikenneonnettomuuksissa sai surmansa 4 288 henkilöä.

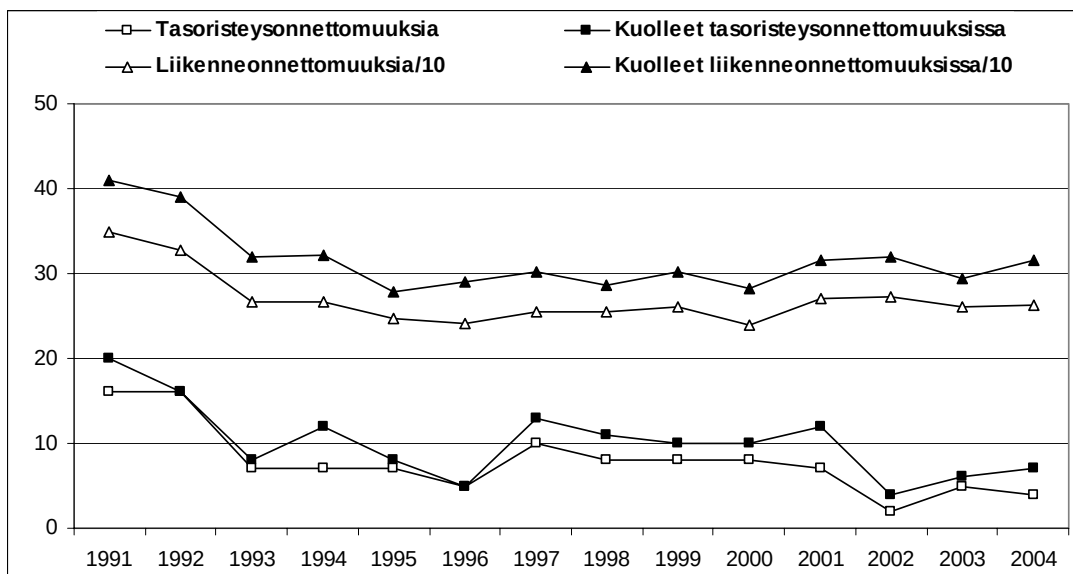
Tasoristeysonnettomuuksia kuvattaessa käytettiin rinnan prosenttiosuuksia ja frekvenssejä (lukumääriä). Muita kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ja muita kuolemaan johtaneita risteysonnettomuuksia kuvattiin vain prosenttiosuuksina.

Taulukko 5. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat kuolemaan johtaneet moottoriajoneuvo-onnettomuudet vuosina 1991–2004. Taulukossa: TO = tasoristeysonnettomuudet, LO = liikenneonnettomuudet (sisältää myös tasoristeysonnettomuudet), TO% = tasoristeysonnettomuuksien osuus prosentteina, YHT = yhteensä ja ka = keskiarvo.

Tabel 5 Motorfordonsolyckor med dödlig utgång som inträffade under åren 1991–2004 och som undersökningskommissionerna för trafikolyckor undersökt. TO = plankorsningsolyckor, LO = trafikolyckor (innehåller även olyckorna i plankorsningar), TO% = plankorsningsolyckornas andel i procent, YHT = sammanlagt och ka = medelvärde.

Table 5. Fatal motor vehicle accidents in 1991–2004 studied by investigation commissions In table: TO = level crossing accidents, LO = traffic accidents (also including level crossing accidents), TO% = share of level crossing accidents, percent, YHT = total, ka = average.

Vuosi Året Year	Kuolemaan johtaneet onnettomuudet			Kuolleita		
	TO	LO	TO%	TO	LO	TO%
1991	16	350	4,6	20	410	4,9
1992	16	328	4,9	16	391	4,1
1993	7	266	2,6	8	320	2,5
1994	7	267	2,6	12	322	3,7
1995	7	247	2,8	8	279	2,9
1996	5	242	2,1	5	290	1,7
1997	10	255	3,9	13	302	4,3
1998	8	254	3,3	11	286	3,9
1999	8	261	3,1	10	302	3,3
2000	8	240	3,3	10	282	3,6
2001	7	270	2,6	12	316	3,8
2002	2	272	0,7	4	320	1,3
2003	5	260	1,9	6	295	2,0
2004	4	262	1,5	7	315	2,2
YHT / ka	110	3 774	2,9	142	4 430	3,2



Kaavio 1. Kuolemaan johtaneiden tasoristeys- ja muiden onnettomuuksien ja niissä kuolleiden määrät.

Schema 1. Antalet plankorsningsolyckor och övriga olyckor med dödlig utgång och de avlidnas antal.

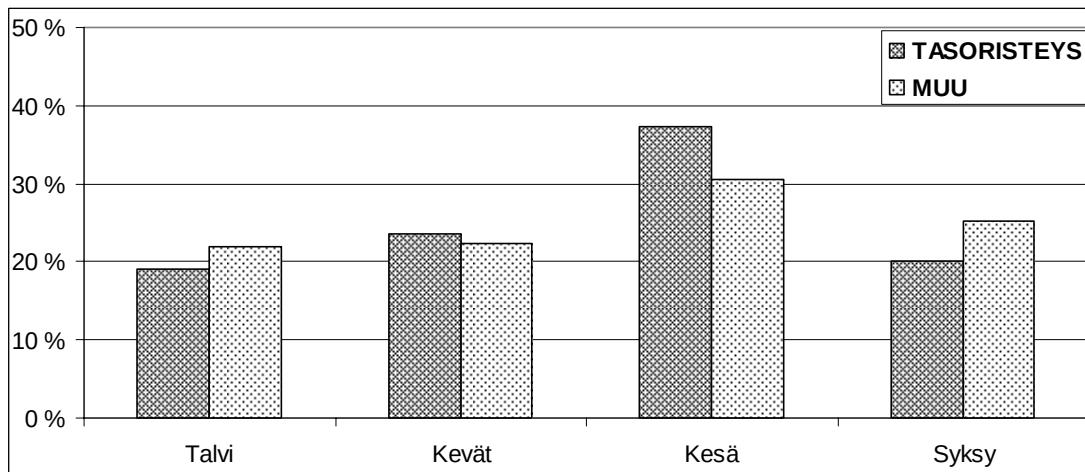
Diagram 1. Number of fatal level crossing and other traffic accidents and corresponding numbers of fatalities.

3.1 Tapahtuma-aika ja -ympäristö

3.1.1 Tapahtuma-aika sekä sää- ja valaistusolosuhteet

Vuodenaika

Sekä kuolemaan johtaneita tasoristeys- että muita onnettomuuksia oli tapahtunut eniten kesäaikaan (Kaavio 2). Onnettomuustyyppien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa vuodenajan suhteen ($df = 3$, $\chi^2 = 3.64$, $p = .30$).



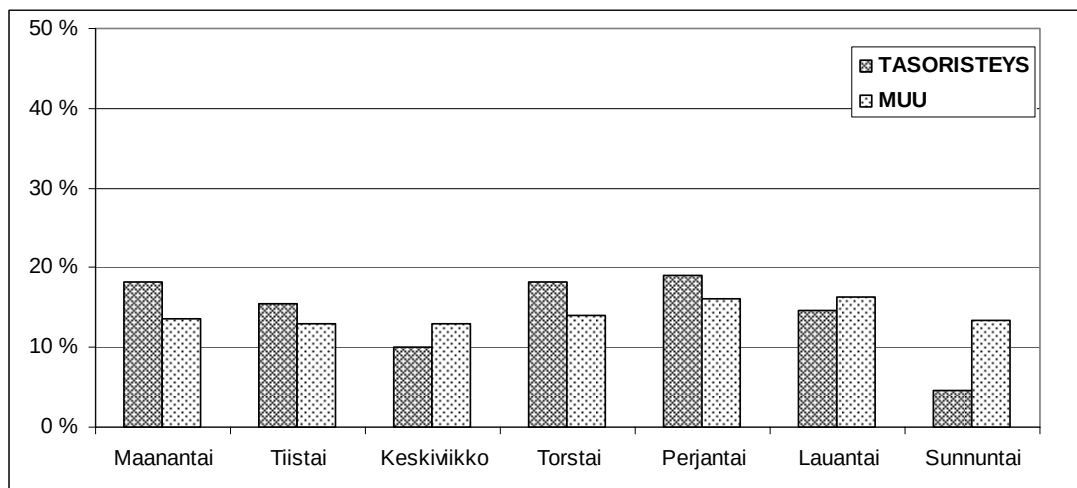
Kaavio 2. Vuodenaika kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa onnettomuuksissa.

Schema 2. Årstid när plankorsningsolyckorna och de övriga olyckorna med dödlig utgång inträffat.

Diagram 2. Time of year of occurrence of fatal level crossing and other traffic accidents.

Viikonpäivä

Tasoristeysonnettomuuksia tapahtui sunnuntaisin suhteellisesti harvemmin kuin muina viikonpäivinä. Muissa liikenneonnettomuuksissa jakauma eri viikonpäivien suhteen oli tasaisempi (Kaavio 3). Erot onnettomuustyyppien välillä viikonpäivien suhteen olivat tilastollisesti oireelliset ($df = 6$, $\chi^2 = 11.37$, $p < .10$).



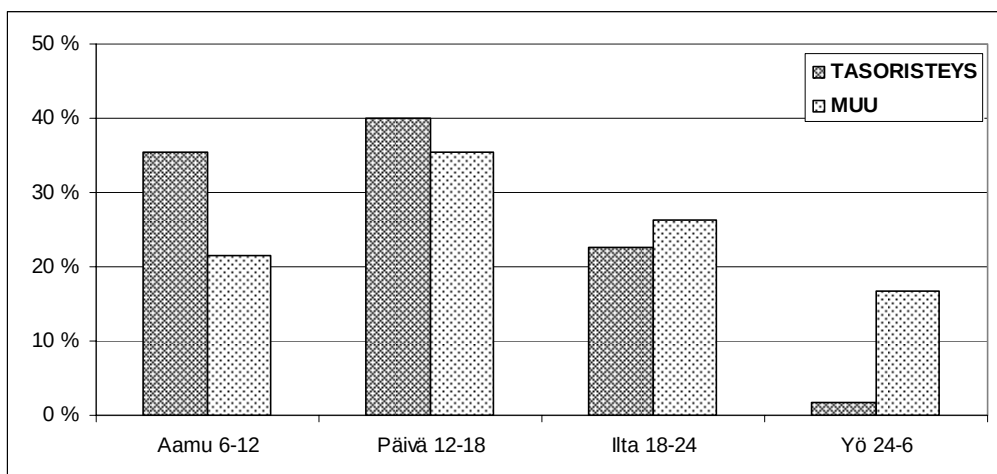
Kaavio 3. Viikonpäivä kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa liikenneonnettomuuksissa.

Schema 3. Veckodag när plankorsningsolyckorna och de övriga trafikolyckorna med dödlig utgång inträffat.

Diagram 3. Weekday of occurrence of fatal level crossing and other traffic accidents.

Vuorokaudenaika

Tyypillisesti tasoristeysonnettomuudet olivat tapahtuneet aamun tai päivän aikana (Kaavio 4). Toisin kuin muita onnettomuuksia, tasoristeysonnettomuuksia ei ollut juuri sattunut yöaikaan ($df = 3$, $\chi^2 = 26.11$, $p < .001$).



Kaavio 4. Vuorokaudenaika kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa liikenneonnettomuuksissa.

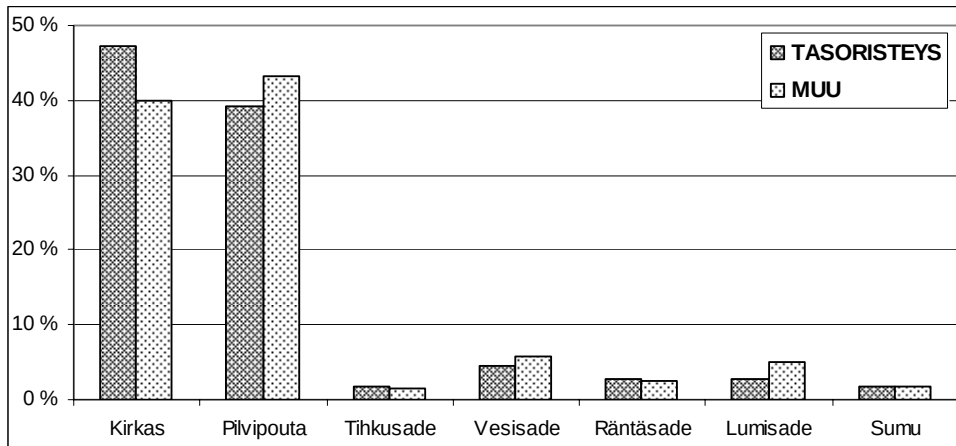
Schema 4. Tid på dygnet när plankorsningsolyckorna och de övriga trafikolyckorna med dödlig utgång inträffat.

Diagram 4. Time of day of occurrence of fatal level crossing and other traffic accidents.

Valaistus- sää- ja keliolosuhteet

Tasoristeysonnettomuudet olivat tapahtuneet tyypillisesti päivänvalossa (87 % tapauksista). Tutkintaselostuksissa auringonvalon oli todettu häikäisseen tai häirinneen kuljettajan havainnointia 14 tapauksessa. Vartioimattomissa tasoristeysissä aurinko oli tällöin tavallisimmin paistanut junan tulosuunnasta. Vartioiduissa tasoristeysissä aurinko saattoi paistaa kuljettajaa vastaan häikäisten tai takaa niin, että tasoristeyksen valopastimen näkeminen oli vaikeutunut.

Suurin osa sekä tasoristeys- että muista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista oli tapahtunut poutasäällä (Kaavio 5).

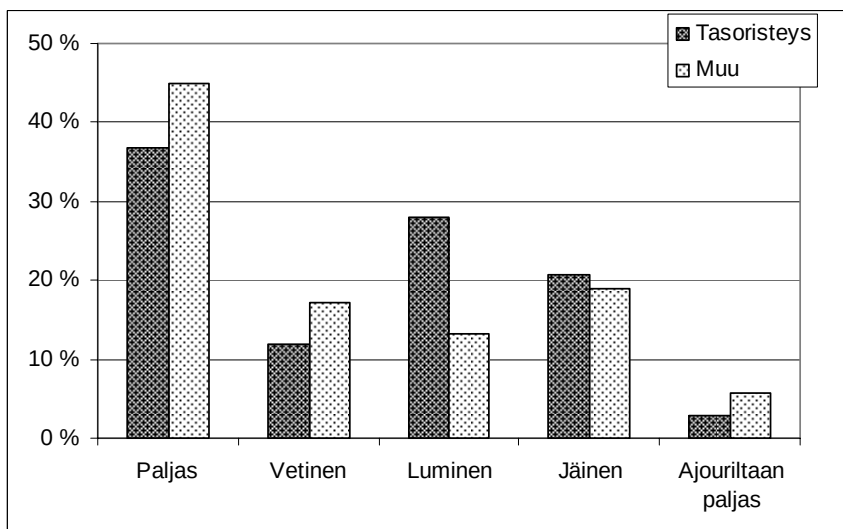


Kaavio 5. Säätyyppi kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa liikenneonnettomuuksissa.

Schema 5. Väderstypen när plankorsningsolyckorna och de övriga trafikolyckorna med dödlig utgång inträffat.

Diagram 5. Weather conditions at occurrence of fatal level crossing and other traffic accidents.

Valtaosin onnettomuudet olivat tapahtuneet paljaalla tienpinnalla kuivalla talvi- tai kesäkelillä. Tasoristeysonnettomuuksista 56 % ja muista onnettomuuksista 58 % oli tapahtunut näissä hyvissä keliolosuhteissa. Kelin osalta tasoristeysonnettomuudet ja muut onnettomuudet poikkesivat toisistaan kuitenkin niin, että tasoristeysonnettomuuksissa keli oli useammin luminen tai jäinen ($df = 4$, $\chi^2 = 9.93$, $p < .05$). Kelityyppiä tarkasteltiin myös erikseen talvi-, kevät- ja syysajan onnettomuuksissa. Näinä vuodenaikoina tasoristeysonnettomuuksien määrä oli yhteensä 68. Tasoristeysonnettomuuksia oli tapahtunut erityisesti lumisella tienpinnalla useammin (28 %) kuin muita kuolemaan johtaneita onnettomuuksia (13 %) ($df = 4$, $\chi^2 = 13.80$, $p < .01$).



Kaavio 6. Keliolosuhteet kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa liikenneonnettomuuksissa syys-, talvi ja kevät aikana.

Schema 6. Väglaget under höst, vinter och vår vid plankorsningsolyckorna och de övriga trafikolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 6. Road driving conditions at occurrence of fatal level crossing and other traffic accidents in autumn, winter and spring.

3.1.2 Tapahtumapaikka

3.1.2.1 Tasoristeys

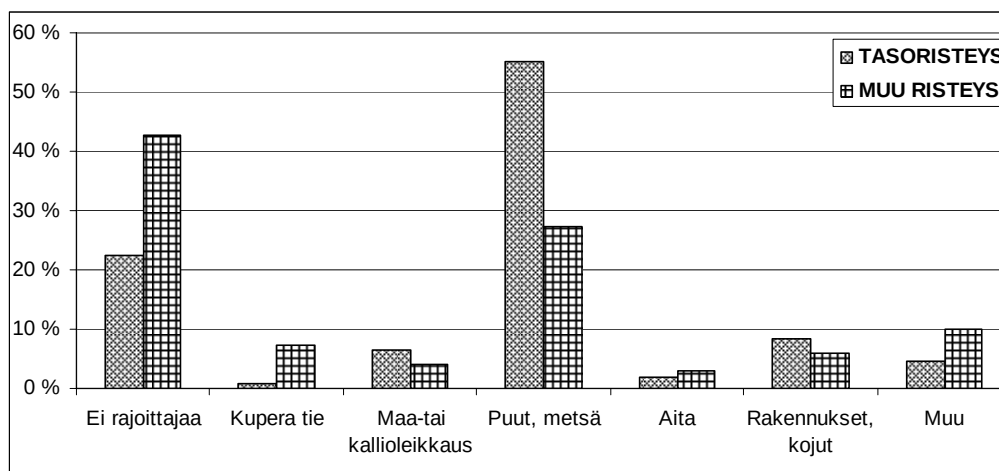
Ajoneuvon kuljettajan näkemä ja sen riittävyys

Ajoneuvon kuljettajan mahdollisuus nähdä juna riittävän ajoissa suhteessa tien ja radan nopeusrajoituksiin oli katsottu riittäväksi 74 onnettomuudessa. Näkemä ei ollut riittävä suhteessa nopeusrajoituksiin 27 onnettomuudessa. Näkemän riittävyys ei ollut tiedossa 9 tapauksessa.

Ajoneuvon käyttämällä nopeudella näkemä arvioitiin riittäväksi 79 onnettomuudessa. Näkemä oli riittämätön suhteessa ajoneuvon nopeuteen 23 onnettomuudessa. Tieto puuttui 8 tapauksesta.

Autonkuljettajan näkemää⁸ rajoittaneet tekijät

Tasoristeysonnettomuuksissa kuljettajan näkemää olivat rajoittaneet useimmiten (54 %) puut ja metsä (Kaavio 7). Joka viidennessä tasoristeysonnettomuudessa ajoneuvon kuljettajalla ei ollut näkemää rajoittavia tekijöitä. Muissa risteysonnettomuuksissa tyypillisin tilanne oli, että kuljettajan näkemää ei ollut rajoittanut mikään tekijä (43 %), puut ja metsä olivat rajoittaneet kuljettajan näkemää 27 %:ssa tapauksia.



Kaavio 7. Ajoneuvon kuljettajan näkemää rajoittaneet tekijät kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa risteysonnettomuuksissa.

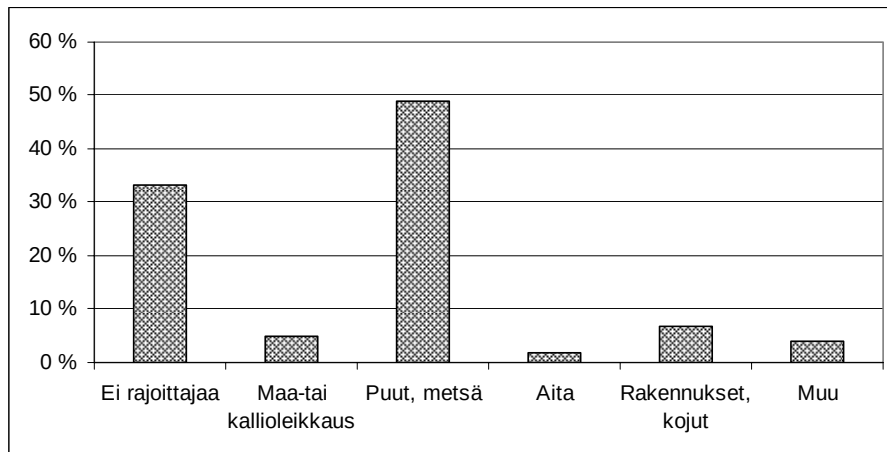
Schema 7. Faktorer som begränsade fordonsförarens siktsträcka i plankorsningsolyckorna och de övriga korsningsolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 7. Factors having restricted the road vehicle driver's sightline area in fatal level crossing and other crossing accidents.

⁸ Tässä tutkintaselostuksen osassa 3 näkemällä ei tarkoiteta RAMO:ssa määriteltyä näkemää.

Veturinkuljettajan näkemää rajoittaneet tekijät

Tieto veturinkuljettajan näkemää mahdollisesti rajoittaneista tekijöistä on saatu 102 onnettomuudesta. Puut ja metsä olivat useimmiten rajoittaneet myös veturinkuljettajan näkemää (49 %). Kolmasosassa onnettomuuksia veturinkuljettajalla ei ollut mitään näkemää rajoittavia tekijöitä (Kaavio 8).



Kaavio 8. Veturinkuljettajan näkemää rajoittaneet tekijät kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.

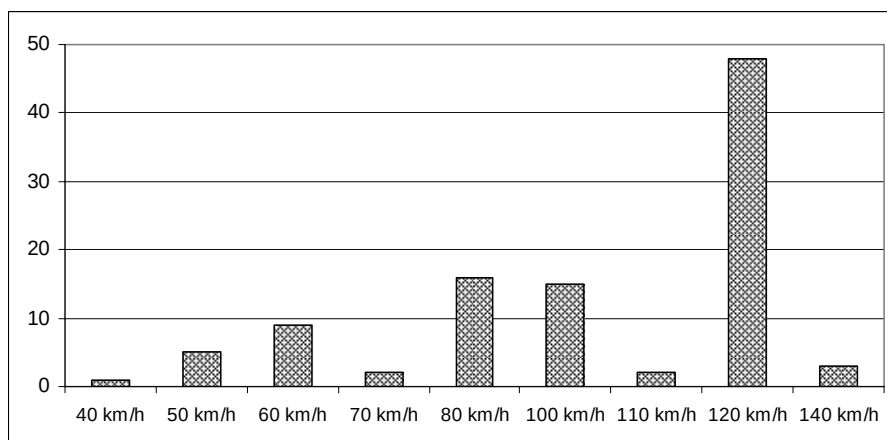
Schema 8. Faktorer som begränsade lokförarens siktsträcka i plankorsningsolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 8. Factors having restricted the engine driver's sightline area in fatal level crossing accidents.

3.1.2.2 Rata

Radan nopeusrajoitus

Tieto radan nopeusrajoituksesta on saatu 101 onnettomuudesta. Radan nopeusrajoitus oli ollut useimmiten 120 km/h (48 %). Nopeusrajoitus oli 80 km/h 16 %:ssa tapauksia ja 100 km/h 15 %:ssa tapauksia.



Kaavio 9. Radan nopeusrajoitus kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.

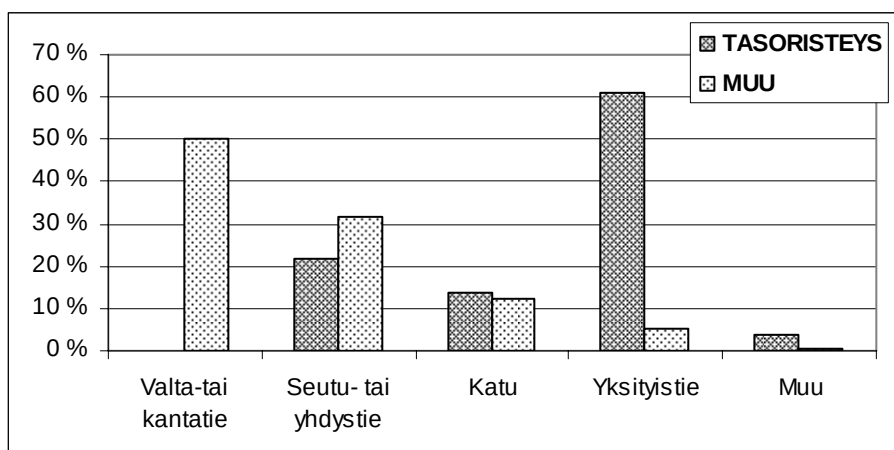
Schema 9. Hastighetsbegränsning på banan i olyckorna i plankorsningar med dödlig utgång.

Diagram 9. Speed limit on railway in fatal level crossing accidents.

3.1.2.3 Tie

Tasoristeysonnettomuuksista valtaosa, 69 % oli tapahtunut haja-asutusalueella. Onnettomuuksista 20 % oli tapahtunut taajamassa ja 11 % taajaman lähialueella (Tieto oli saatavissa 71 onnettomuudesta).

Tasoristeysonnettomuudet olivat tapahtuneet tyypillisesti (61 %) yksityistiellä (Kaavio 10.), kun taas muut onnettomuudet olivat tyypillisesti sattuneet valta- tai kantateillä (50 %). Valta- tai kantateillä ei ollut tapahtunut yhtään tasoristeysonnettomuutta.

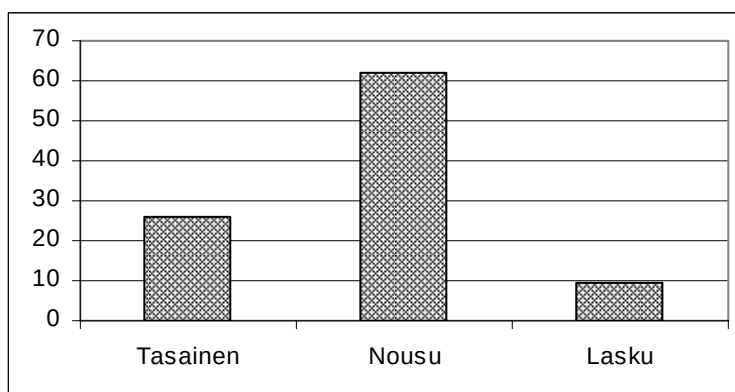


Kaavio 10. Tietyyppi kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa onnettomuuksissa.

Schema 10. Vägtyp i plankorsningsolyckorna och de övriga olyckorna med dödlig utgång.

Diagram 10. Road category in fatal level crossing and other traffic accidents.

Tie nousi tasoristeykseen 61 %:ssa tapauksista (Kaavio 11).

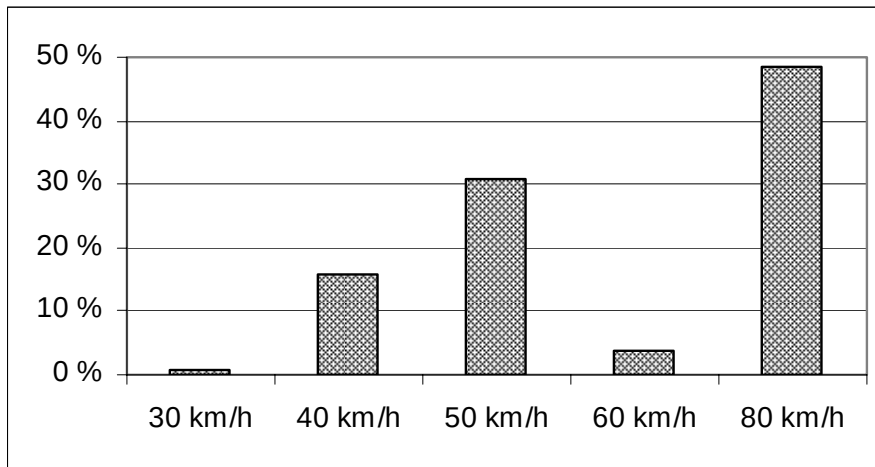


Kaavio 11. Tien tasaus kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.

Schema 11. Utjämning av vägen i plankorsningsolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 11. Evenness of road in fatal level crossing accidents.

Tieto tien nopeusrajoituksesta on saatu 107 onnettomuudesta. Tien nopeusrajoitus oli 52 onnettomuudessa (49 %) ollut 80 km/h (Kaavio 12.).



Kaavio 12. Tien nopeusrajoitus kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.

Schema 12. Hastighetsbegränsning på vägen i plankorsningsolyckorna med dödlig utgång.

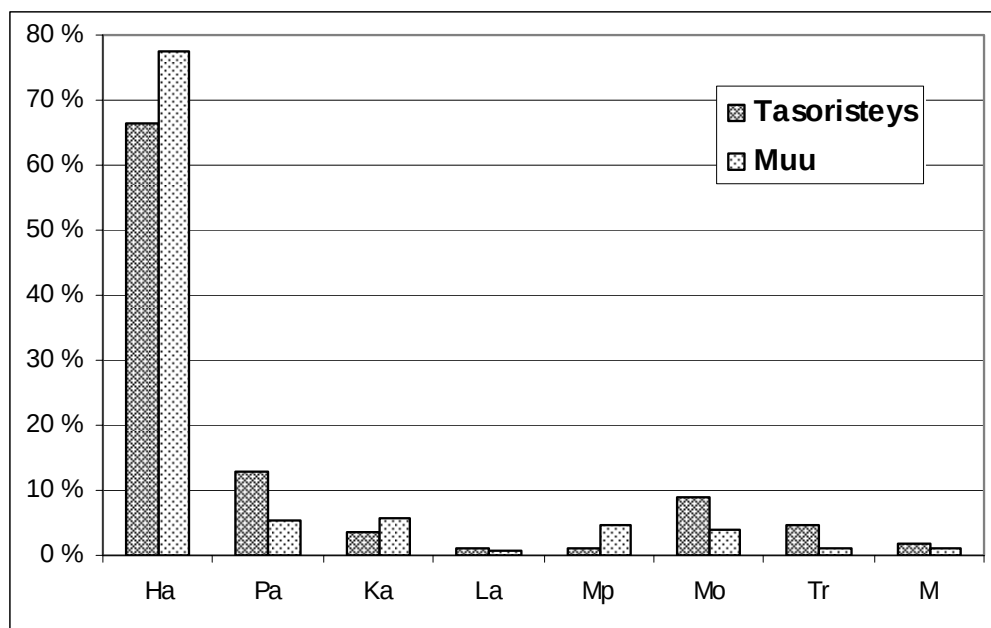
Diagram 12. Speed limit on road in fatal level crossing accidents.

3.2 Tieliikenneajoneuvoa ja sen kuljettajaa koskevat tiedot

3.2.1 Ajoneuvo

Ajoneuvo oli merkitty onnettomuuden 1. osalliseksi, eli onnettomuuden pääaiheuttajaksi yhtä lukuun ottamatta kaikissa tapauksissa.

Junan kanssa kuolemaan johtaneeseen onnettomuuteen joutuneista ajoneuvoista valtaosa oli henkilöautoja (Kaavio 13). Henkilöautojen osuus on tasoristeysonnettomuuksissa kuitenkin pienempi kuin muissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa. Sen sijaan pakettiautot, mopot ja traktorit ovat ylliedustettuina tasoristeysonnettomuuksissa verrattuna muihin kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin.



Kaavio 13. Ajoneuvon laji kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa onnettomuuksissa. Kaaviossa: Ha = henkilöauto, Pa = pakettiauto, Ka = kuorma-auto, La = linja-auto, Mp = moottoripyörä, Mo = mopo, Tr = traktori tai työkone, M = muu.

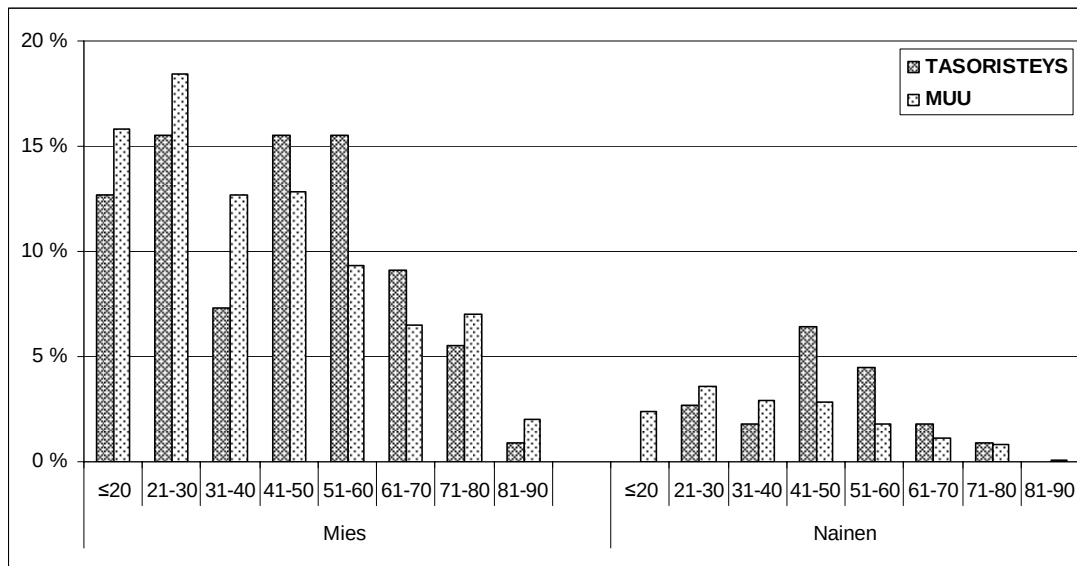
Schema 13. Fordonstyp i plankorsningsolyckorna och de övriga olyckorna med dödlig utgång. I diagrammet: Ha = personbil, Pa = paketbil, Ka = lastbil, La = buss, Mp = motorcykel, Mo = moped, Tr = traktor eller arbetsmaskin, M = annat

Diagram 13. Type of road vehicle in fatal level crossing and other traffic accidents. In diagram: Ha = car, Pa = van, Ka = truck, La = bus, Mp = motorcycle, Mo = moped, Tr = tractor or work machine, M = other.

3.2.2 Ajoneuvon kuljettaja

Kuljettajien ikä vaihteli 13 vuodesta 90 vuoteen keskiarvon ollessa 43,5 vuotta. Miehiä kuljettajista oli 82 % ja naisia 18 %. Miehet olivat keskimäärin hieman nuorempia (42 vuotta) kuin naiset (46 vuotta). Kuljettajista 11 % vammautui ja 89 % kuoli, heistä 91 % välittömästi ja 9 % myöhemmin törmäyksessä saamiinsa vammoihin.

Tasoristeysonnettomuuksissa nuorten kuljettajien osuus ei korostunut yhtä voimakkaasti kuin muissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa: nuorten, alle 31-vuotiaiden osuus kaikista tasoristeysonnettomuuksista oli 31 %. Muissa liikenneonnettomuuksissa alle 31-vuotiaiden kuljettajien osuus kaikista kuolemaan johtaneiden moottoriajoneuvonnettomuuksien pääosallisista oli 40 %. Ikäjakautumat erosivat onnettomuustyyppien välillä tilastollisesti merkitsevästi ($df = 7$, $\chi^2 = 17.29$, $p < .05$).



Kaavio 14. Auton kuljettajien ikä ja sukupuoli kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa liikenneonnettomuuksissa.

Schema 14. Bilförarens ålder och kön i plankorsningsolyckorna och de övriga trafikolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 14. Age and sex of car driver in level crossing and other traffic accidents.

Käyttäytyminen avaintapahtumassa

Avaintapahtuma määritellään VALT:n tutkintamenetelmässä (Liikenneonnettomuuksien tutkintamenetelmä, 2002) välittömästi ennen onnettomuutta syntyneeksi sellaiseksi tapahtumaksi, muutokseksi tai poikkeamaksi normaalissa liikenteen kulussa, jonka seurauksena onnettomuus mahdollistui. Välittömästi ennen tasoristeysonnettomuutta 96 (88 %) ajoneuvon kuljettajaa oli ajanut tien suuntaisesti. 90 %:ssa tapauksia ajoneuvo oli ollut kuljettajan hallinnassa törmäykseen saakka. 11 tapauksessa ajoneuvo ei ollut kuljettajan hallinnassa.

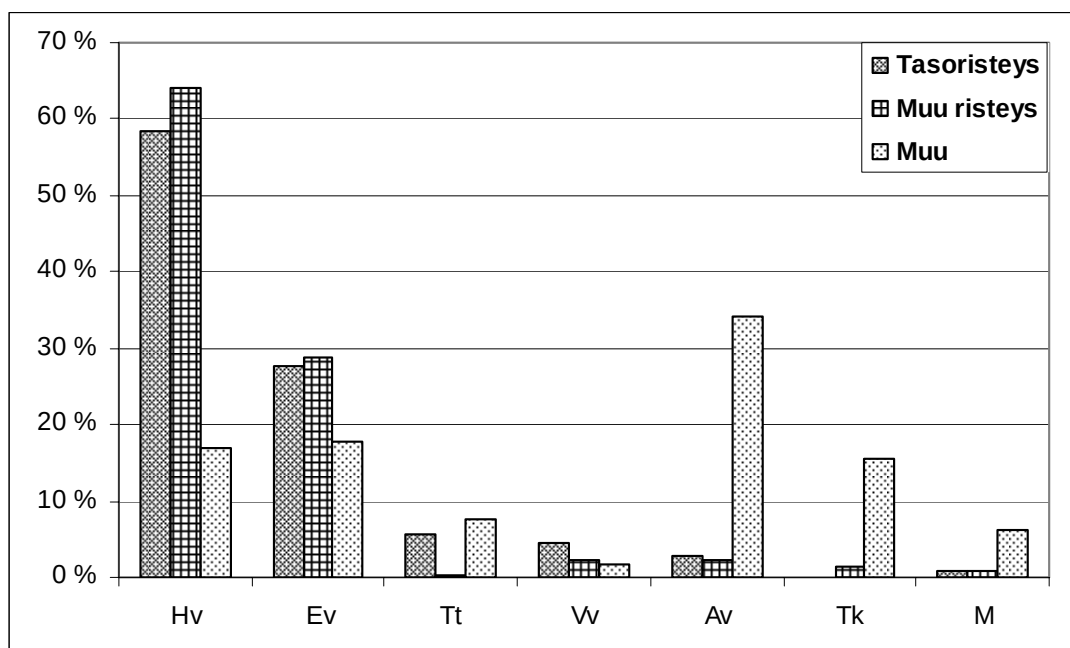
Välitön riski

Välittömällä riskitekijällä tarkoitetaan henkilön toimintavirhettä tai toimintatapaa, joka johti onnettomuuteen. Myös äkillinen muutos ajoneuvossa tai ympäristössä saattaisi olla onnettomuuteen johtanut välitön riskitekijä (Liikenneonnettomuuksien tutkintamenetelmä, 2002). Sekä tasoristeysonnettomuuksissa (58 %) että muissa risteysonnettomuuksissa (64 %) tavallisin onnettomuuden välitön riskitekijä oli ajoneuvon kuljettajan havaintovirhe (Kaavio 15). Tasoristeysonnettomuuksissa havaintovirheistä tyypillisin oli se, ettei autonkuljettaja ollut havainnut junaa tai tilannetta (53 tapausta). Viidellä kuljettajalla oli puutteellinen havainto omasta paikasta tasoristeystä lähestyttäessä. Kolmella kuljettajalla oli puutteellinen tai virheellinen havainto ympäristöstä.

Autonkuljettajan ennakointi- ja arviointivirheet olivat myös tavallisia sekä tasoristeysonnettomuuksissa (28 %) että muissa risteysonnettomuuksissa (29 %). Tasoristeysonnettomuuksissa tyypillisin tilanne ennakointi- ja arviointivirheissä oli, että kuljettaja oli ajanut tilanteeseen ennakoimatta tai varmistamatta (19 tapausta). Viidessä tapauksessa kuljet-

taja ei ollut tunnistanut liikennetilanteen vaaraa ja kolmessa kuljettaja oli arvioinut virheellisesti oman kulkumahdollisuutensa. Tasoristeys- ja muissa risteysonnettomuuksissa ajoneuvon käsittelyvirheet olivat harvinaisia, kun taas muissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa käsittelyvirheitä oli joka kolmannessa onnettomuudessa (34 %).

Tahallista junan alle ajoista valtaosa oli tapahtunut puomillisissa tasoristeyksissä: tahallisia junan alle ajoja oli yhteensä kuusi ja näistä viidessä tapauksessa tasoristeyksessä oli puolipuomilaitos.



Kaavio 15. Auton kuljettajan välitön riskitekijä kuolemaan johtaneissa tasoristeys-, muissa risteys- ja muissa liikenneonnettomuuksissa. Kaaviossa: Hv = havaintovirhe, Ev = ennakointi- ja arviointivirhe, Tt = ajoi tietoisesti tilanteeseen, Vv = ajoi vaarasta välittämättä, Av = Ajoneuvon käsittelyvirheet, Tk = toimintakyvyn muutos ja M = muu tekijä.

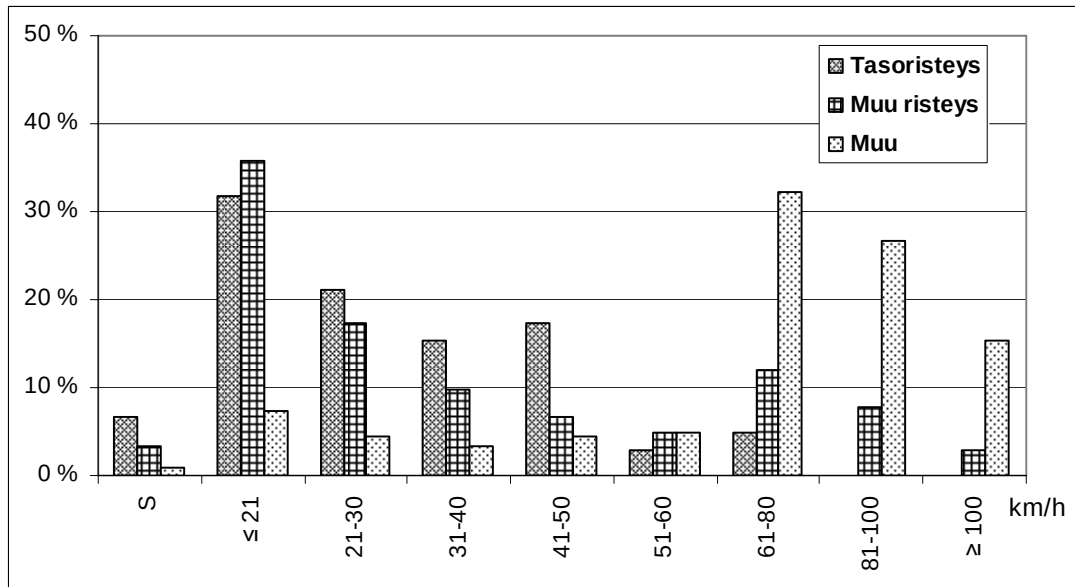
Schema 15. Direkt riskfaktor hos bilföraren i plankorsningsolyckorna, i de övriga korsningsolyckorna och i de övriga trafikolyckorna med dödlig utgång. I diagrammet: Hv = observationsfel, Ev = fel i fråga om framförhållning och bedömning, Tt = orsakade medvetet olyckan, Vv = körde utan att bry sig om faran, Av = fel vid hantering av bilen, Tk = förändring i funktionsförmågan ja M = annan faktor.

Diagram 15. Immediate risk factor for car driver in fatal level crossing, other crossing and other traffic accidents. In diagram: Hv = perception error, Ev = anticipation and assessment error, Tt = knowingly running into the situation, Vv = driving with disregard for the hazard, Av = errors in road vehicle manipulation, Tk = change in capacity to act, M = other.

Ajoneuvon nopeus ennen vaaratilannetta

Ajoneuvon nopeus oli arvioitu 103 tasoristeysonnettomuudessa. Tasoristeys- ja muissa risteysonnettomuuksissa ajoneuvojen nopeusjakauma oli suhteellisen samankaltainen (Kaavio 16), valtaosa onnettomuuksista oli tapahtunut korkeintaan 50 km/h nopeuksilla. Tilanne oli päinvastainen muissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa, valtaosa näistä onnettomuuksista oli tapahtunut 60 km/h tai tätä suuremmilla nopeuksilla. Taso-

risteysonnettomuuksissa 7 ajoneuvoa oli pysähtyneenä. Pysähtyneet ja pysäköidyt pois lukien ajoneuvon nopeus tasoristeysonnettomuuksissa oli keskimäärin 33 km/h, muissa risteysonnettomuuksissa 41 km/h ja kaikissa kuolemaan johtaneissa (pois lukien tasoristeysonnettomuudet) nopeus oli keskimäärin 79 km/h.



Kaavio 16. Ajoneuvon (1. osallinen) nopeus kuolemaan johtaneissa tasoristeys-, muissa risteys- ja muissa liikenneonnettomuuksissa. Kaaviossa: S = pysähtynyt tai peruutti.

Schema 16. Fordonets (det första som var inblandat) hastighet i plankorsningsolyckorna, i de övriga korsningsolyckorna och i de övriga trafikolyckorna med dödlig utgång. I diagrammet: S = hade stannat eller backade.

Diagram 16. Speed of road vehicle (1st party) in fatal level crossing, other crossing and other traffic accidents. In diagram: S = stopping or reversing.

Mitä ajoneuvon kuljettaja oli tehnyt välittömästi ennen törmäystä

Hyvin harvalta kuljettajalta oli saatu tietoa, mitä hän oli tehnyt välittömästi ennen onnettomuutta. Luonnollisesti tietoa ei saatu, kun kuljettaja oli kuollut. Tasoristeysonnettomuuksissa puuttuvia tietoja oli 81 eli 74 %. Tieto oli saatavilla 31 kuljettajasta. Heistä 16 oli vain ajanut tai kulkenut tekemättä mitään muuta, 2 oli käyttänyt matkapuhelinta, 6 oli keskustellut tai kuunnellut radiota tai soitinta, 1 oli ajatellut jotakin keskittyneesti ja 6 oli tehnyt jotain muuta.

Milloin ajoneuvon kuljettaja havaitsi vaaran

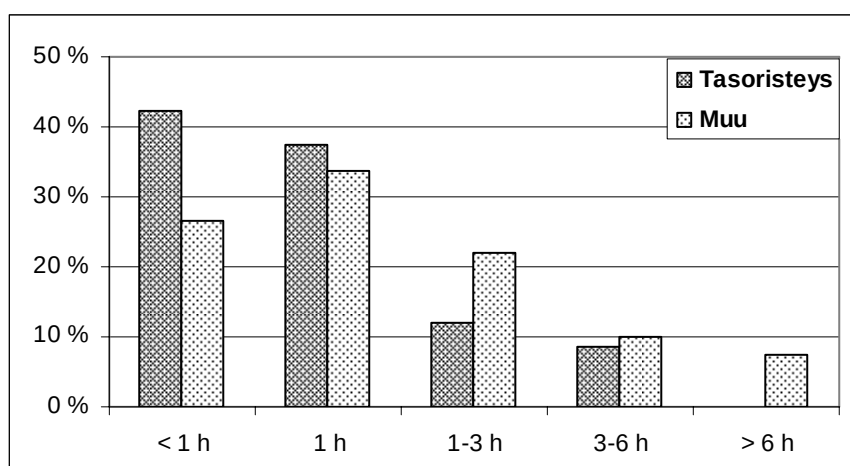
Tieto, milloin ajoneuvon kuljettaja oli havainnut vaaran, oli saatavissa 52:sta tasoristeysonnettomuuden kuljettajasta. Heistä 24 (46 %) ei ollut havainnut lainkaan vaaraa, 23 (44 %) oli havainnut vaaran 1–2 sekuntia ennen onnettomuutta.

Mitä ajoneuvon kuljettaja teki onnettomuuden estämiseksi

Tieto, mitä ajoneuvon kuljettaja oli tehnyt onnettomuuden estämiseksi, oli saatavilla 73:sta tasoristeysonnettomuuden kuljettajasta. Heistä 47 eli 64 % ei tehnyt mitään onnettomuuden estämiseksi. He eivät olleet havainneet junaa tai liikennetilannetta lainkaan tai he havaitsivat junan liian myöhään, ehtiäkseen tehdä mitään onnettomuuden estämiseksi. Kuudella kuljettajalla syynä toimitettomuuteen oli itsetuhotarkoitus. 20 kuljettajaa jarrutti ja 3 lisäsi nopeuttaan yrittäessään estää onnettomuuden.

Ajoneuvon kuljettajan kokonaisajoaika matkan alusta alkaen

Tieto ajoneuvon kuljettajan kokonaisajoajasta oli saatavilla 83:sta tasoristeysonnettomuuden kuljettajasta. Enemmistö heistä (80 %) oli ajanut korkeintaan tunnin ennen onnettomuutta (Kaavio 17). Muissa onnettomuuksissa kuljettajien kokonaisajoaika oli ollut pidempi. Kokonaisajoajan keskiarvo kuljettajilla tasoristeysonnettomuuksissa oli 1,3 tuntia, kun muissa onnettomuuksissa se oli 2,4 tuntia ($df = 97.1$, $t = -5.57$, $p < .001$).



Kaavio 17. Ajoneuvon kuljettajan kokonaisajoaika matkan alusta alkaen.

Schema 17. Fordonsförarens totala körtid från början av resan.

Diagram 17. Total driving time of road vehicle driver, as starting from the beginning of the journey.

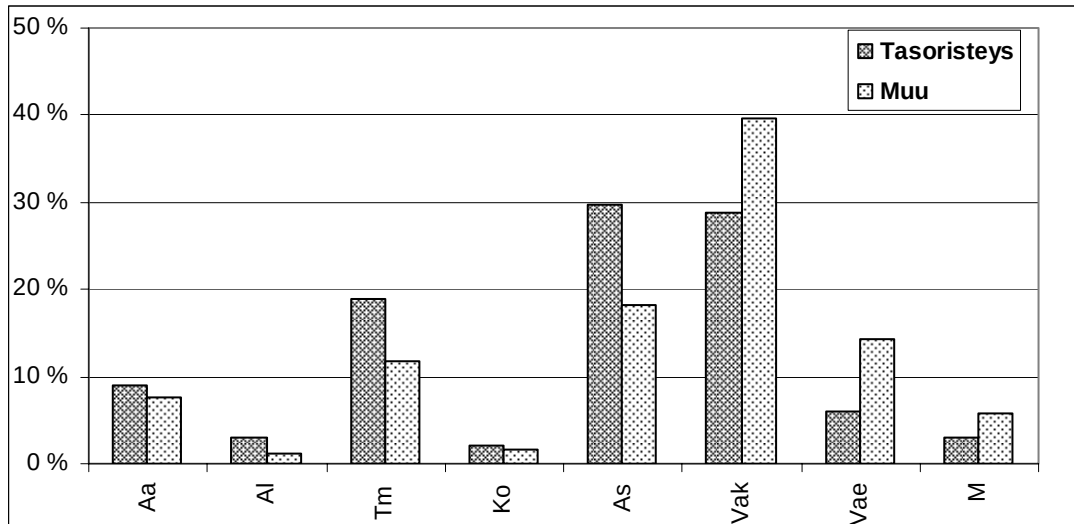
Ajoneuvon kuljettajan kiire tasoristeysonnettomuudessa

Tieto oli saatavilla 74:stä ajoneuvon kuljettajasta tasoristeysonnettomuuksissa. Heistä 18 kuljettajalla oli ollut kiire (24 %). Muissa kuolonkolareissa 13 %:lla kuljettajista oli ollut kiire. Tasoristeysonnettomuuteen joutuneilla kuljettajilla oli useammin kiire kuin muihin liikenneonnettomuuksiin joutuneilla ($df = 1$, $\chi^2 = 7.74$, $p < .01$).

Matkan pääasiallinen tarkoitus

Tieto oli saatavilla 100:sta ajoneuvon kuljettajasta tasoristeysonnettomuuksissa. Tasoristeysonnettomuudet tapahtuivat tavallisimmin asiointi- ja vapaa-ajan matkoilla, joilla oli kohde. Muut kuolemaan johtaneet onnettomuudet tapahtuivat tavallisimmin vapaa-ajan matkoilla, joilla oli kohde. Verrattuna muihin kuolemaan johtaneisiin liikenneonnetto-

muuksiin tasoristeysonnettomuudet tapahtuivat suhteellisesti useammin työ- tai asiointimatkoilla ($df = 9$, $\chi^2 = 22.98$, $p < .01$).



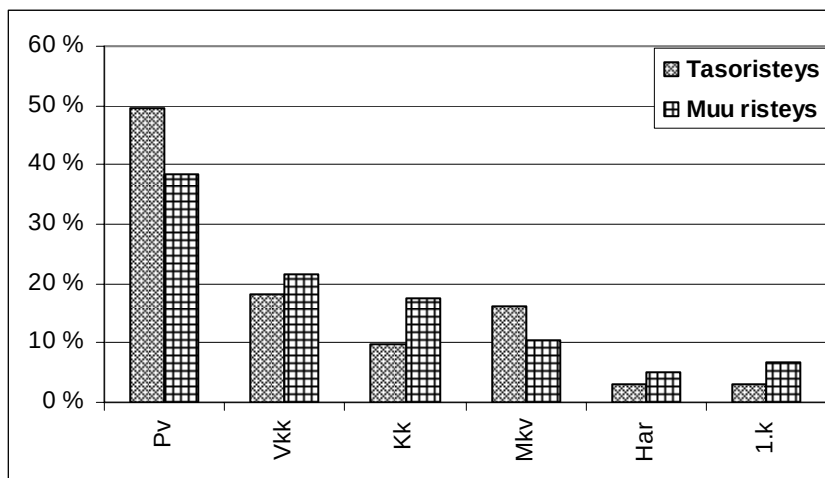
Kaavio 18. *Matkan tarkoitus.* Kaaviossa: Aa = ammattiajo, Al = ammattiin liittyvä matka, Tm = työmatka, Ko = koulu- tai opiskelumatka, Vak = vapaa-ajan matka, kohde, Vae = vapaa-ajan matka, ei kohdetta ja M = muu matka.

Schema 18. *Avsikten med resan.* I diagrammet: Aa = yrkeskörning, Al = resa i anknytning till yrket, Tm = arbetsresa, Ko = skol- eller studieresa, Vak = fritidsresa, mål, Vae = fritidsresa, inget mål och M = annan resa.

Diagram 18. *Purpose of journey.* In diagram: Aa = professional journey, Al = as linked with profession, Tm = business trip, Ko = school or study journey, Vak = leisure-time trip with specific destination, Vae = leisure-time trip with no specific destination, M = other.

Kuinka usein henkilö oli liikkunut onnettomuuspaikalla

Tieto oli saatavilla 93:sta ajoneuvon kuljettajasta tasoristeysonnettomuuksissa. Heistä 46 kuljettajaa eli 49 % oli liikkunut paikalla lähes päivittäin ja 18 % viikoittain (Kaavio 19). Muissa risteysonnettomuuksissa alle 40 % kuljettajista oli liikkunut onnettomuuspaikalla päivittäin ja hiukan yli 20 % viikoittain. Ero kuljettajan liikkumistiheydessä ei kuitenkaan tasoristeysten ja muiden risteysten osalta ollut tilastollisesti merkitsevä ($df = 5$, $\chi^2 = 8.81$, $p = .117$). Sen sijaan tasoristeysonnettomuuksia kaikkiin muihin kuolonkolareihin verrattaessa voitiin todeta, että kuljettajan liikkumistiheys onnettomuuspaikalla oli ollut suurempi tasoristeysonnettomuuksissa kuin muissa kuolonkolareissa ($df = 5$, $\chi^2 = 26.08$, $p < .001$).



Kaavio 19. Onnettomuuspaikan tuttuus ajoneuvon kuljettajilla kuolemaan johtaneissa tasoristeys- ja muissa risteysonnettomuuksissa. Kaaviossa: Pv = lähes päivittäin, Vkk = viikoittain, Kk = kuukausittain, Mkv = muutaman kerran vuodessa, Har = harvemmin ja 1.k = ensimmäistä kertaa.

Schema 19. Hur bekant olycksplatsen var för fordonsföraren i plankorsningsolyckorna och de övriga korsningsolyckorna med dödlig utgång. I diagrammet: Pv = nästan dagligen, Vkk = varje vecka, Kk = varje månad, Mkv = några gånger om året, Har = mer sällan ja 1.k = första gången.

Diagram 19. Familiarity of scene of accident to road vehicle driver in fatal level crossing and other crossing accidents. In diagram: Pv = almost daily, Vkk = weekly, Kk = monthly, Mkv = a few times a year, Har = less frequently, 1.k = first time.

Ajoneuvon kuljettajan väsymys

Tieto kuljettajan levosta ja väsymyksestä ennen tasoristeysonnettomuutta oli saatavilla 59 kuljettajasta. Heistä 6–8 tuntia oli nukkunut 24 kuljettajaa (41 %) ja yli 8 tuntia oli nukkunut 35 kuljettajaa eli 59 %. Seitsemän kuljettajaa (12 %) oli ollut väsynyt onnettomuusajankohtana.

Näkö

Tieto tasoristeysonnettomuuksissa mukana olleiden kuljettajien tarpeesta käyttää silmälasia oli saatu 95 kuljettajasta. 40 kuljettajalle oli määrätty käytettäväksi silmälasia ajon aikana, heistä 15 ei kuitenkaan ollut käyttänyt lasia.

Tieto mahdollisista näkemisvaikeuksista oli saatu 70:stä tasoristeysonnettomuudessa mukana olleesta kuljettajasta. Heistä 64:llä eli 91 %:lla ei ollut vaikeuksia näkemisessä. Kuudella kuljettajalla (9 %) oli vaikeuksia näkemisessä.

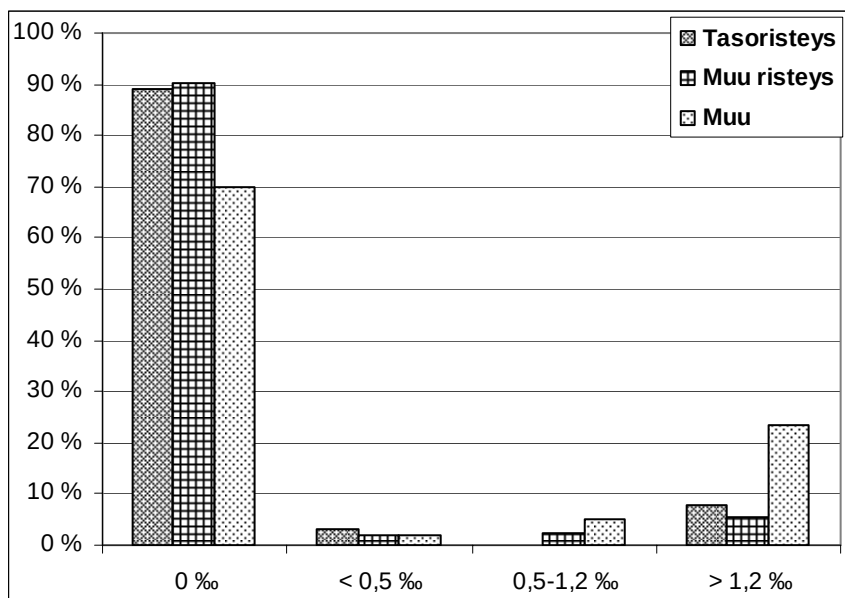
Pitkäaikaissairaudet

Tieto pitkäaikaissairauksista oli saatu 90 kuljettajasta (82 %). Heistä 41 kuljettajalla (46 %) oli pitkäaikaisia sairauksia tai vammoja. Tavallisimmat sairaudet olivat sydänvika, verenpainetauti, sokeritauti, liikuntaelinten sairaudet sekä kuulovika.

Muiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta tieto kuljettajan pitkäaikaissairauksista oli saatu 80 %:lta kuljettajista. Heistä 42 %:lla oli jokin pitkäaikaissairaus. Tavallisimmat olivat sydänvika ja verenpainetauti sekä masennus.

Veren alkoholipitoisuus

Kaikissa onnettomuuksissa valtaosa kuljettajista oli onnettomuushetkellä selvin päin (tasoristeysonnettomuuksissa 89 %, muissa risteysonnettomuuksissa 90 %, muissa onnettomuuksissa 70 %) (Kaavio 20). Alkoholin vaikutuksen alaisena olleiden kuljettajien osuus oli selkeästi suurin muissa onnettomuuksissa (30 % kuljettajista oli alkoholin vaikutuksen alaisia ja 23 % kuljettajista oli yli 1,2 ‰ humalassa). Tasoristeysonnettomuuksissa yksi kuljettajista oli huumausaineiden vaikutuksen alaisena. Kahdeksan kuljettajan kohdalta tietoa veren alkoholipitoisuudesta ei ollut saatavilla.



Kaavio 20. Ajoneuvon kuljettajan alkoholin vaikutuksen alaisuus kuolemaan johtaneissa tasoristeys-, muissa risteys- ja muissa liikenneonnettomuuksissa.

Schema 20. Fordonsförarens alkoholpåverkan i plankorsningsolyckorna, i de övriga korsningsolyckorna och i de övriga trafikolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 20. Road vehicle driver being under the influence of alcohol in fatal level crossing, other crossing and other traffic accidents.

Lyhytaikaiset sairaudet onnettomuusajankohtana

Tieto oli saatu 80:sta ajoneuvon kuljettajasta tasoristeysonnettomuuksissa (73 %). Heistä 7:llä (9 %) oli jokin lyhytaikainen sairaus onnettomuuden aikana.

Muiden onnettomuuksien osalta tieto on saatu 71 % kuljettajista. Heistä 8 %:lla oli jokin lyhytaikainen sairaus, tavallisimmin flunssa.

Mieltä painaneet asiat lähiviikkoina ennen onnettomuutta

Tieto oli saatu 94:stä ajoneuvon kuljettajasta tasoristeysonnettomuudessa (86 %). Heistä 18:lla (19 %) oli ollut erityyppisiä ongelmia. Ihmissuhdeongelmia oli 6:lla, terveysongelmia 2:lla, työongelmia 3:lla, lähiomaisen sairaus tai kuolema 5:llä, taloudellisia ongelmia 1:llä sekä muita ongelmia 1:llä.

Muiden onnettomuuksien osalta tieto oli saatu 77 %:sta kuljettajista. Heistä 28 %:lla oli erityyppisiä ongelmia: ihmissuhdeongelmia 5 %:lla, terveysongelmia 4 %:lla, työongelmia tai työttömyyttä 6 %:lla, lähiomaisen kuolema tai sairaus oli 4 %:lla, taloudellisia ongelmia 2 %:lla sekä muita ongelmia 7 %:lla.

Tunnetila ennen onnettomuutta

Tieto tunnetilasta oli saatu 72 ajoneuvon kuljettajasta tasoristeysonnettomuuksissa (66 %). Heistä 58 kuljettajalla (81 %) tunnetila oli normaali. 3 kuljettajaa oli ärtynyt tai suuttunut, 4 masentunut, 5 iloinen tai innostunut ja 2 oli jonkin muun tunnetilan vallassa.

Muiden onnettomuuksien osalta tieto kuljettajan tunnetilasta oli saatu 67 %:sta kuljettajista. Heistä 74 %:lla tunnetila oli normaali. 2 % kuljettajista oli ärtynyt tai suuttunut, 5 % masentunut, 5 % iloinen tai innostunut sekä 5 % jonkin muun tunnetilan vallassa.

Koulutus

Tieto koulutuksesta oli saatu 93:sta ajoneuvon kuljettajasta (85 %). Heistä 56 (60 %) oli suorittanut kansa-, keski- tai peruskoulun. Ammatillisen tason koulutus oli 25:llä (27 %), opistotasoinen koulutus 4:llä ja yliopistotasoinen koulutus 1 kuljettajalla.

Muiden onnettomuuksien osalta tieto kuljettajan koulutustasosta oli saatu 83 %:sta kuljettajista. Heistä 50 % oli suorittanut kansa-, keski- tai peruskoulun. Ammatillisen tason koulutus oli 28 %:lla, opistotason koulutus 9 %:lla ja yliopistotasoinen koulutus 5 %:lla kuljettajista.

Ajokortin voimassa olo ja ajo-oikeus

Tieto oli saatu 109 ajoneuvon kuljettajasta tasoristeysonnettomuuksissa. Heistä 91 kuljettajalla (83 %) ajokortti oli voimassa oleva ja riittävä. 6 kuljettajaa oli ajokiellossa tai heidän ajo-oikeutensa oli rauennut. 12 kuljettajalla (11 %) ei ollut koskaan ollutkaan ajokorttia. Heistä 10 oli mopon kuljettajia, joista 8:lla oli ajo-oikeus. Mopoilijoista kaksi oli alle 15-vuotiaita.

Muiden onnettomuuksien osalta tieto ajokortin voimassa olosta oli saatu 99 %:lta kuljettajista. 88 %:lla ajokortti oli voimassa oleva ja riittävä. 4 % kuljettajista oli ajokiellossa tai heidän ajo-oikeutensa oli rauennut. 7 %:lla kuljettajista ei ollut koskaan ollutkaan ajokorttia.

Kokonaisajomäärä moottoriajoneuvolla ja nykyiset vuotuiset ajomäärät

Tieto tai arvio ajokokemuksesta oli saatu 65:stä ajoneuvon kuljettajasta tasoristeysonnettomuuksissa (60 %). Heistä 14 kuljettajalla (22 %) oli vähäinen eli korkeintaan 30 000 km:n ajokokemus. Muiden onnettomuuksien osalta tieto tai arvio kuljettajan kokonaisajomäärästä oli saatu 62 %:sta kuljettajista. Heistä 27 %:lla oli ajokokemusta korkeintaan 30 000 km. Puuttuvien tietojen suuri määrä tekee tämän muuttujan epäluotettavaksi. Voi olla niin, että erityisesti kokemattomien kuljettajien ajokilometrimäärät on kysytty ja siten koodattu tarkemmin.

Tieto nykyisestä vuotuisesta ajomäärästä oli saatu 61:ltä tasoristeysonnettomuudessa mukana olleelta kuljettajalta. Heistä 15 kuljettajaa (25 %) ajoi alle 10 000 km vuodessa.

Ajoneuvon kuljettajan liikenneonnettomuudet viideltä vuodelta

Tieto aikaisemmista liikenneonnettomuuksista oli saatu 84 kuljettajalta (77 %). Heistä 62:lla (74 %) ei ollut aikaisempia liikennevahinkoja viimeksi kuluneen viiden vuoden aikana. 16 kuljettajalla (19 %) oli ollut 1 liikennevahinko ja kuudella kuljettajalla (7 %) oli ollut 2 tai useampia liikennevahinkoja. Muiden onnettomuuksien osalta tieto aikaisemmista liikenneonnettomuuksista oli saatu 74 %:lta kuljettajista. Heistä 72 %:lla ei ollut aikaisempia liikenneonnettomuuksia.

Aikaisemmat liikenneserikkomukset

Tieto liikenneserikkomusten kokonaismäärästä oli saatu 97:ltä tasoristeysonnettomuudessa mukana olleelta kuljettajalta (89 %). Heistä 55 kuljettajalla (57 %) ei ollut yhtään liikenneserikkomusta viimeksi kuluneen viiden vuoden aikana. Yksi rikkomus oli 19:sta kuljettajalla (19 %) ja kaksi tai useampia rikkomuksia 23 kuljettajalla (24 %). Tarkempi tieto rikkomusten laadusta oli saatu vain 59 kuljettajasta. Heistä 4 oli syyllistynyt ylinopeuteen, 9 rattijuopumukseen ja 4 törkeään rattijuopumukseen.

Muiden onnettomuuksien osalta tieto kuljettajan aikaisemmista liikenneserikkomuksista oli saatu 88 %:sta kuljettajista. Heistä hiukan yli puolella (52 %) ei ollut yhtään liikenneserikkomusta viimeksi kuluneen viiden vuoden aikana.

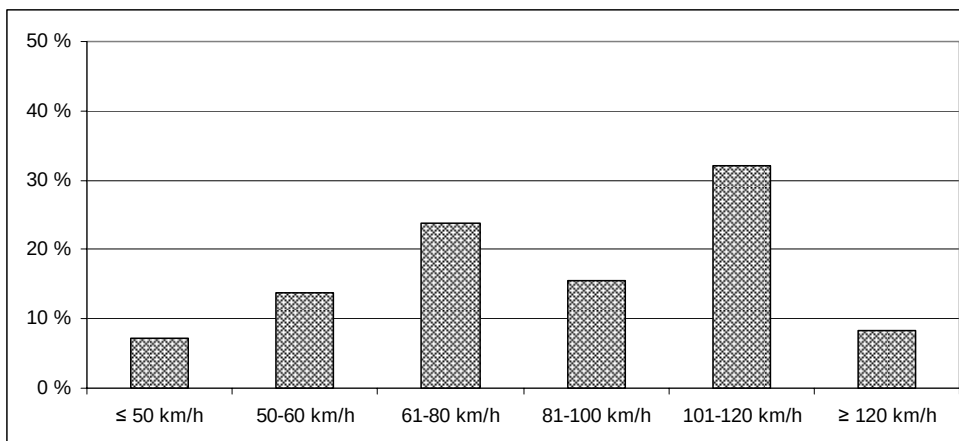
3.3 Junaa ja veturinkuljettajaa koskevat tiedot

3.3.1 Juna

Juna oli merkitty yhdessä onnettomuudessa onnettomuuden 1. osalliseksi

Junan nopeus

Junan nopeus ennen vaaratilannetta oli tyypillisesti 101–120 km/h (32 %) (Kaavio 21).



Kaavio 21. Junan nopeus kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.

Schema 21. Tågets hastighet i plankorsningsolyckor med dödlig utgång.

Diagram 21. Speed of train in fatal level crossing accidents.

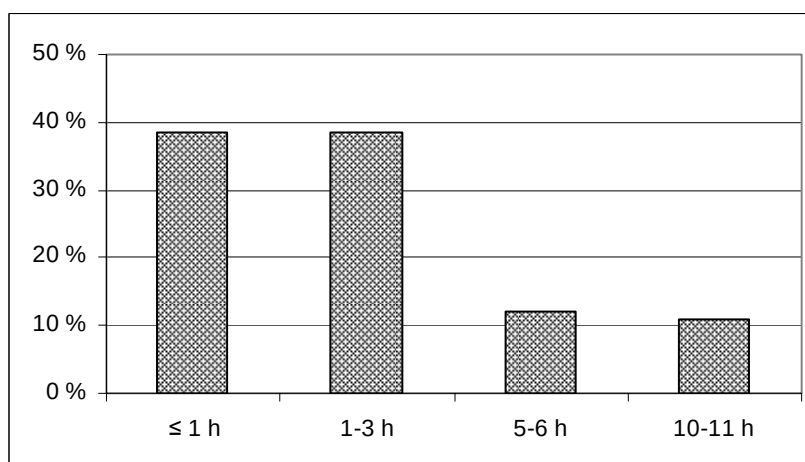
3.3.2 Veturinkuljettajaa koskevat tiedot

Veturinkuljettajan ikä ja sukupuoli

Kaikki veturinkuljettajat olivat miehiä. Iältään he olivat 28–56-vuotiaita, 50 % kuljettajista oli 41–50-vuotiaita.

Kokonaisajoaika ja tauot matkan aikana

Veturinkuljettajien kokonaisajoaika työvuoron alusta alkaen oli ollut tyypillisesti 3 tuntia tai sitä vähemmän (77 %) (Kaavio 22). Kymmenen tuntia tai sitä pidempi ajoaika oli ollut 10 veturinkuljettajalla. Veturinkuljettajat olivat pitäneet matkan aikana joko 1 tai 2 taukoa (75 %).



Kaavio 22. Veturinkuljettajien kokonaisajoaika työvuoron aikana kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.

Schema 22. Lokförarens totala körtid under arbetsskiftet i plankorsningsolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 22. Total driving time of engine driver during workshift in fatal level crossing accidents.

Lepo ennen työvuoroa

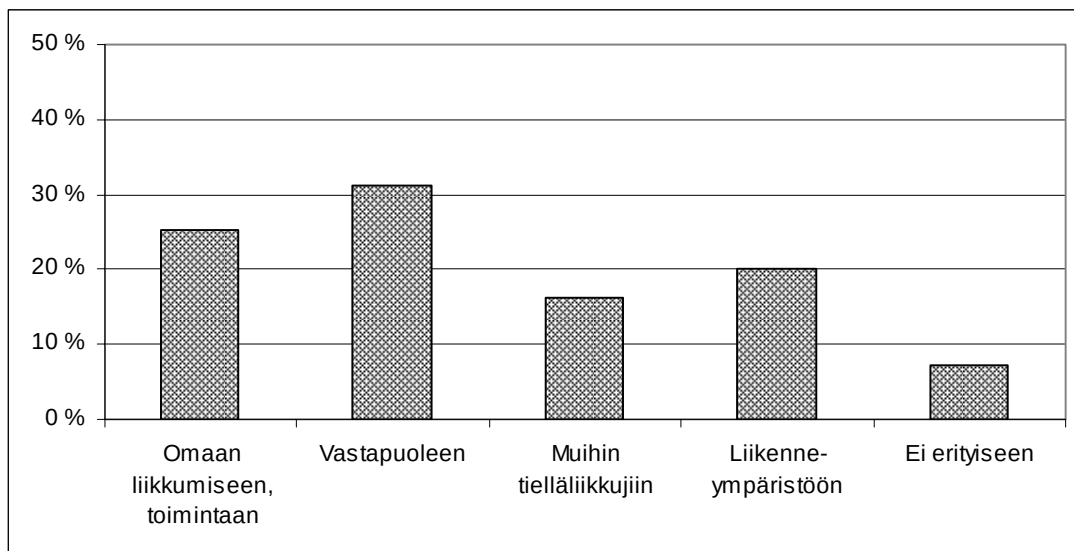
Kuusi tuntia tai vähemmän oli nukkunut 11 veturinkuljettajaa. Seitsemästä kahdeksaan tuntiin nukkuneita oli 23 kuljettajaa ja kahdeksan tuntia tai enemmän oli nukkunut 33 kuljettajaa. Tietoa lepoajoista ei ollut 43 kuljettajan kohdalla.

Mitä kuljettaja teki välittömästi ennen vaaratilannetta

Veturinkuljettaja ajoi vain tekemättä mitään muuta erityistä 99 tapauksessa (90 %), kolmessa tapauksessa kuljettaja ajamisen lisäksi keskusteli tai kuunteli radiota, kahdessa tapauksessa ajatteli jotain keskittyneesti ja kahdessa tapauksessa teki jotain muuta.

Huomion suuntautuminen ennen vaaran havaitsemista

Junankuljettajien huomio ennen vaaran havaitsemista oli suuntautunut ensisijaisesti vastapuoleen eli ajoneuvon toimintaan ja omaan liikkumiseen tai toimintaan (Kaavio 23).



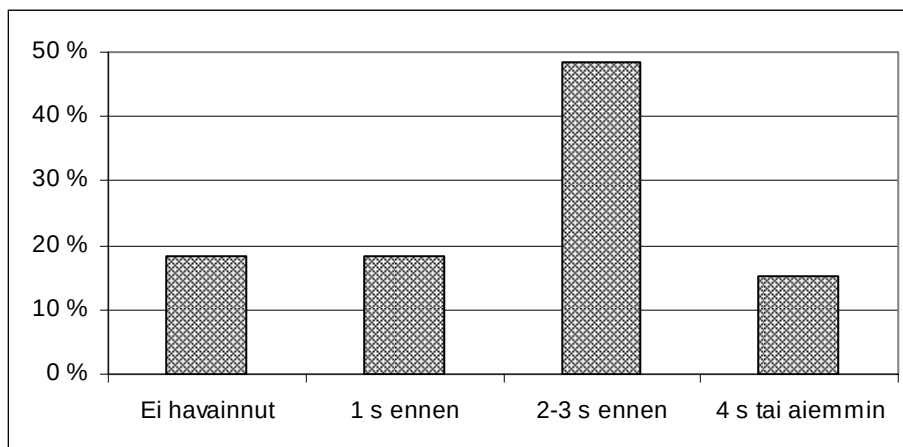
Kaavio 23. Veturinkuljettajan huomion suuntautuminen välittömästi ennen vaaran havaitsemista kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.

Schema 23. Hur lokförarens uppmärksamhet var riktad omedelbart innan han observerade faran i plan-korsningsolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 23. Vigilance of engine driver immediately before his perception of the hazard in fatal level crossing accidents.

Vaaran havaitseminen

Veturinkuljettajista vajaa puolet (49 %) oli huomannut vaaran noin 2–3 sekuntia ennen onnettomuutta (Kaavio 24).



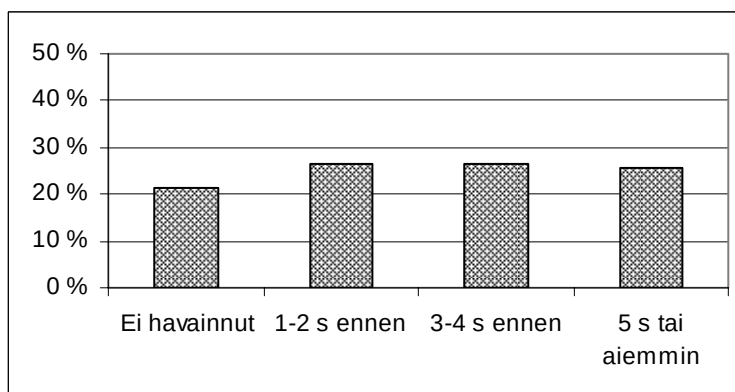
Kaavio 24. *Veturinkuljettajien vaaran havaitseminen kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.*

Schema 24. Hur lokföraren observerade faran i plankorsningsolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 24. Engine driver's perception of the hazard in fatal level crossing accidents.

Vastapuolen havaitseminen

Tieto vastapuolen havaitsemisesta on saatu 98 veturinkuljettajalta. Viidesosassa (21 onnettomuutta, 21 %) tapauksia veturinkuljettaja ei ollut havainnut vastapuolta lainkaan. 61 veturinkuljettajaa oli havainnut vastapuolen 1–5 sekuntia ennen vaaratilannetta ja yli 5 sekuntia ennen vastapuolen oli havainnut 16 veturinkuljettajaa.



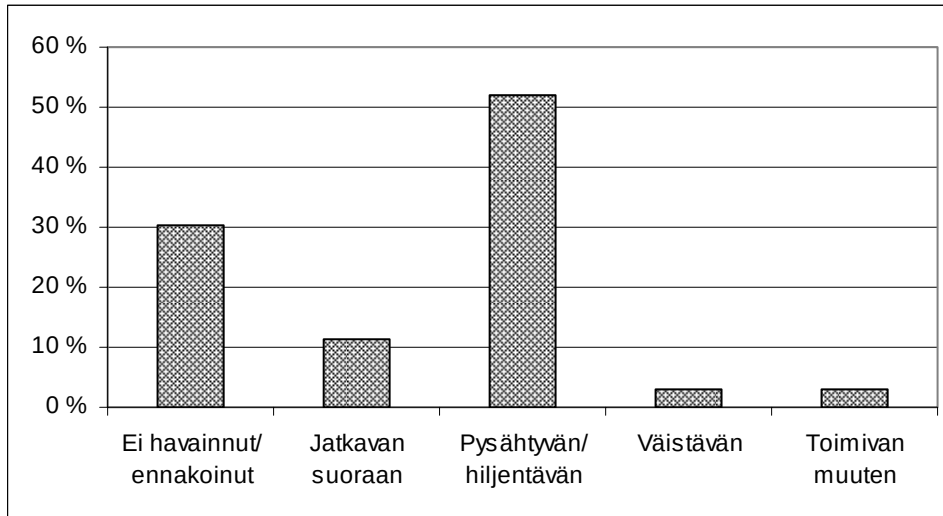
Kaavio 25. *Milloin veturinkuljettaja havaitsi vastapuolen kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.*

Schema 25. När lokföraren observerade motparten i plankorsningsolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 25. Time of perception of the other party by the engine driver in fatal level crossing accidents.

Arvio vastapuolen toiminnasta

Arvio vastapuolen toiminnasta on saatu 96 veturinkuljettajalta. Yli puolet veturinkuljettajista (52 %) odotti vastapuolen pysähtyvän tai hiljentävän nopeuttaan (Kaavio 26).



Kaavio 26. Veturinkuljettajan arvio vastapuolen toiminnasta kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa.

Schema 26. Lokförarens bedömning av motpartens handlande i plankorsningsolyckorna med dödlig utgång.

Diagram 26. Engine driver's assessment of the other party's behaviour in fatal level crossing accidents.

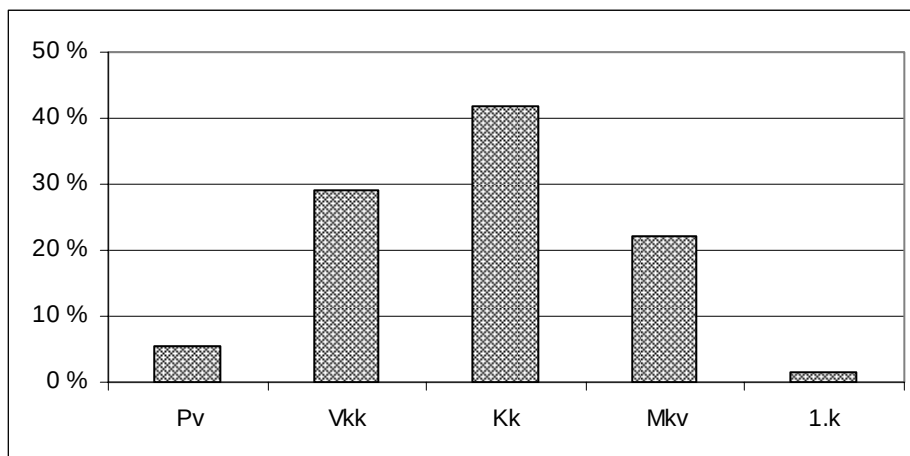
Toiminta onnettomuuden estämiseksi

Tieto siitä, mitä veturinkuljettaja teki onnettomuuden estämiseksi on saatu 104 tapauksesta. Veturinkuljettaja oli antanut äänimerkin 41 onnettomuudessa (39 %) ja 33:ssa kuljettaja oli jarruttanut (32 %). Tämän muuttujan osalta on huomioitava, että veturinkuljettaja on voinut tehdä useampaa asiaa, mutta tilastoon on merkitty vain yksi toimenpide.

Niissä 28 onnettomuudessa, joissa veturinkuljettaja ei ollut tehnyt mitään onnettomuuden estämiseksi, 14 onnettomuutta (50 %) oli sellaisia, että kuljettaja ei ollut havainnut tai tajunnut vaaraa ja 13 onnettomuudessa (46 %) kuljettaja havaitsi vaaran, mutta ei ehtinyt tehdä mitään.

Liikkuminen onnettomuuspaikalla

Tieto aikaisemmasta onnettomuusrataosalla ajamisesta oli saatu 72 veturinkuljettajalta. 55 veturinkuljettajaa (76 %) oli ajanut onnettomuusrataosalla vähintään kuukausittain (Kaavio 27).



Kaavio 27. Kuinka usein veturinkuljettaja oli ajanut rataosalla kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa. Kaaviossa: Pv = lähes päivittäin, Vkk = viikoittain, Kk = kuukausittain, Mkv = muutaman kerran vuodessa ja 1.k = ensimmäistä kertaa.

Schema 27. Hur ofta lokföraren hade kört på banavsnittet i plankorsningsolyckor med dödlig utgång. I diagrammet: Pv = nästan dagligen, Vkk = varje vecka, Kk = varje månad, Mkv = några gånger om året och 1.k = första gången.

Diagram 27. How often the engine driver had run on the section of line in question in fatal level crossing accidents. In diagram: Pv = almost daily, Vkk = weekly, Kk = monthly, Mkv = a few times a year, 1.k = first time.

4 PERUSTIETOA RAUTATIE- JA TIELIIKENTEESTÄ SEKÄ SATTUNEISTA TASORISTEYSONNETTOMUUKSISTA VUOSINA 1991–2004

4.1 Rautatieliikenteen yleinen kehitys

Rautatieliikenne on lisääntynyt ja muuttunut tarkastelujakson aikana. Kuljetuksien määrä tonnikilometreissä on kasvanut noin kolmanneksella. Rautatieliikenteen huippunopeudet ja liikenteen keskimääräiset nopeudet ovat nousseet. Valtion rataverkkoa on supistettu lakkauttamalla vähäliikenteisiä rataosia noin 100 kilometrillä vuosina 1991–2004. Liikenteen määrä on junakilometreissä mitattuna kasvanut 40,1 miljoonasta kilometristä 48,7 miljoonaan kilometriin. Kaluston, erityisesti tavaravaunujen määrä on vähentynyt. Tarkastelujakson aikana tavaravaunujen määrä on laskenut noin 15 500 kappaleesta noin 11 300 kappaleeseen. Nykyään siis pienemmällä kalustomäärällä tuotetaan enemmän liikennesuoritetta kuin aiemmin.

Taulukko 6 Rautatieliikenteen yleistä kehitystä kuvaavat tunnusluvut.

Tabel 6. Nyckeltal som beskriver den allmänna utvecklingen inom järnvägstrafiken.

Table 6. Key indicators referring to the overall development of rail traffic.

Vuosi	Henkilöliikenne [miljoonaa henkilökm]	Tavaraliikenne [miljoonaa tonnikm]	Junakilometrit [miljoonaa km]	Rataverkon pituus [km]	Kalustoyk- siköitä
1991	3 230	7 634	40,1	5 853	17 299
1992	3 057	7 848	40,2	5 853	17 102
1993	3 007	8 737	40,9	5 864	16 482
1994	3 037	9 413	41,3	5 859	16 442
1995	3 184	9 293	41,0	5 859	16 384
1996	3 254	8 806	40,6	5 860	16 092
1997	3 376	9 856	44,1	5 865	15 089
1998	3 377	9 885	44,5	5 867	14 501
1999	3 415	9 753	44,3	5 836	14 436
2000	3 405	10 107	44,8	5 854	14 092
2001	3 282	9 857	45,5	5 850	13 731
2002	3 318	9 664	47,2	5 850	13 353
2003	3 338	10 047	48,1	5 851	13 133
2004	3 352	10 105	48,7	5 741	13 224

Lähde: Liikennetilastolliset vuosikirjat 1995, 2000 ja 2005, Tilastokeskus. Suomen rautatietilasto 2005, Ratahallintokeskus.

4.2 Maantieliikenteen yleinen kehitys

Maantieliikenteen määrä on kasvanut viime vuosina. Tarkastelujaksolla näkyy 1990-luvun alun talouden lama, jonka aikana tieliikenteen ajokilometrit laskivat muutaman vuoden ajan. Viimeisen 10 vuoden aikana ajokilometrit ovat kuitenkin ainoastaan lisääntyneet. Kuljetettujen bruttotonnikilometrien määrä kasvaa myös, mutta suhteessa hie- man hitaammin (tilastointiperusteet muuttuneet 1995). Tonnikilometrien osalta myös vuosittainen vaihtelu on suurempaa.

Taulukko 7 Maantieliikenteen yleistä kehitystä kuvaavat tunnusluvut.

Tabel 7. Nyckeltal som beskriver den allmänna utvecklingen inom landsvägstrafiken.

Table 7. Key indicators referring to the overall development of road traffic.

Vuosi	Tieliikenteen ajokilometrit [miljoonaa km]	Kuljetetut tonnikilometrit [miljoonaa tkm]	Tieverkko³⁾ [km]
1991	42 450	23 800	76 407
1992	42 350	- ¹⁾	76 631
1993	41 830	24 100	76 755 ⁴⁾
1994	41 730	24 800	78 820
1995	42 575	23 174 ²⁾	78 403
1996	42 894	24 511	78 495
1997	43 913	24 511	78 536
1998	45 200	25 611	78 672
1999	46 421	25 575	78 706
2000	47 126	27 716	77 993 ⁴⁾
2001	48 023	26 677	78 059
2002	49 164	28 069	78 137
2003	50 183	26 895	78 197
2004	51 282	27 330	78 168

1)Tieto puuttuu

2)Tilastointiperusteet muuttuneet 1994

3) Yleiset tiet ilman rampeja ja lauttavälejä

4) Tilastointiperusteet muuttuneet 1994 ja 2000

Lähde: Liikennetilastolliset vuosikirjat 1995, 2000 ja 2005, Tilastokeskus.

4.3 Autojen määrä

Autojen määrä Suomessa on käytännössä kasvanut koko tarkastelujakson ajan. Erityisesti tarkastelujakson loppupuolella autojen määrän kasvu on ollut nopeaa.

Taulukko 8 Autojen määrä ja erityyppisten autojen osuudet.

Tabel 8. Antalet bilar och andelen bilar av olika typer.

Table 8. Number of road vehicles and shares of different types of road vehicles.

Vuosi	Autot yhteensä	Henkilöautot	Pakettiautot	Kuorma-autot
1991	2 218 067	1 922 541	212 499	51 891
1992	2 230 516	1 936 345	214 703	47 862
1993	2 156 009	1 872 933	207 662	45 487
1994	2 150 950	1 872 588	202 614	46 786
1995	2 181 239	1 900 855	203 476	48 556
1996	2 229 222	1 942 752	207 864	50 883
1997	2 242 318	1 948 126	212 727	54 217
1998	2 328 990	2 021 116	223 149	57 461
1999	2 403 327	2 082 580	232 680	61 027
2000	2 465 822	2 134 728	239 095	65 223
2001	2 499 154	2 160 603	243 988	68 569
2002	2 539 953	2 194 683	247 230	72 469
2003	2 626 999	2 274 577	250 107	77 015
2004	2 727 160	2 346 726	272 690	82 492

Lähde: Liikennetilastolliset vuosikirjat 1995, 2000 ja 2005, tilastokeskus

4.4 Tasoristeysonnettomuuksien määrä

Tasoristeysonnettomuuksien määrä vaihtelee vuosittain paljon. Pienimmillään määrä on ollut vuonna 1998 jolloin tapahtui 39 onnettomuutta. Eniten onnettomuuksia tapahtui vuonna 1991, kaikkiaan 97. Onnettomuuksien määrä voi siis vaihdella perättäisinä vuosina useita kymmeniä prosentteja. Tarkasteltaessa onnettomuuksien määrän keskiarvoa, esimerkiksi viiden vuoden ajalta havaitaan, että tarkastelujakson alusta vuoteen 1997 asti onnettomuuksien määrä on vähentynyt hyvin tasaisesti, yhteensä noin kolmanneksella. Tämä trendi päättyi noin vuoden 1996 kohdalla ja sen jälkeen merkillepantavaa trendiä tasoristeysonnettomuuksien määrässä ei ole. Keskiarvo onnettomuuksien määrälle vuosina 1997–2004 on karkeasti noin 50 kpl.

Taulukko 9 Tasoristeysonnettomuuksien vuosittainen määrä ja sen kehitys. Rautatieonnettomuuksien ja liikenneonnettomuuksien määrä.

Tabel 9. Det årliga antalet plankorsningsolyckor och utvecklingen av antalet. Antalet järnvägsolyckor och trafikolyckor.

Table 9. Annual number of level crossing accidents and its development. Number of railway accidents and traffic accidents.

Vuosi	Tasoristeys- onnettomuuksien määrä	3 vuoden liukuva kes- kiarvo	Rautatie- onnetto- muuksien määrä ¹⁾	Liikenne- onnetto- muuksien määrä ²⁾
1991	97	-	34	8 804
1992	85	86,0	32	7 341
1993	76	75,7	17 ³⁾	5 713
1994	66	64,0	17	5 822 ³⁾
1995	50	54,3	13	7 812
1996	47	49,7	5	7 274
1997	52	46,0	8	6 980
1998	39	46,3	8	6 902
1999	48	46,3	9	6 997
2000	52	53,3	3	6 633
2001	60	51,3	3	6 451
2002	42	51,3	6	6 196
2003	52	48,7	7	6 907 ³⁾
2004	52	-	2	6 767
YHT.	818	-		

1) Sisältää junaliikenteessä tapahtuneet onnettomuudet. Sisältää vain VR:n tiedot

2) Sisältää henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet

3) Tilastointi muuttunut

Lähde: Valtionrautateiden ja VR-Yhtymä Oy:n junaturvallisuustilastot. Liikenneturva. Liikennetilastolliset vuosikirjat 1991–2004, Tilastokeskus.

4.5 Tasoristeysten kokonaismäärä

Suomessa on noin 4 500 tasoristeystä. Tasoristeyksistä noin 3 760 on valtion rataverkolla. Tasoristeyksistä sijaitsee pääradoilla noin 3 260. Tasoristeysten määrä vähenee jatkuvasti, parhaimpina vuosina on poistunut yli kaksisataa tasoristeystä vuodessa. Vuonna 1992 on tilastojen mukaan poistunut yli 400 tasoristeystä. Tämä johtuu eräiden rataosien lakkauttamisesta. Kuitenkin seuraavana vuonna tasoristeiksi on poistunut

vain 39. Joinakin vuosina poistuneiden tasoristeysten määrä on sadan paikkeilla ja joinakin vuosina viidenkymmenen luokkaa. Poistuvat tasoristeykset ovat pääasiassa vartioimattomia tasoristeyskysä. Vartioituja tasoristeyskysä poistuu noin kymmenen kappaletta vuosittain. Tilaston perusteella ei voi aukottomasti määrittää kuinka paljon vuosittain on tehty uusia tasoristeyskysä, mutta käytännössä uusien rakennettavien tasoristeysten määrä on pieni verrattuna poistuvien tasoristeysten määrään.

Taulukko 10 Tasoristeysten määrä.

Tabel 10. Antalet plankorsningar.

Table 10. Number of level crossings.

Vuosi	Tasoristeysten määrä yhteensä	Tasoristeyskysä yksityisraiteilla
1991	6 634	-
1992	6 200	-
1993	6 161	-
1994	5 967	-
1995	5 761	1 109
1996	5 497	1 027
1997	5 395	990
1998	5 280	977
1999	5 207	956
2000	5 160	933
2001	5 107	915
2002	4 956	870
2003	4 846	825
2004	4 635	-

Lähde: Valtionrautateiden ja VR-Yhtymä Oy:n junaturvallisuustilastot. Liikennetilastollinen vuosikirja 2004, tilastokeskus.

4.6 Eri tasoristeysten varoituslaitetyypit

Puolipuomilaitosten määrä vähenee tyypillisesti vajaalla kymmenellä tasoristeyskysällä vuodessa. Joinakin tarkastelujakson vuosina niiden määrä on myös noussut muutamalla. Valo- ja äänivaroituslaitosten määrä vähenee tyypillisesti yhdellä tai kahdella vuosittain.

Vuoden 2004 lopussa tasoristeyskysistä 886 oli varustettu varoituslaittein, loput olivat vartioimattomia. Käytännössä varoituslaitteina käytetään puolipuomilaitoksia sekä valo- ja äänivaroituslaitoksia. Nykyään rakennetaan pääasiassa puolipuomilaitoksia, joskin myös uudenlaisia valo- ja äänivaroituslaitoksia on kokeiltu.

Taulukko 11. Tasoristeykset ja niiden varoituslaitteet.

Tabel 11. Plankorsningarna och deras varningsanordningar.

Table 11. Level crossings and their warning systems.

Vuosi	Puomi-laitos	Valo- ja ää-nivaroitus-laitos	Ei varoi-tuslaittei-ta	Yhteensä
1991	821	154	5 659	6 634
1992	825	142	5 233	6 200
1993	833	139	5 189	6 161
1994	834	137	4 999	5 970
1995	821	138	4 802	5 761
1996	815	140	4 545	5 497
1997	814	138	4 446	5 395
1998	823	140	4 320	5 280
1999	809	139	4 262	5 207
2000	805	138	4 219	5 160
2001	805	135	4 167	5 107
2002	797	136	4 023	4 956
2003	790	135	3 921	4 846
2004	772	114	3 749	4 635

Lähde: Valtionrautateiden ja VR-Yhtymä Oy:n junaturvallisuustilastot

4.7 Henkilövahingot tasoristeysonnettomuuksissa

Tasoristeysonnettomuuksissa kuoli vuosina 1991–2004 yhteensä 142 henkilöä ja loukkaantui vakavasti 77 henkilöä. Käytetyissä tilastoissa (VR) ei ole tilastoitu lievästi loukkaantuneita. Kuolemien ja henkilövahinkojen määrä tasoristeysonnettomuuksissa vaihtelee vuosittain suuresti. Loukkaantuneiden määrän tilastointiin liittyy epävarmuuksia johtuen eritasoisten loukkaantumisten vaihtelevasta tilastoinnista.

Taulukko 12. Henkilövahingot tasoristeysonnettomuuksissa.

Tabel 12. Personskador i plankorsningsolyckor.

Table 12. Personal injuries in level crossing accidents.

Vuosi	Kuolleita	Vakavasti loukkaantuneita	Yhteensä
1991	20	8	28
1992	16	9	25
1993	8	9	17
1994	12	6	18
1995	8	7	15
1996	5	3	8
1997	13	6	19
1998	11	2	13
1999	10	4	14
2000	10	5	15
2001	12	6	18
2002	4	3	7
2003	6	6	12
2004	7	3	10
YHT.	142	77	219

Lähde: Valtionrautateiden ja VR-Yhtymä Oy:n junaturvallisuustilastot

4.8 Rautatie- ja tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja loukkaantuneet

Rautatieonnettomuuksissa kuolleiden määrä on Suomessa tyypillisesti 20 hengen luokkaa. Usein kuolemista noin puolet on tapahtunut tasoristeyksissä ja noin puolet on alle jääntejä muualla kuin tasoristeyksissä. Lisäksi tyypillisesti muutama kuolemantapaus vuosittain on junasta putoamisia tai henkilökunnan tapaturmia. Samaan aikaan tieliikenteessä on kuolemien määrä pudonnut selkeästi. Erityisen hyvää kehitys on ollut vuosina 1991–1996.

Taulukko 13. Henkilövahingot rautatie- ja tieliikenneonnettomuuksissa.

Tabel 13. Personskador i järnvägs- och vägtrafikolyckor.

Table 13. Personal injuries in railway and road traffic accidents.

Vuosi	Rautatieonnettomuudet ⁽¹⁾		Tieliikenneonnettomuudet	
	Kuolleita	Vakavasti loukkaantuneita	Kuolleita	Vakavasti loukkaantuneita
1991	34	22	632	11 547
1992	31	15	601	9 899
1993	20	20	484	7 806
1994	30	11	480	8 080
1995	17	15	441	10 191 ⁽²⁾
1996	12	9	404	9 299
1997	21	16	438	8 957
1998	24	14	400	9 097
1999	16	16	431	9 052
2000	20	25	396	8 508
2001	20	27	433	8 411
2002	14	13	415	8 156
2003	17	17	379	9 088 ⁽²⁾
2004	24	7	375	8 791
YHT.	300	227	6309	107 603

1) Sisältää alle jäännit

2) Tilastointi muuttunut

Lähde: Valtionrautateiden ja VR-Yhtymä Oy:n junaturvallisuustilastot. Liikenneturva.

4.9 Tasoristeysonnettomuudet vartioiduissa ja vartioimattomissa tasoristeyksissä

Onnettomuuksista suurin osa, 78 % vuosittain tapahtui varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä. Puolipuomeilla varustetuissa tasoristeyksissä tapahtui tutkimusjakson aikana 106 onnettomuutta (13 %) ja valo- ja äänivaroituslaitteilla varustetuissa 74 onnettomuutta (9 %). Valo- ja äänivaroituslaitoksia on 2,5 % ja puolipuomilaitoksia 17,8 % tasoristeyskannasta. Valo- ja äänivaroituslaitoksissa tapahtuu näin ollen suhteessa merkittävästi enemmän onnettomuuksia kuin puolipuomilaitoksissa.

Taulukko 14. Onnettomuuksien määrä erityyppisissä varustetuissa tasoristeyksissä.

Tabel 14. Antalet plankorsningsolyckor med olika typ av utrustning.

Table 14. Number of accidents on level crossings with different equipment.

Vuosi	Puolipuomi-laitos	Valo- ja äänivaroituslaitos	Ei varoituslaitteita
1991	12	5	80
1992	8	11	66
1993	12	6	58
1994	8	7	51
1995	6	3	41
1996	8	4	35
1997	9	5	38
1998	3	8	28
1999	10	4	34
2000	4	4	44
2001	8	3	49
2002	4	5	33
2003	7	5	40
2004	7	4	41
YHT.	106	74	638

Lähde: Valtionrautateiden ja VR-Yhtymä Oy:n junaturvallisuustilastot

4.10 Tieliikenneajoneuvo

Suurin osa tasoristeysonnettomuuksista tapahtui henkilöautoille. Myös kuorma-autojen osuus on merkittävä, noin 25–45 %. Traktorien, moottoripyörien ja linja-autojen osuudet ovat vähäisiä. Näistä traktoreille kuitenkin sattuu onnettomuuksia käytännössä joka vuosi, joinain vuosina yli 5. Bussi on ollut osallisena onnettomuudessa yhteensä 7 kertaa ja moottoripyörä tai mopo 23 kertaa.

Taulukko 15. Eri tieliikenneajoneuvoille tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet.

Tabel 15. Plankorsningsolyckor som olika vägtrafikfordon råkat ut för.

Table 15. Different road vehicles in level crossing accidents.

Vuosi	Henkilö-auto	Kuorma-auto	Linja-auto	Traktori tai työko-ne	Moottoripyörä tai mopo
1991	65	20	1	2	4
1992	58	17	1	4	4
1993	46	22	0	5	0
1994	41	14	1	5	2
1995	23	19	1	2	3
1996	27	12	0	4	4
1997	32	11	0	3	3
1998	17	15	1	2	1
1999	32	12	1	1	1
2000	23	23	0	5	0
2001	33	18	0	5	0
2002	20	12	0	6	1
2003	27	23	1	1	0
2004	26	20	0	6	0
YHT.	470	238	7	51	23

Lähde: Valtionrautateiden ja VR-Yhtymä Oy:n junaturvallisuustilastot.

Junaliikenteen osapuoli

Junaliikenteen osapuoli ei selviä ko. tilastoista

5 TASORISTEYSTURVALLISUUS MUISSA MAISSA

Tässä osassa käsitellään Suomen lisäksi eräiden muiden maiden tasoristeysturvallisuutta sekä siihen liittyviä tilastoja, onnettomuustutkintoja, selvityksiä ja parannushankkeita.

5.1 Tilastotietoa rautatie- ja tieliikenteestä sekä onnettomuuksista

Tasoristeysturvallisuuden vertaamiseksi eri maiden välillä on kerätty tilastotietoa eri maiden rautatie- ja tieliikenteestä. Seuraavilla sivuilla oleviin taulukoihin on kerätty ensinnäkin perustietoa rautateistä: rataverkkojen pituus, junaliikenteen määrät ja erityyppisten tasoristeysten määrät. Tieliikenteestä on kerätty perustietoina tieverkkojen pituudet, tieliikennemäärät sekä erityyppisten autojen määrät. Onnettomuuksista on kerätty kaikkien ja kuolemaan johtaneiden rautatie-, tieliikenne- ja tasoristeysonnettomuuksien määrät. Tasoristeysonnettomuudet on vielä eritelty tasoristeystyyppin mukaan. Lisäksi tilastoihin on kerätty tietoja rautatie-, tieliikenne- ja tasoristeysonnettomuuksissa kuolleiden määrästä. Tasoristeyksissä kuolleiden määrät on lisäksi jaoteltu tasoristeysten tyyppin mukaan. Varsinainen eri maiden tilastotietojen vertailu tehdään analyysiosassa.

Tilastotietoa on pyritty keräämään ensinnäkin kaikista pohjoismaista, EU-maista sekä suurimmista rautatiemaista. Lisäksi on pyritty ottamaan mukaan kaikki ne maat, joissa on itsenäinen onnettomuustutkintaelin. Tilastotietojen keräämistä ja yhteismitallistamista on vaikeuttanut se, että eri maissa tiedot kerätään ja tilastoidaan usein toisistaan poikkeavasti. Usein samakin tieto on eri lähteissä eri jopa saman maan tilastoissa. Kaikista maista ei ole saatu kaikkia tietoja, joten seuraavilla sivuilla taulukoissa on tyhjä kohta ja kaavioissa pelkästään maan nimi joidenkin tietojen kohdalla.

Taulukoissa on käytetty vuoden 2004 tilastotietoja, koska se on viimeisin vuosi, jolta on jo saatavilla tietoa kattavasti.

Seuraavilla sivuilla olevat taulukot on nimetty: "Perustietoa rautateistä", "Perustietoa tieliikenteestä", "Onnettomuudet" ja "Rautatie- ja tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet". Taulukoiden alla on vertailukaaviot, joilla kuvataan tärkeintä siihen taulukkoon liittyvää asiaa. Kaaviot ovat: "Tasoristeysia tuhatta ratakilometriä kohden", "Tasoristeysia tuhatta tiekilometriä kohden", "Tasoristeysonnettomuuksien suhde tasoristeysten määrään" ja "Kuolleiden määrä suhteessa tasoristeysonnettomuuksien määrään". Varsinainen eri maiden tilastojen vertailu tehdään analyysiosassa.

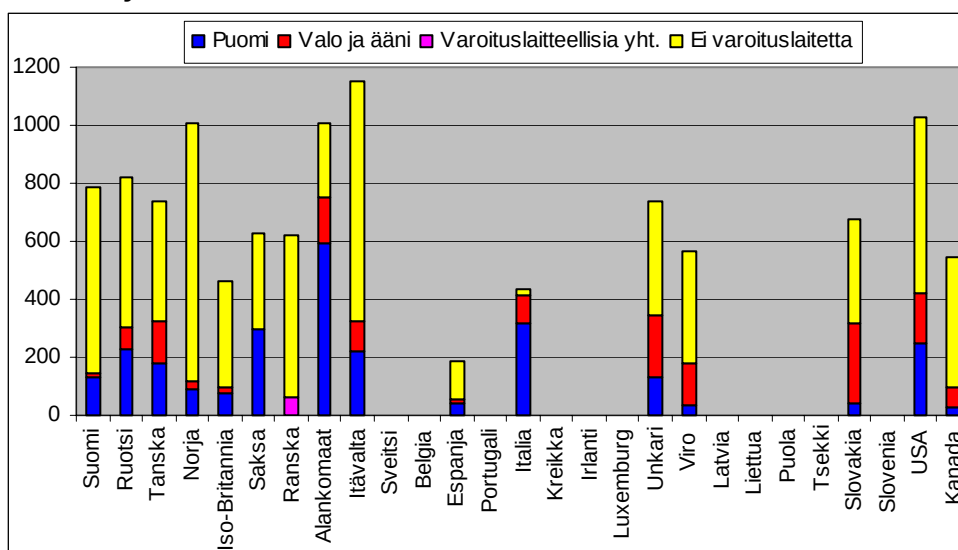
Perustietoa rautateistä 2004

Maa	Ratoja	Junaliikenne			Tasoristeyksiä				Yhteensä
	[km]	[miljoonaa junakm]	[miljoonaa henkilökm]	[miljoonaa tonnikm]	Varoituslaitteilla			Ei varoitus- laitteita	
					Puomi	Valo ja ääni	Yh- teensä		
Suomi ²⁾	5 741	48,7	3 352	10 105	744	104	848	3 662	4 510
Ruotsi	9 895	126,4	5 544	13 122	2 230	769	2 999	5 103	8 102
Tanska	2 141	56,5	5 390	2 148	387	312	699	883	1 582
Norja	4 077	28,2	2 390	2 092	378	111	489	3 622	4 111
Iso-Britannia	16 514	492,6	42 626	20 700	1 241	382	1 623	6 051	7 674
Saksa	34 728	1 002,5	70 286	77 640	10 296	114	11 450	11 440	22 880
Ranska	29 246	521,7	74 014	45 121			1 865	16 294	18 159
Alankomaat	2 812	115,2	14 097	4 026	1 672	444	2 116	712	2 828
Itävalta	5 675	143,1	8 259	19 027	1 234	616	1 850	4 689	6 539
Sveitsi	3 378	157,3	12 869	9 313					
Belgia	3 521	102,0	8 676	8 725					
Espanja	14 395	175,8	20 137	14 117	625	210	835	1 869	2 348
Portugali	2 849	36,5	3 415	2 675					
Italia	16 235	331,2	46 768	21 581	5 184	1 540	6 724	322	7 016
Kreikka	2 449	17,6	1 668	588					
Irlanti	1 919	15,1	1 582	399					1 550
Luxemburg	275	8,8	266	559					
Unkari	7 950	100,2	7 384	8 940	1 054	1 686	2 740	3 100	5 840
Viro	959	8,9	192	9 567	31	142	173	367	540
Latvia	2 270	18,4	810	16 887					
Liettua	1 782	14,3	443	11 637					
Puola	19 576	219,8	18 626	47 847					
Tsekki	9 511	148,5	6 553	16 214					
Slovakia	3 660	46,8	2 227	9 675	162	998	1 160	1 319	2 479
Slovenia	1 229	19,9	764	3 462					
USA	233 730	920,3	8 869	2 427 268	58 468	40 496	98 964	140 660	239 624
Kanada	75 135	132,9	1 369	298 100	2 227	5 166	7 393	33 786	41 179
Australia	54 652	38,2	1 347	41 314					

¹⁾ Lähde: UIC:n rautatietilastot 2004 ja ERA:n tilastot (perustuu Eurostatin tilastoihin) vuodelta 2004; Level Crossin 2006-symposiumin esityksestä; eri maiden onnettomuustutkinnan, rautatieviraston tai rautateiden tilastoista.

²⁾ Tasoristeysten määrässä mukana myös yksityisraiteilla olevat. Lähde: RHK:n Rautatietilasto 2006.

Tasoristeyksiä tuhatta ratakilometriä kohden

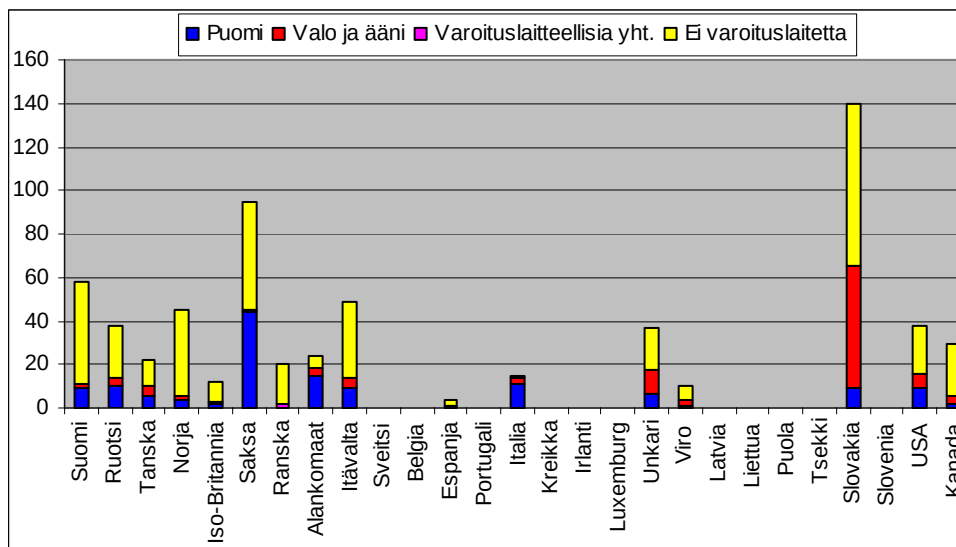


Perustietoa tieliikenteestä 2004

Maa	Tieverkko [km]	Tieliikenne			Autoja [tuhatta kpl]			
		[miljoonaa henkilökm]	[miljoonaa tonnikm]		Henkilö-autot	Kuorma- ja paketti-autot	Linja-autot	Yhteensä
		Henkilö-autot	Linja-autot					
Suomi	78 168	60 940	7 605	28 230	2 347	355	11	2 713
Ruotsi	212 961	93 800	10 100	32 700	4 113	422	14	4 549
Tanska	71 847	59 900	9 000	10 500	1 916	332	14	2 262
Norja	91 916	49 400	4 100	14 500	1 934	438	32	2 404
Iso-Britannia	619 398	634 000	46 000	154 300	27 765	3 060	173	30 998
Saksa	231 581	700 800	76 500	232 300	45 023	2 586	86	47 695
Ranska	891 290	740 000	40 300	179 200	29 560	6 000	82	35 642
Alankomaat	116 500	144 200	7 200	33 900	6 992	684	11	7 687
Itävalta	133 718	69 800	13 400	12 400	4 109	346	9	4 464
Sveitsi	71 220	85 300	3 400		3 811	292	18	4 121
Belgia	149 757	109 400	13 600	19 400	4 874	578	15	5 467
Espanja	666 292	335 900	50 100	155 000	18 688	4 189	56	22 933
Portugali	72 600	94 700	9 900	17 400	5 788	334	18	6 140
Italia	479 688	711 700	97 500	158 200	33 706	3 639	87	37 432
Kreikka	114 607	86 600	22 400	20 500	3 840	1 131	27	4 998
Irlanti	95 736	37 200	6 400	13 200	1 582	251	9	1 842
Luxemburg	5 201	5 300	900	500	293	23	1	317
Unkari	160 757	46 400	18 700	11 000	2 828	411	17	3 256
Viro	52 981	10 000	2 300	1 500	471	86	5	562
Latvia	59 434	10 000	2 600	2 400	686	108	11	804
Liettua	84 676	19 400	2 600	2 200	1 316	116	14	1 446
Puola	377 694	172 400	30 000	58 800	11 975	2 393	83	14 451
Tšekki	127 747	68 600	9 400	16 000	3 706	396	20	4 122
Slovakia	17 773	25 200	7 800	5 400	1 337	152	9	1 498
Slovenia	38 400	15 500	1 100	23 000	911	66	2	980
USA	6 304 000	7 008 000	226 000	1 845 000	135 921	81 614	729	218 264
Kanada	1 420 000				17 755	3 626	68	21 449
Australia	812 000				10 404	2 113	64	12 581

¹⁾ Lähteet: Liikennetilastollinen vuosikirja 2005; EU:n Energy & Transport in Figures 2005 ja Tilastokeskuksen tilasto Maailma numeroina, 20. Liikenne.

Tasoristeyksiä tuhatta tiekilometriä kohden

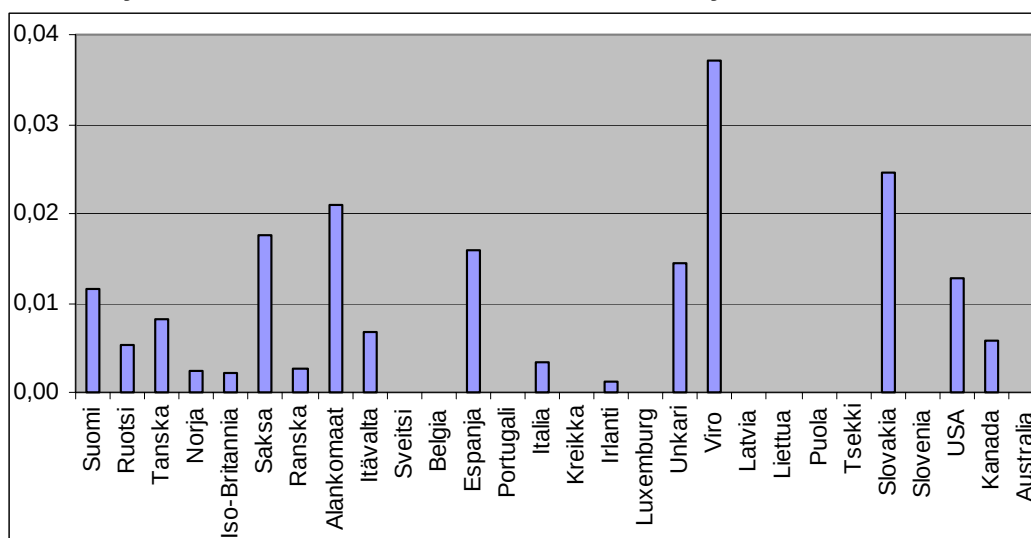


Onnettomuudet 2004

Maa	Rautatieonnettomuudet		Tieliikenneonnettomuudet		Tasoristeysonnettomuudet					
	Kaikki	Kuolemaan johtaneet	Kaikki henkilö- vahinkoon johtaneet	Kuolemaan johtaneet	Kaikki			Ei varoitus laitteita	Yh- teensä	Kuole- maan johtaneet Yhteensä
					Varoituslaitteilla	Puomit	Valo ja ääni			
Suomi	109	21	6 767	323	7	4	11	41	52	4
Ruotsi	117		17 254	420	16	12	28	14	42	11
Tanska	55	15	6 207	341	7	2	9	4	13	4
Norja	46	3	8 270		5	0	5	5	10	1
Iso-Britannia	1 306		214 194	3 114	3	9	12	4	16	3
Saksa	1 172		339 310		107	91	198	205	403	
Ranska	142		85 390	4 766					49	
Alankomaat	80	19	31 635	940	35	8	43	16	59	15
Itävalta	119		42 657	878					44	
Sveitsi			23 840							
Belgia	150		43 708	1 001					20	8
Espanja	162	110	94 009	3 643	9	4	13	12	38	24
Portugali	890		41 495	1 222					104	
Italia	144		224 557	5 082					24	
Kreikka	716		15 751	1 400					534	
Irlanti	2		5 984	301					2	0
Luxemburg	0		769	52					0	0
Unkari	2 198	13	20 957	1 168	16	46	62	22	84	13
Viro	38	21	2 244	170	0	9	9	11	20	6
Latvia	18		5 081						13	
Liettua	99		6 357						11	
Puola	964		51 069						272	
Tsekki	268		26 516		7	29	36	31	67	
Slovakia	514	10	8 443		6	27	33	28	61	7
Slovenia	49		12 721						5	1
USA	14 459	837			919	594	1 513	1 562	3 075	322
Kanada	1 129	95	151 300	2 730	42	75	117	120	237	21
Australia									100	9

Lähteet: EU-maiden rautateitä koskevat tiedot European Railway Agency (source Eurostat data) Year 2004. Norjan, Saksan, Ranskan, Itävallan ja Espanjan osalta Suomen rautatietilasto. USA:n tietojen lähde FRA:n tilastot. Saksan tasoristeyksiä koskevat tiedot Level Crossings 2006-symposiumin esityksestä. Tieliikenneonnettomuudet Euroopan osalta CARE-tietokannasta. Muuta tietoa eri maiden onnettomuustutkinnan, rautatieviraston tai rautateiden tilastoista. Rautatieonnettomuudet sisältävät myös tasoristeysonnettomuudet.

Tasoristeysonnettomuuksien määrän suhde tasoristeysten lukumäärään



Rautatie- ja tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet 2004

Maa	Rautatie- onnetto- muudet ^{1) 3)}	Tieliikenne- onnetto- muudet ²⁾	Tasoristeysonnettomuudet ⁴⁾				Yhteensä ¹⁾
			Varoituslaitteilla varustetuissa			Ei varoitus- laitteita	
			Puomit	Valo ja ääni	Yhteensä		
Suomi	24	375	0	0	0	7	7
Ruotsi	26	480					13
Tanska	16	369	4	0	0	0	4
Norja	3	257	1	0	0	0	1
Iso-Britannia	93	3 371	8	0	8	1	9
Saksa	167	5 842	32	8	40	14	54
Ranska	93	5 509					38
Alankomaat	19	804	9	3	12	3	15
Itävalta	47	878					18
Sveitsi	9	510	1	1	2	9	11
Belgia	19	1 162					8
Espanja	162	4 042	9	4	13	12	25
Portugali	101	1 546					26
Italia	59	5 625					17
Kreikka	32	1 605					13
Irlanti	0	379					0
Luxemburg	0	62					0
Unkari	94	1 296	3	11	14	4	18
Viro	20	170	0	2	2	4	6
Latvia	3	516					3
Liettua	37	752					4
Puola	276	5 712					51
Tsekki	232	1 382					57
Slovakia	10	603	1	2	3	7	12
Slovenia	12	274					1
USA	897	42 643	163	59	222	146	368
Kanada	95	2 730	8	10	18	7	25
Australia	66	1 621				19	37

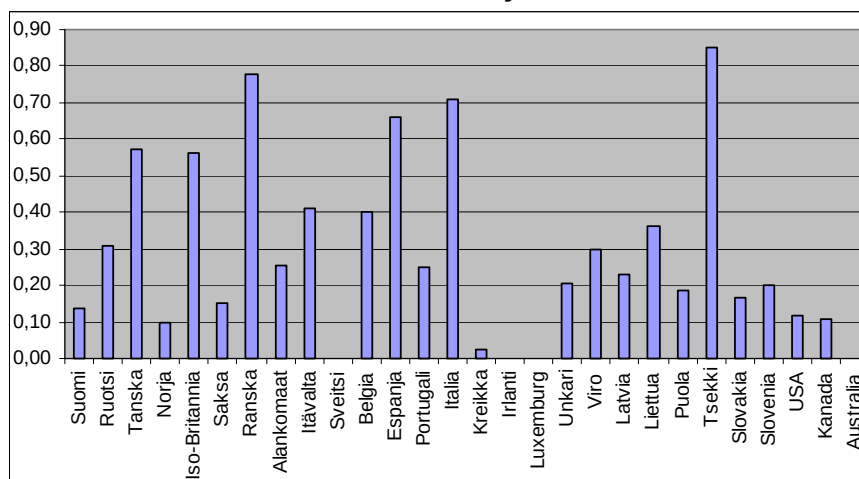
¹⁾ EU-maiden osalta lähde: European Railway Agency (source Eurostat data) Year 2004.

²⁾ Lähde Liikennetilastollinen vuosikirja 2005 ja CARE-tietokanta. Norjan ja Sveitsin tiedot: EU:n Energy & Transport in Figures 2005 ja USA:n, Kanadan, Uusi-Seelannin ja Australian tiedot: Tilastokeskuksen tilasto Maailma numeroina, 20. Liikenne.

³⁾ Rautatieonnettomuudet sisältävät myös tasoristeysonnettomuudet. Suomen tilastoissa kuolemaan johtaneet tasoristeysonnettomuudet on luokiteltu myös tieliikenneonnettomuuksiksi.

⁴⁾ Tasoristeysonnettomuuksien tiedot eri maiden onnettomuustutkinnan, rautatieviraston tai rautateiden tilastoista.

Kuolleiden määrä suhteessa tasoristeysonnettomuuksien määrään

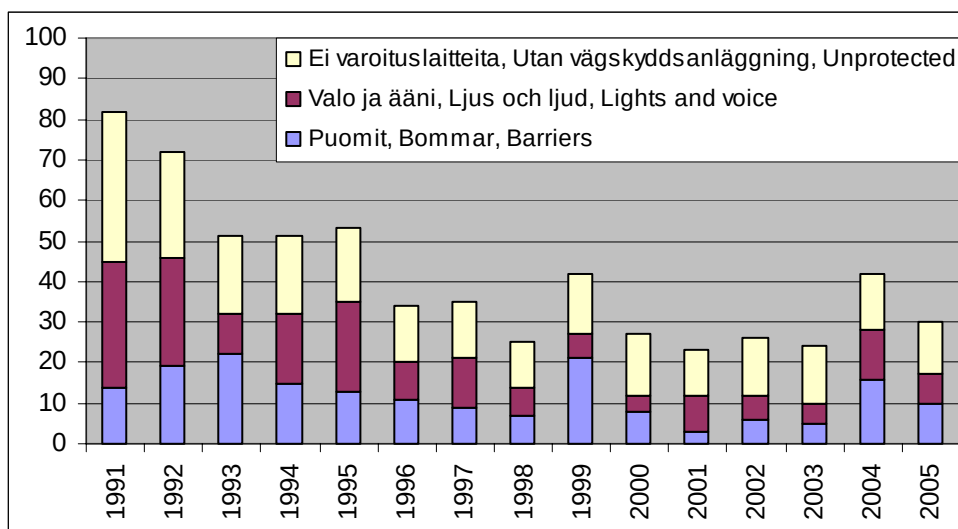


5.2 Tasoristeysonnettomuustutkimuksia

Tähän osaan on laadittu suomenkieliset tiivistelmät eräistä ulkomaisista tasoristeysonnettomuustutkintaselostuksista. Mukaan on pyritty ottamaan eri maista erityyppisiä onnettomuuksia (3 kpl/maa) pääpainon ollessa viimeisimmäksi valmistuneissa tutkimuksissa. Maiksi on valittu pohjoismaat sekä Iso-Britannia ja Kanada. Maiden valintaan on vaikuttanut muun muassa sää- ja maantieteelliset olosuhteet, tasoristeysten määrä suhteessa rata- ja tiekilometreihin sekä tutkintaselostusten saatavuus.

5.2.1 Ruotsi

Ruotsissa oli vuonna 2005 tasoristeysonnettomuuksia 30, joista 17 tapahtui vartioidussa ja 13 vartioimattomissa tasoristeyksissä. Tasoristeysonnettomuuksissa kuoli 3 henkilöä.



Kaavio 28. Tasoristeysonnettomuuksien määrä Ruotsissa jaoteltuna tasoristeystyyppin mukaan.

Schema 28. Antalet plankorsningsolyckor i Sverige uppdelat enligt typen av plankorsning.

Diagram 28. Number of level crossing accidents in Sweden, broken down as per category of level crossing.

5.2.1.1 Matkustajajunan törmäys kuorma-autoon ja sitä seurannut junan suistuminen 10.9.2004 Nosabyssä Skoonessa

Tasoristeys: Vartioitu, kokopuomit, valo kummallakin puolella tietä.

Tiivistelmä

Perjantaina 10.9.2004 kello 9.07 SJ AB:n dieselmoottorijuna törmäsi puupelleteillä kuormattuun kuorma-auton perävaunuun Nosabyssä tien 118 ja Blekinge Kustbanan tasoristeyksessä. Junan ohjausvaunu osui perävaunun takatelin etupuolelle. Vetoauto sinkoutui viistosti tien suuntaan. Perävaunu työntyi rataa pitkin ja alas ratapenkereeltä.

Junan ohjausvaunu suistui kiskoilta, törmäsi puuhun ja kääntyi 180 astetta kulkusuuntaansa nähden. Vaunu kaatui sen jälkeen oikealle kyljelleen. Junan toinen ja kolmas vaunu suistuivat osittain kiskoilta, mutta jäivät pystyyn.

Onnettomuudessa kuolivat junan veturinkuljettaja ja matkustajana matkustajaosastossa ollut veturinkuljettaja. Onnettomuudessa loukkaantui vakavasti kolme matkustajaa ja konduktööri sekä lievemmin 44 matkustajaa.

Kuljettaja huomasi tasoristeyksen varoitusvalot, mutta jatkoi ajoa tasoristeykseen. Hän pysäytti kuorma-auton tasoristeykseen, kun huomasi radan toisella puolella olevien puomien laskeutuvan. Kuljettaja nousi autosta ja yritti nostaa poismenosuunnan puomia. Kun se epäonnistui, kiipesi hän takaisin autoon. Hän oli juuri saanut auton liikkeelle ajaakseen puomin läpi, kun juna törmäsi perävaunuun.

Opastimien tutkinnassa ei löytynyt merkkejä siitä, että varoituslaitteet olisivat toimineet väärin. Varoituslaitteet oli oikein suunnattu ja tie tasoristeys mukaan lukien täyttivät vaaditut normit. Todistajan lausuman mukaan kuljettaja saattoi puhua matkapuhelimeen. Myös auringonpaiste saattoi vaikeuttaa opasteiden näkemistä, koska aurinko paistoi päin opastimia.

Suositukset

Rautatiehallitukselle (Järnvägsstyrelsen) ja tieliikennetarkastusyksikölle (Vägtrafikinspektionen) suositellaan, että

- ne yhdessä edistävät yhteisten normien ja työtapojen kehittämistä infrastruktuurin haltijalle (radanpitäjälle) ja tienpitäjälle
- ne yhdessä vaikuttavat siihen, että tasoristeyskysymyksissä osoitetaan selkeä kokonaisvaltainen valvontavastuu.

Rautatiehallitukselle (Järnvägsstyrelsen) suositellaan, että

- se edistäisi esteentunnistimien käytön lisäämistä tasoristeyksissä
- se vaikuttaisi siihen, että käyttöön otetaan normit matkustajavaunujen luotettavista hätäavauksista ja hätäpoistumisteistä.

Tielaitokselle (Vägverket) ja rautatielaitokselle (Banverket) suositellaan, että

- ne edelleen vaikuttavat siihen, että tielläliikkujien tietoisuutta tasoristeysten vaaroista lisätään ja ylläpidetään sekä opastetaan tielläliikkujia kuinka toimitaan jäätäessä puomien väliin.

5.2.1.2 Tavarajunan ja henkilöauton törmäys Vekan tasoristeyksessä Hillaredissa Länsi-Göötanmaan läänissä 22.6.1999

Tasoristeys: Vartioitu tasoristeys, puolipuomit, valo kummallakin puolella tietä.

Tiivistelmä

Tiistaina 22.6.1999 kello 11.25 tapahtui tavarajunan ja henkilöauton törmäys yksiraiteisella rataosuudella Hillared–Limmared Vekan tasoristeyksessä Hillaredista itään.

Auto tuli kokopuomilaitoksella varustettuun tasoristeykseen Hillaredin asemalla. Siellä matka pysähtyi, koska puomit olivat alhaalla. Hetken kuluttua tuli matkustajajuna Limmaredin suunnasta Hillaredin asemalle. Puomit pysyivät edelleen alhaalla, jolloin kuljettaja kääntyi tarkoituksenaan ajaa Vekan puolipuomeilla varustetun tasoristeyksen kautta. Auton tullessa tähän tasoristeykseen saapui Hillaredin suunnasta tavarajuna, joka törmäsi autoon. Onnettomuudessa menehtyivät kaikki viisi autossa ollutta.

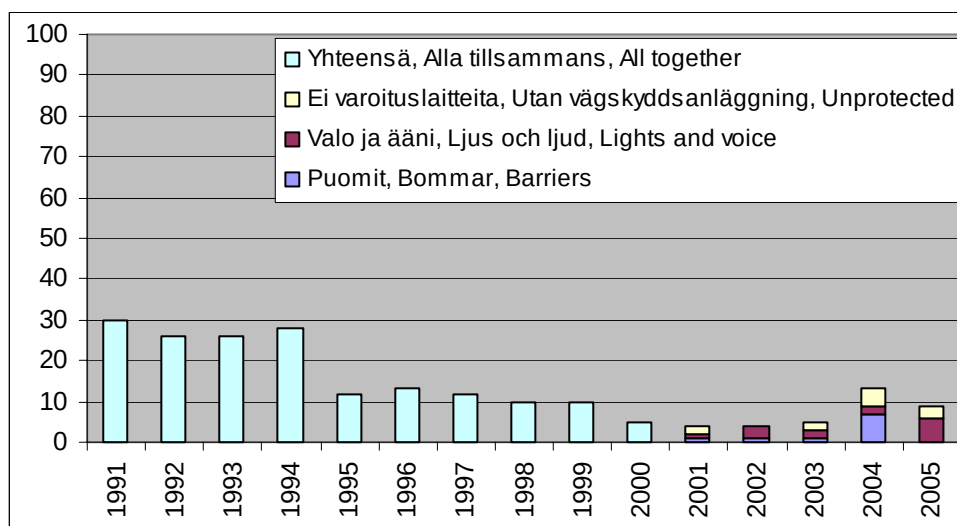
Välitön syy onnettomuuteen oli, että autonkuljettaja ajoi tasoristeykseen vaikka puolipuomit olivat alhaalla ja valo- ja äänivaroituslaitteet varoittivat. Myötävaikuttavana tekijänä oli ollut osaksi se, että autonkuljettaja ei todennäköisesti ollut tietoinen muutoksista junaliikenteessä. Osaksi myötävaikutti se, että näkyvyyssolosuhteet olivat sellaiset, että veturinkuljettaja ei nähnyt autoa niin ajoissa, että hän olisi ehtinyt saada junaa pysähtymään.

Suosituks

Rautatielaitokselle (Banverket) suositellaan harkittavaksi ympäristössä asuvien informointia suuremmista junaliikennemuutoksista.

5.2.2 Tanska

Tanskassa oli vuonna 2005 tasoristeysonnettomuuksia 6. Tasoristeysonnettomuuksissa kuoli 3 henkilöä.



Kaavio 29. Tasoristeysonnettomuuksien määrä Tanskassa.

Schema 29. Antalet plankorsningsolyckor i Danmark.

Diagram 29. Number of level crossing accidents in Denmark.

5.2.2.1 Henkilöauton ja matkustajajunan törmäys tasoristeyksessä 120 Skagenissa 21.1.2006

Tasoristeys: Vartioitu, puolipuomit.

Tiivistelmä

Lauantaina 21.1.2006 noin kello 12.10 kulki dieselmoottorijuna tasoristeyskseen 120 (Buttervej) ohi kohti Skagenin asemaa ilman että varoituslaitos hälytti ja puomit olivat laskeutuneet. Samanaikaisesti kun juna kulki ohi, henkilöauto ylitti tasoristeystä ja törmäsi junan kanssa. Autonkuljettaja loukkaantui vakavasti. Auto vaurioitui pahoin ja junaan tuli pieniä vaurioita.

Päätelmät

Välitön syy onnettomuuteen oli se, että tasoristeystä ei ollut turvattu, kun juna ohitti sen.

Taustasyynä oli se, että tasoristeyskseen konstruktio ja käyttö poikkeavat "tavallisesta" tasoristeysksestä. Varoituslaitoksen toiminta ei ole automaattinen, vaan kuljettaja aktivoi sen radiosignaaleilla. Kyseinen varoituslaitos ei siten anna samaa turvaa kuin vastaava automaattisesti toimiva laitos.

Suosituks

Onnettomuustutkintalautakunta suosittelee, että Liikennehallinto (Trafikstyrelsen) huolehtii, että Tievirasto (Vejdirektorat) ja rautatieyhtiö Nordjyske Jernbaner muuttavat tasoristeyskseen toiminnan voimassa olevien SR 11 §:n automaattisesti varmistettuja tasoristeyskseen koskevien määräysten mukaiseksi.

5.2.2.2 Henkilöauton ja junan törmäys tasoristeyskseen 118 Ikastissa 11.8.2005

Tasoristeys: Vartioimaton, käyttäjätoimiset puomit, risteysmerkit.

Tiivistelmä

Torstaina 11.8.2005 noin kello 16.05 ajoi henkilöauto tasoristeyskseen 118 lähellä Ikastia ja törmäsi Arriva-junayksikön (juna 5351) kanssa. Henkilöauton kuljettaja vammautui vakavasti. Sekä henkilöautolle että junalle aiheutui merkittävät vauriot.

Välitön syy onnettomuuteen oli se, että tasoristeystä ei ylitetty 2.12.2004 annetun Rautatielain 21b §:n tiedotteen 1171 mukaisesti.

Taustatekijänä oli se, että tasoristeyskseen puomia ei ollut pidetty kunnossa niin, että olisi ollut mahdollista noudattaa 2.12.2004 annetun Rautatielain 21b §:n tiedotetta 1171. Tarpeellisiin toimenpiteisiin, esimerkiksi tasoristeyskseen käytön kieltämiseen kunnes tasoristeys olisi ollut turvallisuuden osalta asianmukaisessa kunnossa, ei ollut ryhdytty

Suosituks

Onnettomuustutkintalautakunta suosittelee, että Liikennehallinto (Trafikstyrelsen)

1. Varmistaa, että infrastruktuurinhaltijalla on säännöt tasoristeyspuomin virheellisen toiminnan tietojen keräämisestä ja toimintatavoista vikailmoitustilanteissa.
2. Varmistaa, että infrastruktuurinhaltijalla on järjestelmä, jonka avulla ryhdytään heti tarpeellisiin toimenpiteisiin vikailmoitusten johdosta.

5.2.2.3 Junan törmäys traktoriin tasoristeyksessä 114 Visbyssä 23.7.2004

Tasoristeys: Vartioimaton, yksityinen, varustettu käsin käännettävällä puomilla.

Tiivistelmä

Perjantaina 23.7.2004 oli traktorinkuljettaja ajamassa lietelantaa Mollerupin lähellä Visbyn ja Tønderin välillä. Lietelanta piti viedä palstalle tasoristeyksen 114 kautta. Kuljetus tapahtui traktorin vetämällä lietelantaperäkärryllä. Lantaa piti ajaa yhteensä 6 kuormaa. Siksi traktorinkuljettaja oli jättänyt puomin auki ylitysten ajaksi.

Noin kello 8.45, kun traktorinkuljettajan piti ylittää rautatie neljännen kerran, törmäsi traktori junaan RA 5026 (Arriva).

Sekä traktorille että junalle aiheutui merkittävät materiaaliset vahingot. Traktorin etupaino repeytyi irti ja joutui junan alle. Se aiheutti muun muassa reiän junan polttoainesäiliöön. Lisäksi jonkin verran rataa rikkoontui.

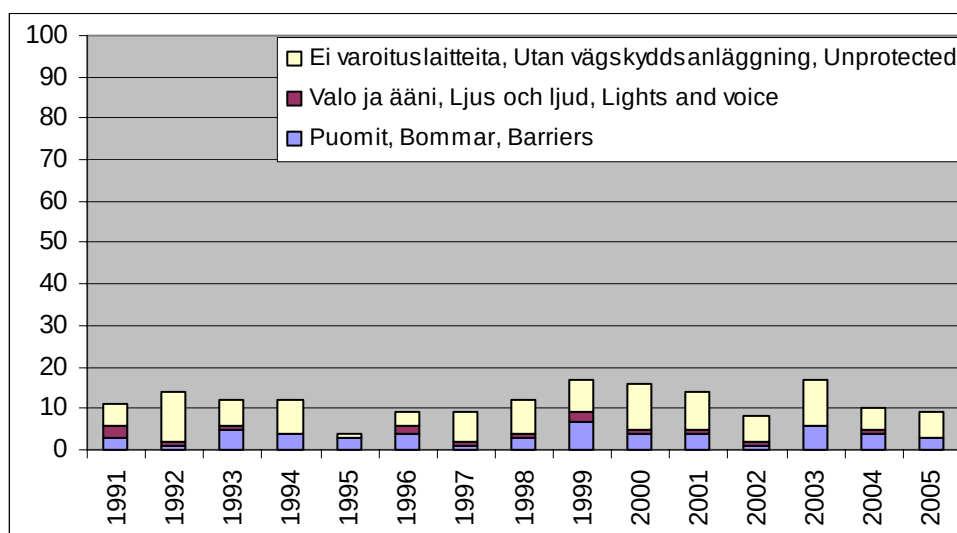
Tutkinnassa ei ole löydetty seikkaa, joka osoittaisi, että vika tai virhetoiminto infrastruktuurissa ja/tai junassa olisi aiheuttanut onnettomuuden.

Syy onnettomuuteen on, että tasoristeystä ei ylitetty Rautatietoimintalain (Lov om Jernbanevirksomhed) kohdan 8a mukaan.

Ei suosituksia.

5.2.3 Norja

Vuonna 2005 Norjassa oli 9 tasoristeysonnettomuutta, joista 3 tapahtui vartioiduissa ja 6 vartioimattomissa tasoristeyksissä. Tasoristeysonnettomuuksissa kuoli 1 henkilö.



Kaavio 30. Tasoristeysonnettomuuksien määrä Norjassa jaoteltuna tasoristeystyyppin mukaan.

Schema 30. Antalet plankorsningsolyckor i Norge uppdelade enligt typen av plankorsning.

Diagram 30. Number of level crossing accidents in Norway, broken down as per category of level crossing.

5.2.3.1 Matkustajajunan ja kuorma-auton yhteentörmäys yksityisessä tasoristeyksessä Vesterfoldbanen-radalla Semin ja Stokken asemien välillä 31.8.2005

Tasoristeys: Vartioimaton, yksityinen.

Tiivistelmä

Keskiviikkona 31.8.2005 törmäsi sähköveturin ja kahdeksan matkustajavaunun muodostama Intercity-juna kuorma-autoon, joka oli 12 tonnin viljakuormassa yksityisessä vartioimattomassa tasoristeyksessä Semin ja Stokken asemien välillä Vesterfoldbanenilla. Kuorma-auto katkesi ja vaurioitui pahoin. Ohjaamo repeytyi irti ja jäi tasoristeykseen. Loput kuorma-autosta juuttui veturin keulaan. Veturi ja kuorma-auto syttyivät kumpikin palamaan. Onnettomuudessa veturinkuljettaja ja kaksi matkustajaa loukkaantui lievästi.

Täydellä viljakontilla kuormattu kuorma-auto juuttui keskelle risteystä, kun vetävät pyörät eivät nousseet kiskolle ja tasoristeyksen kannelle. Kummatkin tasoristeyksen kiskojen ulkopuolella olevat kannen osat puuttuivat ja rampin ja kiskon yläpinnan välille jäi merkittävä korkeusero. Kuljettaja yritti lisätä tehoa päästäkseen yli, kun hän yhtäkkiä havaitsi junan lähestyvän oikealta. Hän yritti hetken peruuttaa pois tasoristeyksestä, mutta kun ei onnistunut siinä, hän hyppäsi ulos autosta. Hän ehti juosta turvaan juuri ennen kuin juna törmäsi kuorma-autoon.

Tasoristeystä ei ollut tehty Ratalaitoksen (Jernbaneverket = JBV) (infrastruktuurin haltijan) teknisten ohjeiden ja sääntöjen mukaisesti.

Tasoristeystä ei ollut varustettu merkillä 67B, "vihellysopaste tasoristeykselle", kuten olisi pitänyt opastinmääräysten JD322, kohdan 4 mukaan olla. Jos useita tasoristeyskohtia on toistensa läheisyydessä, kuten tässä tapauksessa 6 tasoristeystä kilometrillä, olisi riittänyt yksi merkki. Kuitenkaan yksikään tasoristeys ei ollut varustettu vihellinmerkillä.

Suositukset

Onnettomuuden johdosta suositetaan, että

1. Norjan rautatietarkastus (Jernbanetilsyn) varmistaa, että JBV pitää kaikki tasoristeykset omien teknisten määräystensä mukaisessa kunnossa.
2. Norjan rautatietarkastus (Jernbanetilsyn) esittää, että JBV harkitsisi järjestelmää, joka mahdollistaisi vartioimattoman tasoristeyksen käyttäjälle ottaa yhteyttä JBV:hen ennen tasoristeyksen ylittämistä varmistaakseen sen turvallisuuden.
3. Norjan rautatietarkastus (Jernbanetilsyn) esittää, että JBV tarkistaisi tämänhetkisen tilanteen ja korjaisi poikkeamat, jotka koskevat "vihellinmerkkejä" vartioimattomissa tasoristeyksissä saattaakseen tasoristeykset opastinsääntöjen mukaisiksi.
4. Norjan rautatietarkastus (Jernbanetilsyn) esittää NSB AS:ää arvioimaan hätävalaistuksen ja hätäpoistumistien tai hengityssuojaimien tarvetta EL18-veturien moottoritallassa.
5. Liikenneministeriö varmistaa, että käynnissä olevaan projektiin, jonka tarkoituksena sulkea niin monta vartioimatonta tasoristeystä kuin mahdollista ja parantaa olemassa olevien kuntoa, varataan riittävät resurssit

5.2.3.2 Matkustajajunan ja henkilöauton yhteentörmäys Raufossin tasoristeyksessä III 12.10.2004

Tasoristeys: Vartioitu, automaattinen kokopuomilaitos.

Tiivistelmä

Tiistaina 12.10.2004 kello 14.40 törmäsi Gjøvikistä Osloon matkalla ollut matkustajajuna henkilöautoon Raufossin tasoristeyksessä III (pohjoiseen Raufossin asemalta).

Tyyppiä 70 olevan moottorijunan lähestyessä Raufossia noin 80 km/h-nopeudella huomasi veturinkuljettaja, että Raufossin tasoristeyksen puomi oli ylhäällä ja tasoristeysopastin sammuksissa. Juna oli silloin 100–150 m päässä tasoristeyksestä. Veturinkuljettaja jarrutti välittömästi, mutta ei saanut pysäytettyä junaa ennen tasoristeystä. Tehdesään hätäjarrutusta veturinkuljettaja antoi lisäksi opasteen "juna tulee" junan viheltimellä. Hän havaitsi, että tasoristeykseen ajoi henkilöauto. Juna törmäsi auton takaosaan ja auto lensi kyljelleen radan varteen. Autonkuljettaja sai törmäyksessä vähäisiä vammoja. Auto romuttui täysin, mutta junan vauriot jäivät lämmityspistokkeen irtoamiseen.

Onnettomuushetkellä oli junan nopeus laskenut noin 55 km/h:iin. Juna pysähtyi noin 90 m päähän törmäyspaikasta. Noin 4 min onnettomuuden jälkeen menivät puomit alas ilman, että ne olisivat saaneet uuden aktivoinnin varoituslaitteen ohjausyksiköltä.

Tutkintalautakunnan huomioita

Näkemä tasoristeyksessä ei ollut opastinmääräysten mukainen, koska

- näkymä tasoristeykseen oli junalle vain 220 m, selkeästi opastinmääräysten mukaisesta 500 m vähemmän
- tasoristeysmerkki oli sijoitettu noin 150 m päähän tasoristeyksestä, josta on vain 50 m näkemä 500 m näkemän sijasta
- tasoristeyksessä ei ollut tasoristeyksen ennakkomerkkiä lyhyestä näkemästä huolimatta.

Myöskään tiellä liikkujille tarkoitetut merkit eivät olleet määräysten mukaisia.

Kokopuomilaitos ei toiminut ja se johtui murtumasta SAKC-liittimen erotintapissa. Päävirta puomilaitokselle meni tämän liittimen kautta. Laitos meni virrattomaksi ja opastimet sekä tielle että junalle olivat sammuneet. Lautakunta ei voi varmuudella sanoa syytä sille, miksi lämpötila on ollut niin korkea, että liitin vioittui.

JBV on vaihtanut kaikki SAKC-liittimet uudentyyppisiin.

Suosituks

1. Rautatietarkastuksen (Statens Järnbanetilsyn) tulee esittää, että JBV muuttaisi Raufossin tasoristeykseen III opastin- ja kilpivarustuksen yhteensopivaksi sekä rautatie-että tieliikenteen määräysten kanssa.
2. Rautatietarkastuksen (Statens Järnbanetilsyn) tulee valvoa, että JBV varustaa Raufossin tasoristeyksen III tasoristeysopastimen esiopastimella siten, että opastinmääräysten näkemävaatimukset täyttyvät.

3. Rautatietarkastuksen (Statens Järnbanetilsyn) tulee valvoa, että JBV selvittää, onko Norjassa muita tasoristeyksiä, joissa näkemävaatimukset eivät täyty.

5.2.3.3 Matkustajajunan ja traktorin yhteentörmäys Embretfossin tasoristeyksessä 4.5.2004

Tasoristeys: Vartioitu, valo- ja äänivaroituslaitos; varoitus sekä junalle että tielle.

Tiivistelmä

Tiistaina 4.5.2004 tapahtui matkustajajunan (moottorijuna) ja traktorin yhteentörmäys Embretfossin tasoristeyksessä, joka sijaitsee Åmotin ja Geithusin asemien välillä Modumin kunnassa. Veturinkuljettaja kertoi, että hänellä oli opaste "tasoristeyksen voi ohittaa" (valkea vilkkuvalo) W2-opasteessa. Se ilmaisi, että tasoristeyksen valo- ja äänivaroituslaitteet toimivat. Kun hän sai tasoristeyksen näkyviin, havaitsi hän traktorin lähestyvän tasoristeystä. Hän antoi opasteen "juna tulee" veturin viheltimellä, mutta traktori jatkoi tasoristeykseen ja törmäys oli väistämätön. Traktorinkuljettaja menehtyi törmäyksessä saamiinsa vammoihin. Traktoriin ja junaan tuli merkittävät vauriot.

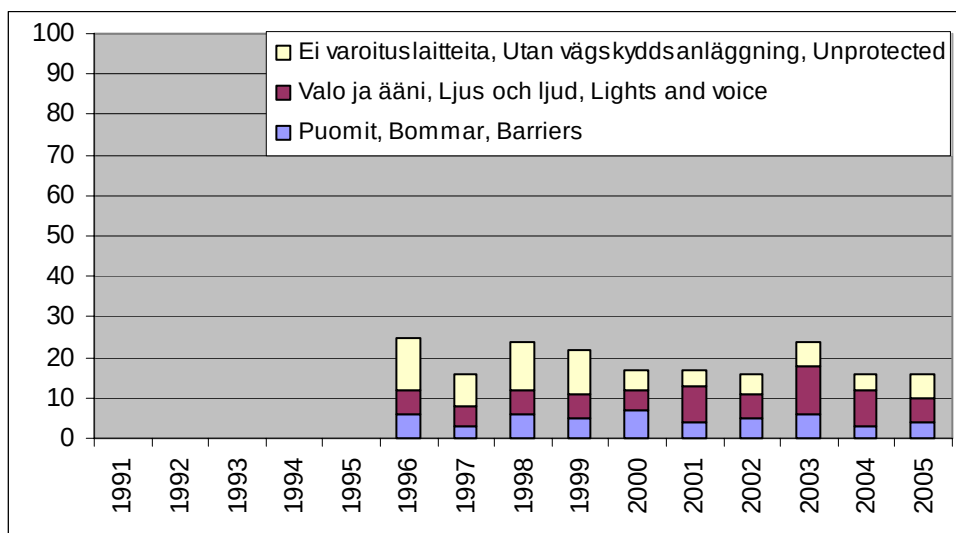
Veturinkuljettaja kertoi, että traktorinkuljettaja ei nähnyt sivulle, kun hän oli tasoristeyksessä ja eikä myöskään nähtävästi kuullut vihellintä. Traktori oli varustettu radiolla ja korvakuulokkeilla, mutta ei voida varmuudella sanoa, olivatko ne kytkettynä radioon. Liikenteenohjauksen rekisteritietojen mukaan tasoristeyksen opasteet oli aktivoitu 8.34.30 ja kytkettynä normaalisti 8.35.17:ään, eli siihen saakka, kun juna oli ajanut tasoristeyksen yli. Tapauksen nähneen todistajan kertomus on yhtäpitävä veturinkuljettajan havaintojen kanssa siitä, että valo- ja äänivaroituslaitteet varoittivat ja vihellinopaste annettiin.

Suosituks

1. Liikenneministeriön (Samferdelsdepartement) tulee esittää, että tielaitos yhteistyössä Modumin kunnan kanssa myötävaikuttaisi siihen, että yksityistien tasoristeys varustetaan varoitusmerkeillä ja etäisyysmerkeillä määräysten mukaisesti.
2. JBV:n tulee yhdessä tien omistajien kanssa pyrkiä siihen, että yksityinen tasoristeys tulee turvatuksi paremmin kuin tämänhetkiselä valo- ja äänivaroituslaitteella. Vaihtoehtoisesti tulee neuvotella omistajan kanssa teiden yhdistämisestä siten, että tasoristeys voitaisiin poistaa.

5.2.4 Iso-Britannia

Vuonna 2005 Iso-Britanniassa tapahtui 16 tasoristeysonnettomuutta, joista 10 sattui varoitduissa ja 6 vartioimattomissa tasoristeyksissä. Tasoristeysonnettomuuksissa kuoli 3 henkilöä.



Kaavio 31. Tasoristeysonnettomuuksien määrä Iso-Britanniassa jaoteltuna tasoristeystyyppin mukaan.

Schema 31. Antalet plankorsningsolyckor i Storbritannien uppdelade enligt typen av plankorsning.

Diagram 31. Number of level crossing accidents in Great Britain, broken down as per category of level crossing.

5.2.4.1 Matkustajajunan törmäys henkilöautoon Swainsthorpen tasoristeyksessä Norfolkissa 13.11.2005

Tasoristeys: Vartioitu, automaattinen puolipuomilaitos.

Tiivistelmä

Sunnuntaina 13.11.2005 kello 13.05 törmäsi Norwichista Dissiin matkalla ollut kolmen sähkömoottorijunayksikön muodostama matkustajajuna henkilöautoon, joka oli ajanut automaattisilla puolipuomeilla varustettuun tasoristeykseen Swainsthorpessa. Auto työn-tyi rataa pitkin ja paloi, mutta juna ei suistunut. Auton kuljettaja kuoli onnettomuudessa. Junan henkilökunta ja matkustajat eivät vahingoittuneet.

Päätelmät

1. Syy onnettomuuteen oli se, että auton kuljettaja ajoi tasoristeykseen, kun varoitus-valot toimivat ja puomit olivat laskeutumassa.
2. Junan kulku ja kunnossapito sekä tasoristeyksen toiminta eivät vaikuttaneet törmä-yksen syntyyn. Junan kuljettajan toiminta ei olisi voinut estää onnettomuutta.
3. Juna ei suistunut.

4. Juna oli suunniteltu uusien törmäyskestävyyksivaatimusten mukaisesti ja toimi hyvin tilanteessa.
5. Junan palonkestävyys oli myös hyvä, ja palo pysyi junan ulkopuolella palon voimakkuudesta huolimatta.

Suosituksset

Rautatieonnettomuustutkintavirasto (Rail Accident Investigation Branch = RAIB) ei esitä suosituksia tutkinnan tuloksena.

Railway Safety and Standards Board on tehnyt raportin törmäyksestä automaattipuoli-puomilaitoksella varustettuun tasoristeykseen pysäköityyn autoon Ufton Nevertissä 6.11.2004. Onnettomuuden perusteella esitettiin seitsemän suositusta. Yksi suosituksista oli tutkia voitaisiinko kehittää järjestelmä varoittamaan junan kuljettajia esteestä automaattipuoli-puomilaitoksella varustetussa tasoristeyksessä. RAIB:n näkemyksen mukaan sellainen järjestelmä ei olisi estänyt tätä onnettomuutta, koska auto oli tasoristeyksessä vasta hyvin myöhäisessä vaiheessa.

5.2.4.2 Matkustajajunan törmäys perävaunulliseen traktoriin Black Horse Droven tasoristeyksessä lähellä Littleportia Cambridgehiressa 19.10.2005

Tasoristeys: Vartioitu, käyttäjätoimiset portit, varustettu junan tulosta varoittavalla pienellä valolla ja äänivaroituksella.

Tiivistelmä

Keskiviikkona 19.10.2005 kello 12.04 Littleportin ja Downham Marketin välillä kulkenut neljän sähköjunayksikön muodostama juna törmäsi peräkärryä vetävään traktoriin käyttäjätoimisessa tasoristeyksessä. Traktorin kuljettaja kuoli onnettomuudessa. Traktori romuttui ja junan ohjausvaunu vaurioitui, mutta juna ei suistunut. Traktorin peräkärry ei ollut vielä tasoristeyksessä eikä vaurioitunut. Junan henkilökunta ja matkustajat evakuoitiin.

Päätelmät

1. Onnettomuuden välitön syy oli se, että traktorin kuljettaja ryhtyi ylittämään rataa, vaikka pieni varoitusvalo oli punainen ja juna lähestyi vauhdilla, eikä junan kuljettaja voinut tehdä enää mitään.
2. Myötävaikuttavia seikkoja olivat:
 - sitä mahdollisuutta, että portit olisivat olleet auki ennen traktorin kuljettajan tuloa tasoristeykseen, ei ole voitu todeta eikä pois sulkea
 - iso pensas rajoitti näkyvyyttä traktorista radalle.
3. Jos portit oli jätetty auki ennen traktorin tuloa tasoristeykseen, traktorin kuljettaja ei mahdollisesti ollut havainnut pientä punaista seis-valoa. Käyttäjätoiminen tasoristeyks, jossa on pienet varoitusvalot, on harvinainen. Valot koskevat sekä ajoneuvoja että jalankulkijoita. Jos portit olivat kiinni, kun traktori saapui, tämä seikka pikemminkin edesauttoi varoitusvalon havaitsemista kuin myötävaikutti onnettomuuden

syntyyn. Kuljettajan on täytynyt nousta traktorista avatakseen portit. Sitä tehdes-
sään hänen on täytynyt kävellä kohti valoja ja kilpeä, jossa on ohjeet portin käytös-
tä.

4. Taustatekijä:

Taustatekijä oli toinen seuraavista kahdesta vaihtoehdosta:

- Traktorin kuljettaja saapui tasoristeykseen porttien ollessa jo auki eikä hän havainnut pientä seis-valoa.
- Traktorin kuljettaja tarkistettuaan valon ja avattuaan portit oli suunnannut huomionsa muualle. Riippuen siitä, missä hän oli huomion muualle suuntautumisen hetkellä, hän joko ei ole kyennyt näkemään valoa tai on unohtanut tarkistaa uudelleen valon.

Toteutetut toimenpiteet

1. Tasoristeyksessä ollut seljapensas on kaadettu vapaan näkyvyyden aikaansaamiseksi.
2. Network Rail on muuttanut toimintaansa siten, että se muistuttaa myös pienillä varoitus valoilla varustettujen käyttäjätoimisten tasoristeysten käyttäjiä oikeasta tavasta toimia.
3. Network Rail suunnittelee laajaa julkista kampanjaa lisätäkseen tien käyttäjien tietoisuutta tasoristeysten riskeistä ja turvallisista toimintatavoista.

Suosituksset

Suosituksia koskevat seuraavia seikkoja: radan näkyvyys käyttäjätoimisissa tasoristeyksissä, opasteen riittävyys pienillä varoitusvaloilla varustetuissa käyttäjätoimisissa tasoristeyksissä ja turvallisuusinformaatio käyttäjätoimisten tasoristeysten käyttäjille:

1. Siitä huolimatta, että vaihtoehtoisia junan saapumisesta varoittavia keinoja olisi käytössä, infrastruktuurin haltijoilla tulisi olla järjestelmä pitää radanvarren kasvillisuus sellaisena, että näkyvyys radalle käyttäjätoimimisista tasoristeyksistä ei ole kasvillisuuden peittämä.
2. Rautatieviraston (Office of Rail Regulation = ORR) ja liikenneosaston tulisi tarkistaa, ovatko käyttäjätoimisten tasoristeysten tieliikennemerkkit ja pienet varoitusvalot tarkoituksenmukaisesti suunniteltu ja sijoitettu niin, että ne tarjoavat riittävän informaation turvallisesta tasoristeyksen käytöstä myös satunnaisille tasoristeyksen käyttäjille. Tämän tarkastuksen tulee sisältää tienkäyttäjien noudatettavaksi tarkoitettujen liikennemerkkien keskinäisen sijainnin tarkastelun ja tarpeelliset parannustoimenpiteet. Uusien LED-yksiköiden käyttöönottoa tulisi jatkaa tässä työssä.
3. Network Railin tulisi panna alulle selkeä kaikissa käyttäjätoimimisissa tasoristeyksissä vaadittujen laitteiden kirjaaminen ja varmistaa, että näitä laitteita kunnossapidetään tasoristeysmääräysten mukaisesti.
4. Infrastruktuurin haltijoiden tulisi ottaa käyttöön järjestelmä, jolla kiinnitetään säännöllisesti kaikkien käyttäjätoimisten tasoristeysten toimivaltaisten käyttäjien huomio tasoristeyksen turvallisiin käyttötapoihin, tasoristeyksen tyypistä riippumatta.

5.2.4.3 Matkustajajunan törmäys henkilöautoon suljetussa tasoristeyksessä Copmanthorpessa 25.9.2006

Tasoristeys: Suljettu

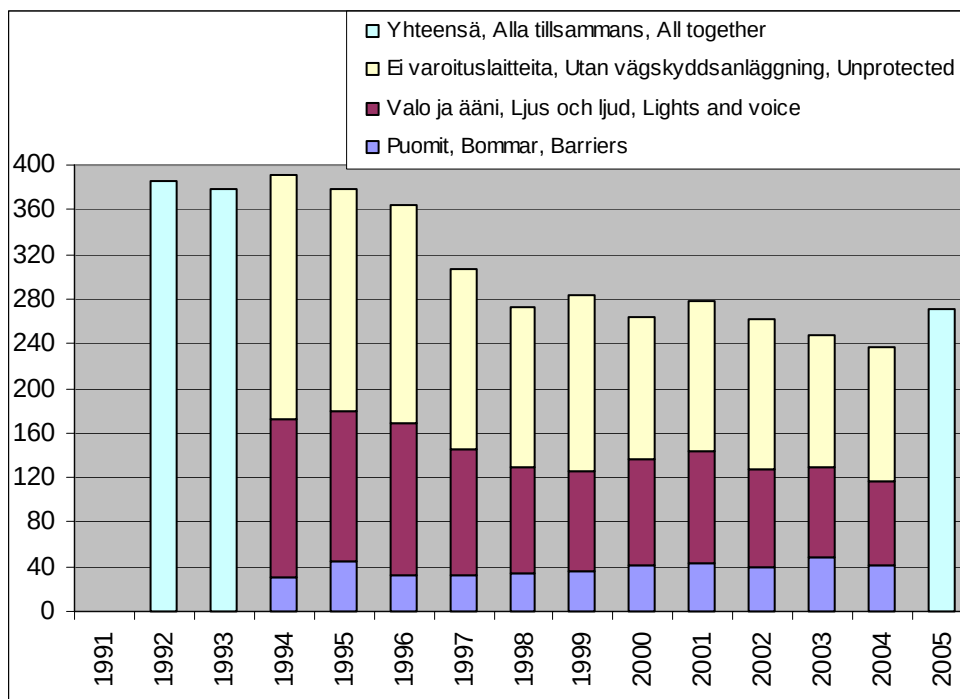
Tiivistelmä

Maanantaina 25.9.2006 kello 20.55 törmäsi Plymouthista Leedsiin matkalla ollut Virgin Voyagerin viisivaunuinen junayksikkö 1S91 henkilöautoon, joka oli ylittämässä rataa suljetun tasoristeyksen kohdalta Moon Lanessa, Copmanthorpessa. Juna suistui osittain kiskoilta, mutta pysyi pystyssä ja radan suunnassa. Autonkuljettaja menehtyi onnettomuudessa, mutta junan henkilökunta ja matkustajat säilyivät vahingoittumattomina. Auto romuttui. Junaan ja rataan tuli merkittäviä vaurioita.

Alustavien tutkimusten perusteella radassa, junassa tai turvalaitteissa ei ollut sellaista vikaa, joka olisi voinut aiheuttaa onnettomuuden.

5.2.5 Kanada

Vuonna 2004 Kanadassa oli 237 tasoristeysonnettomuutta, joista 117 tapahtui vartioiduissa ja 120 vartioimattomissa tasoristeyksissä. Tasoristeysonnettomuuksissa kuoli 25 henkilöä.



Kaavio 32. Tasoristeysonnettomuuksien määrä Kanadassa jaoteltuna tasoristeystyyppin mukaan.

Schema 32. Antalet plankorsningsolyckor i Kanada uppdelade enligt typen av plankorsning.

Diagram 32. Number of level crossing accidents in Canada, broken down as per category of level crossing.

5.2.5.1 Tavarajunan ja maastoauton yhteentörmäys lähellä Castlefordia Ontariossa 6.10.2004

Tasoristeys: Vartioitu, valo- ja äänivaroituslaitos.

Tiivistelmä

Ottawa Valley-rautatietä itään päin nopeudella 45 km/h kulkenut Canadian Pacific-rautatien tavarajuna törmäsi 6.10.2004 kello 17.28 pohjoiseen päin kulkeneeseen maastoautoon River Roadin yleisessä tasoristeyksessä lähellä Castlefordia, Ontariossa. Juna koostui 3 veturista ja 93 vaunusta, oli 2 179 metriä pitkä ja painoi 10 755 tonnia. Henkilökunta käytti hätäjarrua ja juna pysähtyi noin 396 metriä itään tasoristeyksestä. Autonkuljettaja kuoli.

Syyt ja myötävaikuttaneet tekijät

1. Autonkuljettajalla oli vaativa tehtävä, koska hän ajoi ylinopeutta vaikeasti ajettavalla (mutkaisella) tiellä. Tämä:
 - sai hänet kiinnittämään huomionsa auton hallintaan
 - mahdollisesti lisäsi reagointiaikaa ennakkoaroitimerkkiin ja valkoiseen tiemerkintään "X"
 - lisäsi reagointiaikaa varoitusvaloihin
 - vähensi pysähtymiseen käytettävää aikaa.
2. Varoitusvalojen muutos vasemmalta puolelta oikealle puolelle vähensi opastimien näkymismatkaa lähestyvälle autolle ja lisäsi riskiä, että valot eivät näy riittävän aikaisin, jotta auto ehtisi pysähtyä ennen tasoristeystä.
3. Pensaiden ja puiden kasvu sisäkaarteessa rajoitti opastinvalojen näkymistä ja siten lisäsi riskiä, että opastimet eivät näy riittävän ajoissa, jotta auto ehtisi pysähtyä turvallisesti.

Riskitekijät

1. Kun käytetään pienintä 80 km/h-tiellä sallittua kaarresädettä, se lisää riskiä, että kuljettaja ei kykene havaitsemaan tasoristeysopasteita ja toimimaan niiden mukaisesti.
2. Kun tasoristeyksessä ei ole lisävaroitusjärjestelmää, kuten aktiivista ennakkoaroituspastintä, ja opastinvalojen näkyminen on rajoittunut, on olemassa riski, että kuljettajat eivät selviä tasoristeyksestä turvallisesti.

Muita havaintoja

1. Ottawa Valley Railwayn opastimien näkymistä koskevat ohjeet eivät täyttyneet River Roadin tasoristeyksessä.
2. Kanadan teiden geometristen suunnittelustandardien käsikirjassa esitetty päätöksen tekoon vaadittava näkemä on samanlainen kuin OVR:n vaatima 305 metrin näkemäetäisyys vilkkuville valo-opasteille.

3. Lähestyttäessä tasoristeystä pohjoisesta päin, olosuhteet edellyttävät ennakko-
varoitussivvalkojen käyttöä.

Tehdyt turvallisuustoimenpiteet

Tieviranomaisen leikkasi 24.11.2004 ja uudelleen syksyllä 2005 oikealta puolelta tietä pensaan, joka häytti näkemää tasoristeysopastimille. Viereisiä yksityisomistukseen kuuluvia kasveja, jotka myös häiritsevät opastimien näkymistä, ei leikattu. Tieviranomaisen ei onnistunut tavoittamaan omistajaa tehdäksään tälle virallisen pyynnön, jotta tämä sallisi tieviranomaisen poistaa puut ja pensaat, jotka häiritsevät tasoristeysopastimien näkemälinjaa.

Tieviranomaisen on asettanut 70 km/h nopeusvaroituksen kaarreluennemerkkiin ennen tasoristeystä.

Transport Canada on ottanut vastaan esityksen lisätä ylimääräinen LED-valoilla toteutettu opastin vasemmalle puolelle tietä ja vaihtaa nykyiset opastinlamput 12 tuuman LED-valoiksi.

Helmikuussa 2005 tieviranomaisen ja rautateiden edustaja tapasivat Transport Canadian edustajan paikanpäällä ja määrittivät tarkoituksenmukaisimmaksi aktiivisen ennakkovaroitusopastimen asennuksen pohjoisen suuntaan kulkevalle liikenteelle. Tutkimuskeskus ilmaisi huhtikuussa 2006 julkaisemassaan tutkimusraportissa huolensa siitä, että mitään edistystä ei ole tapahtunut yli vuoteen.

5.2.5.2 Tavarajunan törmäys autoon ja junan suistuminen Dummondissa, New Brunswickissa 6.10.2001

Tasoristeys: Vartioimaton, viljelystien tasoristeys.

Tiivistelmä

Canadian Nationalin tavarajunasta suistui 15 vaunua 6.10.2001 kello 16.30 sen törmättyä autoon viljelystien tasoristeyksessä Dummondin pikkukaupungissa New Brunswickissa. Suistuneista vaunuista 7 oli nestekaasulastissa olleita säilövaunuja. Yhden säilövaunun liittimiin ja niiden suojakoteloihin tuli vaurioita ja siitä aiheutui butaanivuoto. 9 vaunua ja noin 1 000 jalkaa (305 m) rataa rikkoutui. Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

Päätelmät

1. Onnettomuus tapahtui, kun juna törmäsi tasoristeykseen pysähtyneeseen autoon ja suistui.
2. Radan profiiliin ja junan kokoonpanon vuoksi hätäjarrutus junan etupäästä aiheutti liian suuret pitkittäisvoimat, mikä aiheutti suuret puskinvoimat.
3. Radan kaarteisuuden vuoksi suuret puskinvoimat aiheuttivat suuret sivuttaisvoimat, jotka ylittivät radan lujuuden ja suistivat vaunut 88–101 kiskoilta.

4. Tyhjään 63:tena olleeseen säiliövaunuun, joka oli kuormattujen vaunujen välissä, aiheutui suuria nostavia ja puristavia voimia, jotka ylittivät sen suunnitteluarvot, aiheuttaen vaunun suistumisen ja taittumisen.
5. Kun säiliövaunu kaatui, osui se viereiseen vaunuun ja vaunun nesteventtiili vaurioitui aiheuttaen butaanivuodon.
6. Junan kuljettamista koskevien yleisten toimintaohjeiden ja junan kokoonpano-ohjeiden perusteella ei pystytä kontrolloimaan tehokkaasti puskinvoimia ja suistumisriskiä hätäjarrutuksen aikana. Ohjeissa ei ole junalle mitään paino- ja pituusrajoituksia.
7. Koska veturihenkilökunta ei ole riittävästi opetellut hätäjarrutusta, hätäjarrutusta ei osata aloittaa junan kummastakin päästä. Tämä aiheuttaa suuret junan sisäiset puskinvoimat ja kasvattaa suistumisriskiä.
8. Paineen alaisten kaasujen kuljetukseen tarkoitetuille säiliövaunuille ei ole olemassa määräyksiä yläpuolisten laitteiden suojauksesta. Sen vuoksi suojakoteloille ja varusteille aiheutuu vaurioita jopa verrattain alhaisissa nopeuksissa tapahtuneissa onnettomuuksissa.
9. Pienissä kunnissa ensivasteilla ei ole välttämättä riittävää valmiutta toimia rautatieonnettomuuksissa, joissa on mukana vaarallisia aineita. Näin ollen ne saattavat toimia virheellisesti ja altistaa itsensä vaarallisille aineille suorittaessaan tehtäviään.
10. Vaikka viljelystien tasoristeyksessä ei ollut portteja tai merkkejä ja näkemäalueet olivat pienemmät kuin minimivaatimukset, tasoristeysolosuhteet eivät myötävaikuttaneet onnettomuuteen.

Turvallisuustoimenpiteet

Tehdyt

1. Rautatieyhtiö Canadian National (CN)

- 1.1 CN on aloittanut ohjelman 1 600 veturinsa varustamiseksi järjestelmällä, jolla saadaan aikaan samanaikainen jarrutus junan kummastakin päästä.
- 1.2 Tasoristeyksen näkemät on korjattu minimivaatimukset täyttäväksi.

2. Rautatieviranomainen Transport Canada (TC)

- 2.1 TC muutti syyskuussa 2002 Veturien tarkastus- ja turvallisuusmääräyksiä (Railway Locomotive Inspection and Safety Rules). Kohta 10.2 edellyttää, että uusissa vetureissa tulee noudattaa AAR:n (Association of American Railroads) määräyksiä jarrutuksen samanaikaisesta alkamisesta kummastakin päästä junaa veturinkuljettajan tehdessä hätäjarrutuksen.
- 2.2 TC teki RAC:lle (Railway Association of Canada) 27.5.2003 esityksen junien suunnitteluohjeesta, joka ottaa huomioon junan painon ja pituuden. Se ehdotti myös toimintaohjeiden tekemistä kuljettajille jarrutuksesta aiheutuvien pitkittäisvoimien huomioinnista.

Vaaditut

TC:n tulee kannustaa rautatieyhtiöitä ottamaan käyttöön junan toimintojen ohjauksessa sellaisia tekniikoita ja/tai menetelmiä, joilla varmistetaan, että hätäjarrutuksessa syntyvät junan sisäiset voimat eivät ole turvallisuuden kannalta liian suuria.

5.2.5.3 Matkustajajunan törmäys tieajoneuvoon Limehousessa Ontariossa 28.9.2000

Tasoristeys: Vartioitu, valo- ja äänivaroituslaitos.

Tiivistelmä

Länteen päin kulkeva VIA Rail Canada Inc:n matkustajajuna törmäsi 28.9.2000 kello 7.45 moottoriajoneuvoon yleisessä tasoristeyksessä Limehousessa Ontariossa. Kaikki kolme ajoneuvossa ollutta kuolivat.

Tapahtumahetkellä oli työntekijöitä valmistelemassa valokaapelin suojaputken laittoa tien alle lähelle raiteita. Kuusi työajoneuvoa ja yhdeksän työntekijää oli tasoristeyksen läheisyydessä. Yksi ajoneuvo, iso kuorma-auto, oli pysäköity noin 5 m päähän tasoristeyksestä. Koska tien piennar oli kapea, oli kuorma-auto pysäköity osaksi ajoradalle ja suojattu liikennekartioilla. Kuorma-auto esti näkyvyyden tasoristeyksen varoituslaitteille ja pakotti liikenteen vastakkaiselle kaistalle.

Kun ajoneuvo lähestyi hitaasti tasoristeystä, varoituslaitteet alkoivat toimia. Kun ajoneuvo ohitti pysäköityä kuorma-autoa, kuljettajan huomio kiinnittyi vasemmalle puolelle tietä tasoristeyksen toiselle puolelle, missä suurin osa työntekijöistä ja heidän ajoneuvoistaan oli. Havaittuaan, että ajoneuvo ajaa junan eteen, yksi työntekijä yritti pysäyttää ajoneuvon huitomalla käsillään pysähdysmerkiksi, mutta kuljettaja ei todennäköisesti huomannut sitä. Juna lähestyi tasoristeystä 97 km/h nopeudella vihellintä ja kelloja soittaen. Juna törmäsi ajoneuvoon. Kaikki kolme ajoneuvossa ollutta kuolivat ja ajoneuvo romuttui.

Päätelmät

1. Ajoneuvon kuljettaja ajoi tasoristeykseen junan eteen, koska varoituslaitteet olivat joko peittyneet näkyvistä, alitehoiset tai muuten vaikeat havaita.
2. Vastuussa olevat viranomaiset ja teollisuus eivät todennäköisesti ole ottaneet riittävästi huomioon ajoneuvoille aiheutuvia riskejä, kun työmaa on lähellä rautatien tasoristeystä.

Turvallisuustoimenpiteet

Tehdyt

25.4.2001 tasoristeyksen varoituslaitteita muutettiin lisäämällä automaattiset puolipuomit ja vakiovaroitusajokaraidevirtapiiri.

Vaaditut

Liikenneosaston tulee kiirehtiä uusien tasoristeysmääräysten voimaansaattamista.

5.3 Selvityksiä ja kehityshankkeita tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi

Useissa maissa on tehty selvityksiä ja pantu alulle hankkeita tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi. Jäljempänä on käsitelty eräiden maiden viime vuosina tehtyjä selvityksiä ja hankkeita. Maiksi on valittu Suomen lisäksi samat maat kuin kohdassa 5.2.

5.3.1 Suomi

5.3.1.1 Liikenne- ja viestintäministeriön tasoristeysten turvallisuusohjelma

Liikenne- ja viestintäministeriön asettama työryhmä on laatinut (15.5.2001) tasoristeysten turvallisuusohjelman. Ohjelmassa todetaan, että tasoristeysten poistamisella ehkäistään tehokkaasti tasoristeysturvaonnettomuuksia. Tasoristeyskäsi ei voida poistaa kuitenkaan koko rataverkolta pitkänkään ajan kuluessa. Tämän takia tarvitaan kriteerit, joiden perusteella valitaan ne rataosat, joilta tasoristeyskäset poistetaan. Niukkojen resurssien takia on myös kyettävä määrittämään tasoristeysten rataosakohtainen poistamisjärjestys. Työryhmä on käyttänyt kriteereinä risteysten vaarallisuutta, henkilöliikenteen nopeustavoitteita, vaarallisten aineiden kuljetuksia sekä yhteiskuntataloudellisia hyötyjä.

Poisto-ohjelmassa on esitetty poistettavaksi vuosien 2002–2006 aikana vaaralliseksi luokitellut tasoristeyskäset, tiettyjen erittäin vilkkaiden rataosien tasoristeyskäset sekä osa nopean henkilöliikenteen risteyskäistä. Tasoristeysten poistamisjärjestys ja ajoitus on esitetty turvallisuusohjelmassa.

Tasoristeysten turvaamistoimenpiteiden toteuttamista koko rataverkolla pidettiin tasoristeysten poiston ohella tärkeänä ja kiireellisenä tehtävänä. Toimenpiteiden pääpaino lähivuosina oli risteysten näkemäesteiden poistamisessa sekä turvallisuusvarusteiden lisäämisessä. Turvatoimien volyyymi ehdotettiin nostettavaksi viisinkertaiseksi.

Rahoituksesta todettiin, että tasoristeysten turvallisuusohjelman toteuttaminen merkitsisi noin 120 miljoonan markan (20 M€) vuosittaista rahoitustarvetta. Tämä katsottiin edellyttävän noin 20–40 miljoonan markan (3,3–6,6 M€) lisäystä aikaisempaan rahoitukseen.

Tasoristeysten turvallisuusohjelma esitettiin tarkistettavaksi noin viiden vuoden kuluttua.

5.3.1.2 Ratahallintokeskuksen teettämät selvitykset

Vartioimattomien tasoristeysten turvallisuus

Vartioimattomien tasoristeysten turvallisuudesta vuonna 2002 tehdyssä tutkimuksessa tarkasteltiin niiden turvallisuutta VR:n ja VALT:n onnettomuustilastojen sekä joidenkin kansainvälisten tietojen pohjalta. Raportissa esitettiin vartioimattomien tasoristeysten turvallisuuteen liittyviä seikkoja ja vertailtiin Suomen tasoristeysturvallisuustilannetta muun muassa Irlannin tilanteeseen. Raportissa esitettiin 15 erilaista suositusta tasoristeysten turvallisuuden parantamiseen.

Puomillisten tasoristeysten turvallisuus

RHK teetti VTT:llä vuosina 2001–2002 puomillisten tasoristeysten turvallisuutta koskevan tutkimuksen. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää puomillisten tasoristeysten turvallisuutta ja onnettomuuksiin liittyviä tyypillisiä piirteitä muun muassa VALT:n tietojen sekä VR:n tasoristeysonnettomuustietojen avulla.

Raportissa esitettiin keinoina turvallisuuden parantamiseksi autoihin ja tienkäyttäjiin liittyvien toimenpiteiden osalta sellaisia ratkaisuja, joilla voitaisiin vaikuttaa ajoneuvojen kuljettajiin niin, että nopeudet tasoristeyksissä hidastuisivat. Näitä ovat nopeusrajoitukset, tärinäraidat ja töyssyt. Edelleen autoja ja tienkäyttäjää koskevia toimenpiteitä ovat keskikaiteet, joilla vaikeutetaan puomien kiertämistä sekä liukkauden torjunnan lisääminen.

Juniin kohdistuvina toimenpiteinä raportissa esitettiin junien etuosien muotoilua niin, että ne eivät ainakaan lisää mahdollisen onnettomuuden seurauksia, kuten esimerkiksi keskuspuskimet usein tekevät.

Puomilaitoksia voitaisiin raportin mukaan parantaa esimerkiksi pidentämällä puomeja tai täydentämällä puolipuomilaitoksia nelipuomilaitoksiksi. Tämä vähentäisi mahdollisuutta kiertää puomit. Puomeihin lisättävät jatkeet, niissä riippuvat verkot sekä puomien nykyistä kirkkaammat värit saattaisivat raportin mukaan myös parantaa turvallisuutta eri tavoin.

Raportin suosituksia turvallisuuden parantamiseksi olivat varoituslaitteiden toiminnan yhdenmukaistaminen, niiden havaittavuuden parantaminen, puomien kiertämisen estäminen, kahden junan yhtäaikaisesta tulosta varoittavat laitteet sekä tienkäyttäjien valistus.

Tasoristeysten turvaamis- ja poistostrategia 2020

RHK on laatinut 2002 tasoristeysten turvaamis- ja poistostrategian. Strategiaa koskeva tutkimusraportti on teetetty VTT:llä vuosina 2000–2002. Raportti perustuu 2002 vuoteen mennessä tehtyihin tasoristeyskatselmuksiin, tasoristeyskiä koskeviin tietokantoihin sekä onnettomuustilastoihin.

Ohjelman suosituksina esitettiin tasoristeysten poistamista ja tasoristeysten turvaamista raportissa esitetyssä tärkeysjärjestyksessä. Raportissa esitettiin kaksi rataosaryhmää, joilta tasoristeykset tulisi poistaa kokonaan. Ensimmäisen ryhmän rataosilta tasoristeykset esitettiin poistettavaksi vuoteen 2007 mennessä. Toisen ryhmän rataosilta tasoristeykset tulisi poistaa vuoteen 2020 mennessä. Poistamisen lisäksi raportti esitti tasoristeysten turvaamistoimenpiteitä niille rataosille, joilta tasoristeyskiä ei voida olettaa poistettavan ennen vuotta 2020. Suunnitelman mukaan tasoristeysten määrä vähenisi kaikkiaan 3 600:sta 1 600:aan. Varoituslaitteettomien tasoristeysten määrä vähenisi 2 900:sta 500:aan. Strategialla oletetaan olevan sellainen turvallisuusvaikutus, joka vähentäisi tasoristeysonnettomuuksien määrän puoleen nykyisestä, vaikka liikennemäärä en ennustetaan kasvavan jopa 80 % vuoteen 2020 mennessä.

5.3.2 Ruotsi

Uusi strategia Ruotsin rautatielaitoksen (Banverket) tasoristeystyölle esitettiin 19.9.2006 julkaistussa raportissa. Raportin mukaan Banverketin tulisi harkita lisäpanostusta tasoristeystoimiin niiden 270 miljoonan kruunun lisäksi, jotka Rautateiden tulevaisuussuunnitelmassa esitetään vuosille 2007–2015. Sillä tavoin olisi mahdollista ottaa kiinni jälkeenjääneisyys, joka on kehittynyt tasoristeysonnettomuuksien määrän vähentämisessä. On myös välttämätöntä, että vuoteen 2015 mennessä tasoristeysonnettomuuksien määrä laskee korkeintaan 23:een vuodessa.

Tasoristeysten poistaminen tai varustaminen puomilaitoksilla voi merkittävästi parantaa tilannetta. Onnettomuuksien vähentämiseksi tulee tätä työtä jatkaa järjestelmällisesti, mutta kustannustehokkaasti.

Tärkeä tasoristeystoimenpide olisi, että Banverket selvittäisi yhdessä tienpitäjän kanssa, mitkä ovat mahdollisuudet parantaa tieliikenneolosuhteita tasoristeyksissä.

Kustannustehokas toimenpide turvallisuuden parantamiseksi olisi asentaa enemmän esteentunnistimia kokopuomitasoristeysksiin. Tämä edellyttää kuitenkin, että Banverket tekee aloitteen varmatoimisemman ja helpommin asennettavan esteentunnistin kehittämisestä, mielellään yhteistyössä muiden maiden kanssa.

Toimenpiteet tasoristeyksissä

Banverketin tulee:

- parantaa tai ylläpitää tasoristeysten liikenneympäristön tasoa kokonaisuudessaan
- poistaa tasoristeyskiä
- lisätä suojauksia (liikennemerkkejä, varoituslaitteita) tasoristeyksissä.

Banverketin tulee strategiassaan priorisoida:

- toimenpiteet tasoristeyksille, jotka eivät täytä tasoristeysmääräyksiä
- tasoristeystoimet, jotka ovat yhteiskuntataloudellisesti kustannustehokkaimpia, eli missä odotetaan vaikutuksen olevan suurin investointiin nähden
- muutosprojektit, joissa tasoristeys alhaisilla lisäkustannuksilla voidaan poistaa tai parantaa samanaikaisesti muiden rautateihin tai ympäristöön liittyvien toimenpiteiden kanssa
- tasoristeystoimenpiteet paikoissa, joissa on korkea riskitaso
- toimenpiteitä tasoristeyksissä, joissa tieliikennevälineillä on vaara jäädä kiinni.

Tasoristeuksen liikenneympäristön parantaminen tai säilyttäminen

Banverketin tulee yhdessä tienpitäjän kanssa priorisoida seuraavia toimia:

- yhdessä tielaitoksen (Vägverket) kanssa käsitellä tasoristeysten liikenneympäristöä koskevat suositukset ja kirjata niihin liittyvät päätökset
- analysoida junaoperaattoreilta ja tienkäyttäjiltä saatuja tietoja onnettomuuksista ja vaaratilanteista
- tutkia yhdessä tienpitäjän kanssa syitä tasoristeysonnettomuuksiin ja vaaratilanteisiin
- vaikuttaa tieliikennenopeuden alentamiseen 70 km/h:iin kaikissa tasoristeyksissä
- varustaa kaikki tievaroitusslaitteet tehokkaammilla valo-opastimilla

- tutkia mahdollisuutta useampaan valo-opastimeen, esimerkiksi tien yläpuolelle asennetut valo-opastimet tai ennakkovaroitusopastimet.

Tasoristeysten poistaminen

Tasoristeysten poistamisstrategiassa tulee priorisoida:

- tasoristeykset, joista puuttuu täysin varoituslaitteet tai joissa on ainoastaan risteysmerkki, ensisijaisesti radoilla, joilla on henkilöliikennettä ja joilla on korkea suurin sallittu nopeus
- tasoristeykset, joista puuttuu puomit ja jossa on korkea liikennemäärä
- tasoristeykset, joissa radan suurin sallittu nopeus on yli 160 km/h. Valinta pitäisi tapahtua henkilöjunatiheyden sekä yli 160 km/h ajavien junien määrän perusteella.
- tasoristeykset, joissa ongelmaan tieliikenteen pitkille odotusajoille ei löydy ratkaisua
- tasoristeykset, jotka paikallaan seisova juna usein tukkii.

Tasoristeysten poistamistyössä on huomioitava myös syntyvä vastustus. Jos ylitysmahdollisuudet ovat liian vähäiset, kasvaa riski luvattomaan radanylitykseen.

Suojauksen lisääminen tasoristeyksissä

Tasoristeysten puomeilla varustaminen vähentää merkittävästi onnettomuuksia. Raportin mukaan sitä tukee sekä aikaisempi että nykyinen tutkimus.

Esteentunnistimien on myös todettu vähentäneen onnettomuuksia.

Tasoristeysten poistamisstrategiassa tulee priorisoida seuraavia toimenpiteitä:

- lisätä suojausta kokopuomilaitoksissa varustamalla ne esteentunnistimella, kun veturinkuljettajan näkemä ei ole hyvä. Esteentunnistimet tulisi ensisijassa sijoittaa tasoristeysksiin, joissa on vilkas raskasajoneuvoliikenne sekä tasoristeysksiin, joissa on huono tieprofiili.
- lisätä suojausta jäljelle jäävissä tasoristeyksissä kaksiraiteisella radalla varustamalla ne kokopuomeilla tai yksinkertaisella valo-opastimella
- lisätä suojausta vilkkaasti liikennöidyissä tasoristeyksissä varustamalla ne puomeilla
- lisätä suojausta tasoristeyksissä, joista puuttuu kokonaan varoituslaitteet tai joissa on ainoastaan risteysmerkki eikä näkemä ole riittävä. Nämä tasoristeykset tulisi ensisijassa varustaa varoituslaitteella.

IT-perusteinen tukijärjestelmä ja säännöt

Banverketin tulisi kehittää IT-järjestelmiä tasoristeyskiä koskevan tiedon hallintaan, jotta saataisiin parempi perusta päätöksentekoon ja mahdollisuus tehokkaampaan tietojen käsittelyyn. IT-järjestelmää tulee voida käyttää myös muissa tämän strategian osissa esitettyjen toimenpiteiden seurannassa. Tukijärjestelmä tulisi suunnata niin, että toimeksiantaja ja yhteiskunta-aktiivit, asiakkaat, urakoitsijat sekä käsittelijät voivat välittömästi etsiä ja saada pyytämäänsä tietoja.

Tasoristeysstrategiassa tukijärjestelmästä tulisi Banverketin priorisida seuraavaa:

- tuoda lisää tietoa tasoristeysistä IT-järjestelmään
- yhdistää IT-järjestelmä Banverketin sisällä niin, että tasoristeystieto tulee käyttöön useassa tietokannassa samanaikaisesti
- yhdistää Banverketin IT-järjestelmä muiden toimijoiden (ensisijassa Vägverketin) IT-järjestelmien kanssa niin, että tasoristeystieto tulee myös niiden käyttöön

- IT-järjestelmän tulee tasoristeyskysymyksissä edistää analyysiä, päätöksentekoa, seuranta, neuvontaa ja asiakassuhteita sekä tiedon ja kokemuksen varastointia ja uudelleen käyttöä
- liikenteenohjaajien ohjeita tulisi kehittää niin, että he tuntisivat turvalaitteet paremmin.

Tasoristeystutkimus

Tasoristeysstrategian mukaan tutkimuksessa tulisi priorisoida seuraavat toimenpiteet:

- ajankohtaisen suunnitelman esittäminen sopivista tutkimushankkeista tasoristeysalalta
- huolehtiminen siitä, että aina on käynnissä vähintään yksi tutkimushanke tasoristeyskysistä
- tasoristeystutkimuksen ohjaaminen kohti kansainvälistä yhteistyötä.

Tekninen kehitys

Teknisellä kehityksellä tarkoitetaan sitä, että varmistetaan kustannustehokkaiden ja tarkoituksenmukaisten järjestelmien ja komponenttien saanti, jotta laitteistot toimisivat ilman häiriöitä. Strategian tulisi sisältää sen, että Banverket pitkällä tähtäimellä priorisoi teknisen kehityksen, joka tukee tämän ehdotuksen muiden osien läpivientä.

Lyhyellä tähtäimellä pitää kehittää seuraavia toimintoja ja rakenteita:

- uusi esteentunnistin (mieluiten kansainvälisessä yhteistyössä)
- käyttöominaisuuksiltaan paremmat puomit ja niiden osat
- törmäysturvalliset rakenteet tieympäristöön
- Euroopan rautatieliikenteen ohjausjärjestelmän (ERTMS) kanssa yhteen sopivat tievaroitustoiminnot
- ITS-teknikka, joka siirtää tasoristeystiedot tieajoneuvoon.

Banverketin tulee myös uudistaa tievaroituslaitteita:

- selvittämällä tievaroituslaitteiden tuleva kunnossapitotarve
- esittämällä standardisoitujen tievaroituslaitteiden vaatimukset.

Tiedottaminen

Tiedottaminen tulisi kohdistua siten, että tieto tasoristeyskysistä leviää sopivien kanavien kautta asiaankuuluville kohderyhmille. Erityistä huomiota tulee kiinnittää kampanjoihin, jotka tukevat oikeaa käyttäytymistä tasoristeyskysissä. Strategian tulisi sisältää seuraavien toimenpiteiden priorisoinnin:

- huolehtia siitä, että aina on olemassa ajankohtainen tiedotussuunnitelma tasoristeyskysistä
- julkaista asiakassopeutettua, web-pohjaista tietoa Banverketin sisäisillä ja ulkoisilla web-sivuilla
- huolehtia siitä, että on olemassa ajankohtainen filmi tasoristeyskysistä käytettäväksi autokouluissa
- huolehtia, että on olemassa ajankohtaista kampanjamateriaalia.

Strategisessa suunnitelmassa painotetaan erityistä tietopakettia lapsille.

Organisaatio ja sen kyky toimia

Karkean arvion mukaan puolipuomilaitos maksaa 2 MDkr (217 000 €). Jos kaikki varat voitaisiin sijoittaa puolipuomilaitoksiin, riittäisivät ne vain noin 15 uuteen laitokseen vuodessa. Tämä ei ole riittävää pitkällä tähtäimellä.

Tulevaisuudessakin tarvitaan henkilökuntaa, jolla on paikallistuntemusta ja paikallinen yhteysverkko, joka voi aktiivisesti osallistua yhdyskuntasuunnitteluun. On tärkeää, että Banverket voi valvoa mahdollisuuksia poistaa tasoristeyksiä kuntien fyysisten suunnitelmien yhteydessä. On myös tärkeää, että Banverketin henkilökunnalla on hyvä paikallistuntemus, mikä helpottaa luottamuksellista yhteistyötä maanomistajien kanssa.

On hyvin tärkeää, että Banverket säilyttää ammattitaito myös maankäyttöasioissa. Hyvin hoidetut neuvottelut voivat johtaa maanvaihtoon, jolloin tasoristeykset tulevat tarpeettomiksi ja voidaan poistaa. Silloin ei tarvita parempia varoituslaitteita ja syntyy hyvin suuret säästöt.

5.3.3 Tanska

Tanskassa on tehty tutkimus rautateiden turvallisuudesta Jernbanetilsynet'in, DSB:n, Privatbanernes Fællesrepræsentation'in ja Privat Banen Sønderjylland'in yhteistyöprojektina. Rambøll, Det Norske Veritas ja Banestyrelsen Rådgivning ovat toimineet projektissa neuvonantajina. Tutkimuksen "Grundlag for en handlingsplan for jernbanesikkerhed. Banestyrelsen, September 2000" on julkaissut Banestyrelsen ja lausunnot siihen on antanut Trafikministeriet.

Tutkielman mukaan Finanslovsforslaget (Budjettiesityksessä) 2001, on asetettu vuosittaiseksi summaksi tasoristeyksien poistamiseen tehtävään työhön noin 30 MDkr. (noin 4 M€)

Valmistuneet analyysit osoittavat, että tasoristeykset aiheuttavat merkityksellisimmän riskin, kun kyseessä on junaliikenneonnettomuuksien henkilövahingot.

Banestyrelsen'illä on suunnitelma poistaa ja parantaa turvallisuutta tasoristeyksissä seuraavasti:

- jatkuva yksityisten tasoristeysten poistaminen rataosuksittain on priorisoitu tärkeimmäksi siten, että jokaisen tasoristeyksen poistamisen arvioidut kustannukset ovat suhteutettuna saatavaan hyötyyn nähden
- puomittomien tasoristeysten varustaminen puomeilla suoritetaan priorisoidussa järjestyksessä
- pääratojen tasoristeysten poistaminen saadaan valmiiksi
- turvallisuuden kannalta kriittisten, jalankulkijoille tarkoitettujen, radanylityskohtien poistaminen on priorisoitu tärkeäksi
- varoituslaiteriippuvuuden tarvetta tutkitaan tarkemmin ja varoituslaitteita asennetaan tasoristeyksiin priorisoidussa järjestyksessä.

Tasoristeysten turvallisuustaso voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan:

Turvallisuusluokka 1:een kuuluvat tasoristeykset ja radanylitykset, joille ei ole tarvetta tehdä muutostöitä, poislukien tekninen modernisointi.

Turvallisuusluokka 2:een kuuluvat tasoristeykset, joiden lähtökohtana on, että Vejdirektoratet (Tiehallinto) on päättänyt turvallisuuden parantamisen tarpeen tai vaihtoehtoisesti tasoristeyksen poiston, kun on ensin arvioitu siitä saavutettavat edut ja siitä aiheutuvat kustannukset.

Turvallisuusluokka 3:een kuuluvat tasoristeykset joiden turvallisuutta tulee parantaa tai jotka tulee poistaa suunnitelman mukaan priorisoidussa järjestyksessä ja kiinteällä aikataululla. Näihin kuuluvat:

- tasoristeykset radoilla, joiden maksiminopeus on yli 140 km/h
- tasoristeykset ilman puomeja radoilla, joilla maksiminopeus on yli 120 km/h
- tasoristeykset, joilla ei ole mitään varoituslaitteita radoilla, joiden maksiminopeus on yli 75 km/h
- vartioimattomat, yksityiset ja yleisessä käytössä olevat tasoristeykset, joiden maksiminopeus on yli 75 km/h.

Vuonna 1997 Banestyrelse teki tutkimuksen rataverkkonsa tasoristeyksistä. Silloin 53 % tutkituista tasoristeyksistä vaati parannusta turvallisuuteen tai poistamista (turvallisuusluokka 3). Noin 5 % tasoristeyksistä oli voimassa olevien normien mukaan riittävän turvallisia (turvallisuusluokka 1).

Banedenmarkin vuosittaisesta julkaisusta "Driftsuheld" on huomattavissa, että tasoristeysten määrä on vähentynyt 2004-vuoden 1 582 kappaleesta 2005-vuoden 1 238 kappaleeseen. Eniten on vähennetty vartioimattomien tasoristeysten määrää, 883:sta 636:een.

5.3.4 Norja

Norjan tieturvallisuusstrategiaan vuosille 2002–2011 kohdealueiksi on merkitty tasoristeysturvallisuuteen liittyen vain *Turvalliset tasoristeykset jalankulkijoille ja pyöräilijöille* (kohta 2.5). Strategiassa on mainittu tasoristeysturvallisuudesta: "Lisäksi rautatiesektorin investointisuunnitelmassa tasoristeysten varmistamiselle on annettu korkea prioriteetti, jotta edistettäisiin uhrien lukumäärän vähentämistä tienkäyttäjien keskuudessa."

Norjan rautatielaitoksen (Jernbaneverket) vuosikertomuksessa 2005, sen kohdassa *Turvallisuus, täsmällisyys ja informaatio*, tasoristeykset ovat omana kohtanaan. Siinä todetaan:

Tasoristeykset ovat perinteisesti edustaneet yhtä suurimmista riskeistä Norjan rautateillä, joten ne ovat pitkään olleet etusijalla parannuskohteissa. Yleisen toiminnallisen ja kunnossapitotyön lisäksi Jernbaneverket teki 254 isoa ja pientä turvallisuusparannusta tasoristeyksissä vuonna 2005. Vuoden aikana poistettiin 136 tasoristeystä.

Samoin kuin korkeimman onnettomuusriskin tasoristeysten poistoon, Jernbaneverket on sitoutunut suunnittelemaan ja toteuttamaan laajan valikoiman toimenpiteitä tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi. Tällaisia ovat muun muassa:

- näkyvyyden ja tiegeometrian parantaminen
- työskentely yleisten teiden viranomaisen kanssa tieliikennemerkkien ja niiden käytön parantamiseksi
- aitaus, lukitseminen ja tilapäinen sulkeminen

- puhelinjärjestelyt vähän liikennöidyille tasoristeyksille (kokeilujärjestelmä)
- yksinkertaisten varoitusvalojen ja niihin liittyvien liikennemerkkien asennus viljelysteiden tasoristeyksiin
- toimenpiteet poistaa korkeariskinen liikenne tasoristeyksen yli, esimerkiksi muuttamalla tasoristeys vain jalankulkijoiden käyttöön tarkoitetuksi
- tuottamalla ajo-oppilaille ja muille tarkoitettu tiedotusfilmi tasoristeyksistä.

5.3.5 Iso-Britannia

Vuonna 2002 perustettiin Iso-Britanniassa kansallinen tasoristeysturvallisuusryhmä The National Level Crossing Safety Group (NLXSG) turvallisuusviranomaisen Rail Safety and Standards Board (RSSB), rautateiden tarkastusviraston HM Railways Inspectorate ja ratayhtiön Network Rail aloitteesta. NLXSG:n suunnittelussa otettiin mallia USA:ssa ja Kanadassa käynnissä olleesta projektista Operation Lifesaver. Ryhmän tarkoituksena on lisätä tietoa turvallisuusasioista tasoristeyksiä käyttävien keskuudessa.

NLXSG pyrkii etenkin:

- parantamaan jalankulkijoiden, ajoneuvonkuljettajien ja muiden tasoristeyksen käyttäjien käyttäytymistä tiedottamisella ja koulutusohjelmilla, joilla varmistetaan, että tie- ja rautatieturvallisuusriskit on ymmärretty
- tutkimaan yleistä menettelytapaa ja tekemään suosituksia tasoristeysturvallisuutta koskevien määräysten yksinkertaistamiseksi ja yhdistämiseksi, mukaan lukien tieliikenne- ja tieasiat, ohjeiden laatiminen kehittämiselle ja tehokkaalle syyllisten syytteen asettamiselle yleisen turvallisuuden vuoksi.

Ryhmä on omaksunut neljän kohdan (neljän E:n) lähestymistavan:

Mahdollistaminen (Enablement):

Resurssien hankinta (ihmiset, menettelytavat ja järjestelmät), jotta kolmen muun kohdan toteutuminen on mahdollista.

Koulutus (Education):

Yleisen tietämyksen lisääminen tasoristeysten vaaroista sekä jalankulkijoiden ja ajoneuvonkuljettajien kouluttaminen.

Tekniikka (Engineering):

Tasoristeyslaitteet: valot, äänimerkinantolaitteet, puomit, puhelimet ja liikennemerkkit yhdessä innovatiivisen turvallisuutta lisäävän tutkimustyön kanssa.

Rankaiseminen (Enforcement):

Syytetoimenpiteisiin ryhtyminen niitä vastaan, jotka vaarantavat itsensä tai toiset toimimalla virheellisesti tasoristeyksissä.

Ryhmä on mukana merkittävässä RSSB:n tutkimusprojekteissa.

Vuonna 2004 tapahtuneen traagisen Uftonin onnettomuuden jälkeen ryhmä asetti työryhmän tarkastelemaan seuraavia tasoristeysturvallisuuteen liittyviä seikkoja:

- lainsäädäntö

- suunnittelukonsultaatio
- tasoristeyskysen sulkemisen tai vaihtoehtoisten järjestelyjen rahoitus
- tasoristeysten ylittämisen sisällyttäminen ajokokeeseen.

Työryhmän raportti on lähetetty liikenneministerille syyskuussa 2006.

Raportin päätelmät ovat:

Iso-Britannian lähestymistapaa optimoida tasoristeysten hoitojärjestelyjä sekä tien että radan näkökulmasta on uudistettava.

Turvallisuusriskien ja tie/rautatieliikenneturvuuksien käsittely tulee olla minkä tahansa tulevan menettelytavan tai tie/tasoristeysturvallisuuslainsäädännön olennainen osa.

Työryhmä on tyytyväinen siihen, että sillä on ollut mahdollisuus vaikuttaa muutoksiin kuljettajien koulutuksessa, mutta esittää kuljettajien koulutuksen ja harjoittelun edelleen kehittämistä.

Ryhmä koettaa saada ison määrän sidosryhmiä yhdessä lisäämään tietämystä tasoristeysten vaaroista ja virheellisistä toimintatavoista tasoristeyksessä ja kuinka puuttua niihin.

5.3.6 Kanada

Kanadassa käynnistettiin vuonna 1996 ohjelma tasoristeys onnettomuuksien ja junan alle jääntien vähentämiseksi 50 prosentilla kymmenen vuoden aikana. Ohjelmassa ovat olleet mukana viranomaiset, rautatieyhtiöt, poliisi, yrityksiä sekä muita yhteistyötahoja. Ohjelma sisälsi valistuskampanjan, siihen liittyvää materiaalia sekä tutkimusohjelman.

Valistuskampanja toteutettiin yhteistyössä Kanadassa jo vuonna 1981 aloitetun "Operation Lifesaver"-ohjelman kanssa. Valistuskampanja sisälsi muun muassa kouluissa pidettyjä oppitunteja, painettua materiaalia, tasoristeyskysistä kertovan DVD:n, julisteita sekä televisiokampanjan. Televisiokampanjan tietoisuus esitettiin 20 000 kertaa. Ohjelmalla on käytössä oma bussi, jossa kerrotaan tasoristeyskysistä ja niiden vaaroista. Bussi on kiertänyt muun muassa kouluissa.

Tutkimusohjelmaan kuului muun muassa seuraavat kahdeksan eri tutkimusaluetta:

- ohjelman ja siihen liittyvän tutkimuksen kehittäminen
- tasoristeysten onnettomuusriskin pienentämisen menetelmät
- autoilijoiden, jalankulkijoiden sekä ajoneuvojen käyttäytyminen
- määräysten noudattamisen parantaminen
- tasoristeysten aktiiviset varoituslaitteet
- tasoristeysten passiiviset varoituslaitteet
- opastinvalot ja niihin liittyvät järjestelmät
- junan varoitusjärjestelmät.

Ohjelman aikana tasoristeys onnettomuuksien määrä on pudonnut 365:stä 249:ään ja tasoristeys onnettomuuksissa kuolleiden määrä 69:stä 27:ään.

Kymmenen kohdan lista siitä, miksi ohjelma tekijöiden mielestä onnistui:

- täysi kumppanuus viranomaisten, yritysten ja muiden tahojen välillä
- strategiset liittoumat
- osapuolten yhdessä rahoittama ja tukema
- selkeä tavoite
- työlle omistautuneet henkilöt
- tehokas tiimityöskentely, koordinoitunut ponnistelut
- ohjelma on rakennettu onnistumaan
- keskinäinen luottamus ja avoimuus
- riittävä rahoitus, joka rohkaisee luovuuteen ja uusiin innovaatioihin
- ohjelman hyvä tavoite: ihmishenkien säästäminen.

Ohjelman rahoitus on ollut noin 7,5 milj CAD (5 milj €) vuodessa. Tutkimukseen käytettyjen varojen osuus on ollut noin 1,3 milj CAD (0,9 milj €) vuodessa. Seuraavassa käydään läpi eri tutkimuksia ja niiden tuloksia.

Inhimilliset virheet tasoristeysonnettomuuksissa Kanadassa

Tutkimuksessa pyrittiin löytämään tyypillisiä autonkuljettajien inhimillisiä virheitä, jotka johtavat tasoristeysonnettomuuksiin. Tutkimus perustui kirjallisuustutkimukseen, Kanadan tasoristeysonnettomuustilastoihin 19 vuoden ajalta ja haastatteluihin.

Tutkimuksen mukaan tasoristeyksen tuttuus ja lähtöoletus siitä, että junaa ei yleensä tule, on merkittävä syy onnettomuuksiin. Tämä johtaa ihmisten väärään turvallisuuden tunteeseen ja heikkoon havainnointiin. Tutkimuksessa tultiin myös siihen johtopäätökseen, että STOP-merkkien turvallisuutta parantavaa vaikutusta ei ole pystytty luotettavasti todistamaan. Merkki antaa kyllä oikean käyttäytymismallin, mutta kuljettajat noudattavat sitä erittäin vaihtelevasti. Lisäksi tutkimuksessa suositellaan, että tasoristeyksiin tulisi suunnitella erilaisia varoituskylttejä, jotka seikkaperäisesti ohjaavat kuljettajien toimintaa. Tutkimuksen mukaan joissakin maissa on kokeiltu opastetauluja, jotka esimerkiksi kertovat matkan tasoristeykseen ja antavat autoilijaa tukevaa informaatiota.

Standardien laatiminen tasoristeyksessä käytettäville LED-valoysiköille

Tutkimuksen tavoite oli laatia standardit tasoristeyksissä käytettäville LED-valoysiköille. Koska tasoristeyksien varoituslaitteissa on akkuvarmistus, niiden polttimot ovat Kanadassa vain 18 W tehoisia, kun taas liikennevalojen polttimot ovat teholtaan 150 W. Tästä syystä haluttiin tutkia LED-valoysikköjen näkyvyyttä ja havaittavuutta verrattuna perinteiseen tekniikkaan.

Tutkimuksen johtopäätöksinä todettiin, että LED-valoysikön valo on ihmissilmän kannalta parempi, sillä se tuottaa "punaisempaa" valoa kuin perinteinen valoysikkö. Lisäksi, koska perinteisestä tekniikasta poiketen LED-valoysikön syttyminen tapahtuu käytännössä heti, voidaan valojen vilkkumistiheyttä kasvattaa. Tämä taas tuottaa tasoristeykselle paremman havaittavuuden. Tutkimuksessa todetaan myös, että tasoristeysten ja teiden risteysten valoysiköillä ei ole vaatimuksiltaan juurikaan eroa.

Tutkimus vetureiden viheltimistä

Kanadassa viheltimien käyttö on eräs keskeisimmistä turvallisuuselementeistä tasoristeysonnettomuuksien välttämiseksi. Veturien viheltimistä tehtiin tutkimus, jonka tavoitteena oli selvittää muun muassa minkälaisia taajuuksia ja äänenvoimakkuuksia viheltimien tulisi tuottaa, mitkä seikat vaikuttavat viheltimen äänen havaitsemiseen sekä mikä on viheltimien optimaalinen sijoituspaikka veturissa.

Tutkimuksessa annetaan kaikkiaan 29 suositusta mainittujen asioiden kehittämiseksi. Suositukset liittyvät viheltimien sijoitteluun, tehokkuuteen, viheltimien tyyppeihin sekä niiden teknisiin ratkaisuihin.

"Kaksi junaa"-varoituskyltin kehittäminen

Tutkimuksessa selvitettiin minkälaisilla kylteillä tasoristeyksiä, joissa on mahdollista jäädä "toisen junan" alle, pitäisi varustaa. Tutkimuksen tuloksena esitettiin varoituskilpi, joka tutkimusten mukaan on helposti ymmärrettävissä ja riittävän huomiota herättävä.

Tasoristeysmerkkien heijastinmateriaalien kehittäminen

Yhdysvalloissa on parannettu tasoristeysten havaittavuutta kehittämällä tasoristeysten liikennemerkkien heijastinmateriaaleja. Tutkimuksessa selvitettiin, miten vastaavalla tavalla voitaisiin kehittää tasoristeysten heijastinmateriaaleja Kanadassa.

Tutkimuksen mukaan tasoristeysten varustaminen heijastavilla materiaaleilla saattaa vähentää yöaikaan tapahtuvia onnettomuuksia jopa 60 %:lla. Tuloksina määritettiin mitkä osat tasoristeyksen liikennemerkeistä tulee varustaa heijastavilla materiaaleilla ja minkä kokoisia heijastimia pitäisi käyttää.

Ammattiliikenteen liikenne-rikkomukset tasoristeyksissä ja yritysten turvallisuuskulttuurin arviointi

Tutkimuksessa selvitettiin minkälaisia liikenne-rikkeitä kuljettajat tekevät tasoristeyksissä ja kuinka turvallista kuljettajien ajokäyttäytyminen niissä on. Tutkimuksen pääpaino oli ammattiliikenteen ajoneuvoissa. Tutkimuksen tavoite oli luoda yhtenäisiä mittareita sekä käytäntöjä eri osavaltioihin.

Tutkimuksen tuloksina esitetään muun muassa sellaisten yritysten kartoittamista ja tarkempaa valvontaa, joiden kuljettajat ovat syyllistyneet rikkeisiin tasoristeyksissä. Myös kuljettajien tasoristeyksissä tehdyistä rikkeistä saamat virhepisteet tulisi yhtenäistää osavaltioissa. Tutkimuksen mukaan tasoristeyksissä tapahtuvat riketyypit tulisi selvittää tarkemmin ja määräykset tulisi yhtenäistää. Lisäksi tutkimuksessa ehdotetaan, että Kanadassa toimiva tasoristeyskampanja pyrkisi vaikuttamaan tehokkaasti tieliikenteen yrityksiin.

Raskaan kaluston onnettomuudet tasoristeyksissä

Tutkimuksessa pyrittiin saamaan lisätietoa raskaan kaluston tasoristeysonnettomuuksien estämiseksi selvittämällä raskaan kaluston kiihdyttämiseen ja pysähtymiseen liittyviä ominaisuuksia. Tarkoituksena oli näiden tietojen perusteella määrittää uudet standardit tasoristeysten "näkemäkolmioiden" suunnittelun pohjaksi.

Tutkimuksessa selvitettiin raskaan kaluston kiihdytys ja pysähtymisominaisuuksia kaikkiaan 21 eri ajoneuvolla tehdyillä käytännön kokeilla. Kokeiden perusteella laadittiin tietokonemalli, joka kuvaa raskaan kaluston ajoneuvon käyttäytymistä. Mallin avulla voitiin tehdä laskelmia tasoristeysten näkemäkolmioiden minimiarvojen määrittämiseen niin, että huomioon voidaan ottaa auton ominaisuuksia sekä tieominaisuuksia sekä junan nopeus. Lopullisena tuloksena laadittiin ohje sekä valmiit taulukot tasoristeyksen minimipysähtymismatkan määrittämiseen riippuen auton jarrujärjestelmästä, tien profiilista ja tien nopeusrajoituksesta. Tulosten perusteella laadittiin myös uusi asiaa koskeva määräyskokoelma.

Vaarallisten tasoristeysten tunnistaminen

Tutkimuksessa kehitettiin sopivia metodeita vaarallisten tasoristeysten tunnistamiseksi. Vaarallisella tasoristeyksellä tarkoitetaan tässä yhteydessä tasoristeystä, jonka onnettomuusmäärän odotusarvo ylittää asetetun kynnsarvon. Malli perustuu tasoristeyksiä ja niiden onnettomuuksia koskeviin tilastotietoihin. Suunnittelun mallin perusteella olisi tarkoitus määrittää muita tasoristeyksiä vaarallisemmat "riskitasoristeykset", jotta turvallisuustoimenpiteitä voidaan keskittää niihin.

"2-junaa" tilanteen varoitusjärjestelmät

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää tarvetta järjestelmille, jotka varoittavat "2-junaa" tilanteesta (kahden junan lähes yhtäaikaisesta saapumisesta tasoristeykseen useampiraitisella radalla, jolloin on vaara jäädä jälkimmäisen junan alle, kun käyttäjä luulee junan jo menneen). Yksi syy tutkimuksen aloittamiseen oli 1995 Brockvillessä tapahtunut vakava onnettomuus, jossa kaksi jalankulkijaa kuoli. Tarkastelussa todettiin, että vastaavia tapauksia oli tapahtunut 10 vuoden aikana 15. Tutkimuksessa selvitettiin potentiaalisia riskitekijöitä "2-junaa" onnettomuuksille, mahdollisuuksia tunnistaa paikat joissa on riski "2-junaa" tilanteelle sekä arvioitiin laajasti "2-junaa" tilanteesta varoittavien järjestelmien hyöty/kustannus-suhdetta.

Tutkimuksen suosituksina todetaan:

- On selvitettävä sellaiset tasoristeykset joissa on riski "2-junaa" tilanteelle.
- Sellaiset tasoristeykset, joissa on suuri riski "2-junaa" tilanteelle ja sen aiheuttamalle onnettomuudelle, tulisi varustaa asiasta varoittavalla järjestelmällä.
- Tutkimuksia tulisi jatkaa siltä osin, että saadaan tietoa siitä minkälaisia turvallisuusvaikutuksia "2-junaa" varoitusjärjestelmillä on.

- Koska tasoristeysten käyttäjämäärät ja muut ominaisuudet muuttuvat jatkuvasti, tulee tiedot tasoristeysten ominaisuuksista päivittää säännöllisin väliajoin ja keskittää toimenpiteet sen mukaan

Tasoristeysten kameravalvontajärjestelmät

Tutkimuksessa selvitettiin kameravalvontajärjestelmän ja sen avulla toteutetun sakottamisen vaikutuksia tasoristeysturvallisuuteen. Tutkimuksessa tarkasteltiin autoilijoiden käyttäytymistä kameravalvonnalla varustetuissa tasoristeyksissä. Koetasoristeiksi oli vartioimattomia, valo- ja äänivaroitulaitoksella sekä puomilaitoksella varustettuja. Havainnointia tehtiin kameralaitteiston asentamista ennen ja sen jälkeen.

Tutkimuksen tuloksina voitiin todeta, että kameravalvontajärjestelmä vähentää autoilijoiden riskialtista käyttäytymistä ainakin valo- ja äänivaroitulaitoksellisissa tasoristeyksissä.

5.4 Tasoristeyslaitteet ja niiden toiminta

Jotta voitaisiin arvioida Suomessa käytössä olevien tasoristeyslaitteiden ominaisuuksia sekä tasoristeysmääräyksiä, selvitettiin eräiden maiden vastaavia tietoja. Maiksi on valittu samat maat kuin kohdassa 5.2.

5.4.1 Suomi

5.4.1.1 Yleistä

Suomessa käytössä olevat tasoristeysten näkemävaatimukset ja liikennemerkkit on esitetty tämän tutkintaselostuksen kohdassa 1.0.

RAMO:n mukaan: "Mikäli näkemävaatimuksia ei voida toteuttaa, tasoristeykseen on asennettava varoituslaitos, tai junan nopeus on sovitettava näkemien mukaisesti.

5.4.1.2 Varoituslaitteilla varustetut tasoristeykset

Varoituslaitetyypit

Suomessa vartioituja tasoristeysksiä on noin 19 % kaikista tasoristeyksistä. Päätyypeiltään vartioidut tasoristeykset voidaan jakaa puolipuumilaitoksiin, sekä valo- ja äänivaroituslaitoksiin. Puolipuumilaitoksissa on kummallakin puolen rataa radalle johtavan kaistan puolella yhden ajokaistan levyinen puomi. Lisäksi puolipuumilaitoksissa on aina varoitusvalot ja -kello. Valo- ja äänivaroituslaitoksissa ei ole lainkaan puomeja, vaan pelkät valot ja varoituskello. Koko tien levyisellä kokopuomilla varustettuja laitoksia ei Suomessa ole tällä hetkellä käytössä.

Varoitusvalot

Tasoristeuksen varoitusvaloyksikköinä käytetään Suomessa kahta eri tyyppiä. Vanhempi tyyppi on kaksivaloinen, jossa palaa normaalitilanteessa valkoinen vilkkuva valo ja laitoksen varoittaessa junan saapumisesta punainen vilkkuva valo. Tätä valotyyppiä käytetään myös uudemmissa laitoksissa kevyen liikenteen väylän kohdalla. Uudemmassa valoyksikkötyypissä on kolme valoa. Kolmivaloisessa tyyppissä palaa niin ikään normaalitilanteessa yksi valkoinen vilkkuva valo, mutta laitoksen varoittaessa kaksi vuorottain vilkkuvaa punaista valoa. Valkoinen valo vilkkuu kummassakin tyyppissä vilkkunopeudella 20 kertaa minuutissa ja punainen valo 40 kertaa minuutissa.

Varoitusvalot on sijoitettu oikealle puolelle ajorataa. Puomeissa on lisäksi vilkkuvat punaiset varoitusvalot.

Varoituskellot

Kaikissa varoituslaitetyypeissä on mekaaniset varoituskellot, jotka hälyttävät junan tulosta. Puolipuumilaitoksissa varoituskellot hälyttävät yleensä vain siihen asti kun puomit ovat laskeutuneet alas.

Toiminta-ajat

Määräysten mukaan tasoristeyksen on varoitettava vähintään 20 sekuntia ennen junan saapumista tasoristeykseen. Näin ollen hälytysosuuden pituus määrätään kyseisen radan kohdan junien suurimman sallitun nopeuden mukaan. Valo ja äänivaroituslaitosten varoitusaajat ovat tyypillisesti 20–25 sekuntia ja puolipuomilaitosten 25–30 sekuntia. Hitaasti kulkeville junille hälytysajat saattavat olla jopa moninkertaisesti pidempiä. Puolipuomilaitosten "etusoittoaika" eli aika hälytyksen alusta siihen kun puomit alkavat laskeutua on yleensä 9 sekuntia.

Junan tunnistus

Suomessa käytetään junan tunnistamiseen yleisimmin raidevirtapiiriä. Myös akselilaskentalaitteisiin ja äänitaajuusvirtapiireihin perustuvia järjestelmiä on käytössä.

Esteentunnistus

Joissakin maissa on käytössä järjestelmiä, jotka tunnistavat tasoristeykseen jääneen vieraan objektin, esimerkiksi siihen juuttuneen auton. Suomessa ei käytetä tasoristeyksissä esteentunnistimia. Niissä tasoristeyksissä, joissa junan tunnistus on toteutettu raidevirtapiirein, aiheutuu hälytys, jos raidevirtapiiri oikosulkeutuu.

Kytkeä muihin turvalaitteisiin

Suurin osa varoituslaitoksista on "linjalaitoksia" joilla ei ole kytkentöjä muihin turvalaitteisiin. Liikennepaikkojen läheisyydessä olevat varoituslaitteet on yleensä kytketty liikenteenohjauslaitteisiin. Suomessa tasoristeyksillä ja junien automaattisella kulunvalvonnalla ei ole kytkentää toisiinsa.

Uudet tasoristeyslaitokset rakennetaan niin, että ne liitetään kaukovikavalvontajärjestelmään. Tieto laitoksessa olevasta viasta menee sen kautta liikenteenohjaukseen tai käytökeskukseen, joiden kautta radalle tasoristeyksen kohdalle asetetaan tilapäinen nopeusrajoitus.

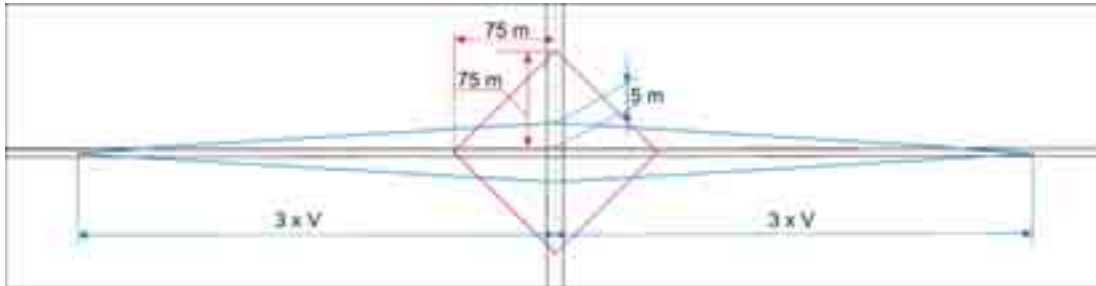
Junan suurin sallittu nopeus tasoristeyksessä

Suomessa junan suurin sallittu nopeus tasoristeyksessä on 140 km/h.

5.4.2 Ruotsi

5.4.2.1 Yleistä

Näkemäalueet



Kuva 39. Minimi näkemäetäisyydet vartioimattomassa tasoristeyksessä.

Bild 39. Minimisikträckor i plankorsningar där det saknas varningsordningar.

Figure 39. Minimum Sightlines - Levelcrossings without warning system.

Ruotsissa yleisten teiden risteyksissä sekä vartioimattomissa tasoristeyksissä on vapaan näkemäkolmion alue 75 m x 75 m. Tällä alueella ei saa olla rakennuksia eikä muita suuria näköesteitä. Ajoväylälle 5 m etäisyydellä raiteesta tulee lähestyvän junan näkyä noin 10 s, eli käytännössä kuvassa esiintyvä 3 x junan suurin sallittu nopeus metreinä (esim. 3 x 90 km/h = 270 m).

Tieliikenteen merkit ennen tasoristeystä

Risteysmerkki sijaitsee 5 m lähimmästä kiskosta ja sivuttaissuunnassa vähintään metrin, mutta enintään 4,5 m päässä ajoväylästä. Vähintään yhden risteysmerkin tulee näkyä 50 m päähän tai lähimmälle lähestymismerkille asti. Ruotsissa on samankaltaiset tieliikennemerkit kuin Suomessa.

Radan merkit ennen tasoristeystä ja äänimerkki

Tasoristeysopastin on pyöreä musta ympyränmuotoinen taulu, jossa on pyöreä valoaukko keskellä. Valoaukko on yleensä kumpaankin suuntaan tai valot on asennettu kummallekin puolelle. Tasoristeysopastin näyttää tasaista valkoista valoa kun liike on sallittu ja tasaista punaista valoa kun seis. Tasoristeysopastin on lähellä itse tasoristeystä ja sen punaisen valon tulee näkyä ainakin 200 m päähän tasoristeyksestä. Kaikkien tasoristeysopastimien alapuolella on keltainen neliönmuotoinen taulu, jossa on musta "V"-kirjain.

Huomiomerkki on keltareunainen mustapohjainen kolmio ja sen alle voidaan asettaa selvittäviä tekstillisiä lisäkilpiä, kuten esimerkiksi kertomaan mille raiteelle merkki on tarkoitettu. Huomiomerkki osoittaa pisteen, missä veturinkuljettajan tulee tarkistaa tasoristeysopastimen tai sen esiopastimen tila. Huomiomerkki asetetaan siihen kohtaan, missä veturinkuljettaja aloittaa jarruttamisen, jos juna täytyy pysäyttää ennen tasoristeystä. Huomiomerkki sijaitsee enintään 600 m ja vähintään 100 m ennen tasoristeysopasti-

mesta tai sen esiopastimesta. Sen täytyy myös sijaita niin, että veturinkuljettaja näkee seuraavan opastimen, kun juna on 50 m päässä huomiomerkistä.

Tasoristeysopastimen esiopastin on kärjellään olevan kolmion muotoinen ja siinä on kolme keltaista valoa. Kun kaikki kolme valoa näyttävät tasaista keltaista tarkoittaa se, että seuraava tasoristeysopastin näyttää "liike sallittu". Kun kaikki kolme valoa vilkkuvat tarkoittaa se, että seuraava tasoristeysopastin näyttää "seis". Tasoristeysopastimen esiopastimen tulee sijaita vähintään 300 m ennen tasoristeystä.

Joillakin tasoristeyksillä on tarpeen asettaa äänimerkinanto-opastin junan vihellykselle. Äänimerkinanto-opastin on keltareunainen kärkikolmio mustalla sisäosalla. Opastin asetetaan yleisesti ottaen etäisyydelle 6 x suurin sallittu nopeus metreinä tasoristeyksestä (esimerkiksi: 6 x 90 km/h = 540 m). Taajama-alueella voidaan äänimerkinanto-opastimen kanssa joutua käyttämään lisäopastinta "ainoastaan päiväsaikaan" (kello 6.00–22.00).

5.4.2.2 Varoituslaitteilla varustetut tasoristeykset

Varoituslaitetyypit

Ruotsissa on käytössä kokopuomi-, puolipuomi- sekä valo- ja äänivaroituslaitoksia.

Varoitusvalot

Ruotsissa käytetään kaksi- tai kolmivaloista varoitusvaloa. Varoitusvalolaitteessa on kaksi vierekkäin asetettua punaista vilkkuvaa varoitusvaloa, jotka vilkkuvat 80 kertaa minuutissa vuorotellen pysähtymisen merkiksi. Niiden alla keskellä sijaitsee valkoinen vilkkuva valo, joka vilkkuu 40 kertaa minuutissa kun risteys on ylitettävissä. Jos tasoristeyksessä on ajoradan kummallakin puolella varoitusvalo, ajotien vasemmalla puolella olevassa ei yleensä ole valkoista valolaitetta.

Varoituskellot

Kaikissa varoituslaitetyypeissä on varoituskellot kummallakin puolella tasoristeystä. Varoituskello voi olla joko mekaaninen tai elektroninen. Varoituskellon tulee kuulua vähintään 50 m kävelyetäisyydelle risteyksestä (25 m matalan äänitason versiolla).

Toiminta-ajat

Varoituslaitteiden tulee toimia vähintään 20 s (10 s jos risteys koskee ainoastaan kevyttä liikennettä) ennen kuin juna tulee tasoristeyskohdalle. Kaikki puomit tulee olla laskettuna vähintään 15 sekuntia ennen kuin juna ohittaa tasoristeuksen. Jos on yksinomaan kevyttä liikennettä, riittää 10 sekuntia. Lisäksi on olemassa poikkeusparametrejä toiminta-aikojen pidentämiseksi.

Junan tunnistus

Ruotsissa junan tunnistamiseen käytetään raidevirtapiiriä.

Esteentunnistus

Ruotsissa on esteentunnistus toteutettu yleisimmin induktiosilmukoin. Esteentunnistimia käytetään tasoristeyksissä, joissa on olemassa riski ajoneuvon pysähtymiseen, kun radan suurin sallittu nopeus on yli 160 km/h, tai kun tieliikenneajoneuvot kuljettavat vaarallisia aineita.

Kytkeä muihin turvalaitteisiin

Ruotsissa joitakin tasoristeyksiä on kytketty JKV-järjestelmään. Suurin osa varoituslaitoksista on kuitenkin "linjalaitoksia", joilla ei ole kytkentöjä muihin turvalaitteisiin. Jos tasoristeyksiä on lähekkäin, voi niiden varoituslaitteilla olla kytkentöjä toisiinsa.

Junan suurin sallittu nopeus tasoristeyksessä

Ruotsissa ei ole tasoristeyksiä rataosuuksilla, joiden suurin sallittu nopeus on yli 200 km/h. Valo-opastimia raideliikenteelle tulee käyttää, kun radan suurin sallittu nopeus on korkeintaan 160 km/h. Jos nopeus on korkeampi, tulisi rataosuudella olla JKV-turvalaitteita. Lisäksi on yleisenä ohjeena, että JKV-laitteita käytettäisiin jo rataosuuksilla, joiden suurin sallittu nopeus ylittää 140 km/h. Jos JKV-laitteilla varustettua rataosuutta käyttää juna, jossa ei ole vastaavia laitteita, on junan suurin sallittu nopeus 80 km/h.

5.4.3 Tanska

5.4.3.1 Yleistä

Tasoristeysmerkit

Tasoristeyksestä varoittava merkki tulee olla 150 m ennen tasoristeystä. Ensimmäinen tasoristeyksen lähestymismerkki tulee olla samassa pylväässä kuin tasoristeyksestä varoittava merkki, toinen 50 m siitä ja kolmas 50 m ennen tasoristeystä.

5.4.3.2 Varoituslaitteilla varustetut tasoristeykset

Varoituslaitetyypit

Tanskassa on käytössä kokopuomi-, puolipuomi- sekä valo- ja äänivaroituslaitoksia.

Varoitusvalot

Tieliikenteelle varoitusvaloina käytetään punavalkoreunaisen ja sinipohjaisen kärkikolmion sisällä olevaa punaista, vilkkuvaa liikennevaloa.

Jos tasoristeys on varustettu varoituslaitoksella, on raiteella opastimet junaliikenteelle. Kun tasoristeys on niin sanotussa normaalitilassa, palaa junaliikenteelle keltainen opastin tarkoittaen "risteys ei ole turvattu". Kun risteys on turvattu, vilkkuu opastimessa valkoinen valo.

Toiminta-ajat

Valo- ja äänivaroituslaitoksissa alkavat toimia sekunnin sisällä siitä, kun juna on ylittänyt tunnistimen. Valo- ja äänivaroituslaitteiden tulee toimia vähintään 22 sekuntia ennen junan saapumista tasoristeykseen.

Puolipuomilaitoksissa valo- ja äänivaroituslaitteet toimivat 7 sekuntia ennen kuin puomit alkavat laskeutua. Puomien tulee mennä alas vähintään 16 sekunnissa. Valo- ja äänivaroituslaitteiden tulee toimia vähintään 27 sekuntia ennen junan saapumista tasoristeykseen.

Kokopuomilaitoksissa (kokopuomi muodostuu kahdesta puolipuomista) valo- ja äänivaroituslaitteet toimivat 7 sekuntia ennen kuin 1. puomit alkavat laskeutua. 2. puomit alkavat laskeutua 7 sekuntia sen jälkeen, jotta risteyksessä olevat ehtivät pois. Valo- ja äänivaroituslaitteiden tulee toimia vähintään 27 sekuntia ennen junan saapumista tasoristeykseen.

Junan tunnistus

Uudessa järjestelmässä käytetään akselinlaskentaa. Jotta tunnistus olisi varma, käytetään kolmea tunnistinta. Varoituslaitos alkaa toimia, kun kaksi tunnistimista on aktivoitunut. Yksi antaa varoituksen.

Esteentunnistus

Jos tasoristeyksessä on automaattiset turvalaitteet, niin käytetään esteentunnistimina induktiosilmukoita tiessä. Jos tiellä on este, puomit eivät laskeudu ja junalle näytetään opastetta *"tasoristeys ei ole turvallinen"*. Jos rataosuus on varustettu automaattisella junien kulunvalvontajärjestelmällä (ATC), niin järjestelmä pysäyttää junan ennen tasoristeystä, jonka jälkeen juna voi ylittää risteyksen korkeintaan 5 km/h nopeudella. Kun juna on risteyksestä ohi, on nopeakäyttö taas normaali.

Kytkeä muihin turvalaitteisiin

Opastimet toimivat, kun tasoristeyslaitos on kytketty asetinlaitteeseen.

Yleensä, kustannussyistä, JKV-baliiseja ei asenneta pelkästään tasoristeyksen takia.

Junan suurin sallittu nopeus tasoristeyksessä

Maksiminopeus, jolla juna saa kulkea tasoristeyksen läpi on 140 km/h. Lisäksi eri tasoristeystyypeille on ohjeet junien nopeuksista: Suurin sallittu nopeus vartioimattomissa tasoristeyksissä on 75 km/h, varoituslaitteilla varustetussa 120 km/h ja puomillisissa 140 km/h.

5.4.4 Norja

5.4.4.1 Yleistä

Näkemäalueet

Näkemäalueen koko riippuu tieliikenteen ominaisuuksista ja junaliikenteen nopeusrajoituksesta. Näkemäalueen koko riippuu näkemämatkasta, mikä kuvaa sitä aikaa, joka autonkuljettajalle jää havaita juna. Toisin sanoen aikaa siitä, kun juna tulee näkyviin, siihen kun juna saapuu tasoristeykseen. Näkemämatka riippuu siis junan nopeudesta. Näkemämatkan vaatimus tasoristeyksessä riippuu tasoristeyksen ominaisuuksista, kuten siitä onko kyseessä yksityinen vai julkinen tie sekä kuinka suuri liikenne tiellä on.

Tieliikenteen merkit ennen tasoristeystä

Lähestyttäessä tasoristeystä tietä pitkin, on ennen tasoristeystä 3 lähestymismerkkiä. Tasoristeyksessä on tasoristeysmerkki.

Radan merkit ennen tasoristeystä ja äänimerkki

Ennen tasoristeystä on tasoristeyksestä kertova merkki. Merkki sijoitetaan 250–500 metrin päähän tasoristeyksestä. Veturinkuljettajan tulee antaa äänimerkki tasoristeyksestä kertovan merkin kohdalla. Äänimerkki on noin 1,5–3 sekunnin vihellys.

Yksityisten tienomistajien laitteet

Jotkut yksityiset tienomistajat ovat hankkineet tiensä tasoristeykseen järjestelmän, jossa tasoristeykseen syttyä ilmaisivalo merkitse, että tasoristeys on turvallista ylittää. Joihinkin tasoristeyksiin on myös hankittu kylttejä, jotka ohjaavat autoilijaa pysähtymään, katsomaan ja kuuntelemaan.

5.4.4.2 Varoituslaitteilla varustetut tasoristeykset

Varoituslaitetyypit

Norjassa on valo- ja äänivaroituslaitoksia, sekä kokopuomi ja puolipuumilaitoksia. Valtaosa varoituslaitteellisista tasoristeyksistä on varustettu puolipuumilaitoksilla.

Varoitusvalot

Norjassa käytetään punaista valoa, kun tasoristeys varoittaa junasta ja valkoista valoa, kun tasoristeys on turvallisesti ylitettävissä. Valot on sijoitettu tasoristeyksessä samaan kohtaan kuin puomit.

Toiminta-ajat

Puolipuumilaitoksessa varoitus alkaa 7 sekuntia ennen kuin puomit alkavat laskeutua. Kokopuumilaitoksessa varoitus tulee alkaa vähintään 10 sekuntia ennen kuin puomi al-

kaa laskeutua, mutta todellinen aika riippuu hieman puomin koosta. Puomien laskeutumis aika on 9–12 sekuntia. Varoitusaajan suunnitteluperuste on se, että ihmiset ehtivät kaikissa tapauksissa poistumaan tasoristeyksestä.

Junan tunnistus

Junan tunnistamiseen käytetään raidevirtapiirejä.

Esteentunnistus

Norjassa ei käytetä tasoristeyksissä esteentunnistimia.

Kytkeä muihin turvalaitteisiin

Asemien lähellä sijaitsevat tasoristeykset on usein kytketty riippuvaisiksi pääopastimien opasteista.

Osassa tasoristeyksiä on opastin, jonka veturinkuljettaja näkee 500 metriä ennen tasoristeystä. Jos opastin näyttää tällöin seis-opastetta, kuljettajan tulee yrittää pysäyttää juna ennen tasoristeystä.

Junan suurin sallittu nopeus tasoristeyksessä

Ehdotonta nopeuskattoa ei ole.

5.4.5 Iso-Britannia

5.4.5.1 Yleistä

Iso-Britanniassa tasoristeykset on jaettu tyyppeihin laitteiden ja toimintojen mukaan:

Aktiiviset, automaattiset tasoristeykset

- automaattinen, puolipuomilla varustettu tasoristeys (AHBC)
- automaattinen, puomilla varustettu tasoristeys; paikallisesti valvottu (AHCL)
- automaattinen avoin tasoristeys; paikallisesti valvottu (AOCL)
- punaisilla ja vihreillä varoitusvaloilla varustettu tasoristeys (R/G)

Aktiiviset, manuaalisesti ohjatut tasoristeykset

- miehitetty tasoristeys, jossa puomit (MCB)
- miehitetty tasoristeys, jossa portit (MG)
- kauko-ohjattu tasoristeys, jossa puomit (RB)
- puomeilla varustettu tasoristeys, jossa valvontatelevisio (CCTV)

Aktiiviset, junahenkilökunnan käyttämät tasoristeykset (TMO)

Passiiviset, avoimet tasoristeykset (ei puomeja, portteja tai tieliikenneopastimia)

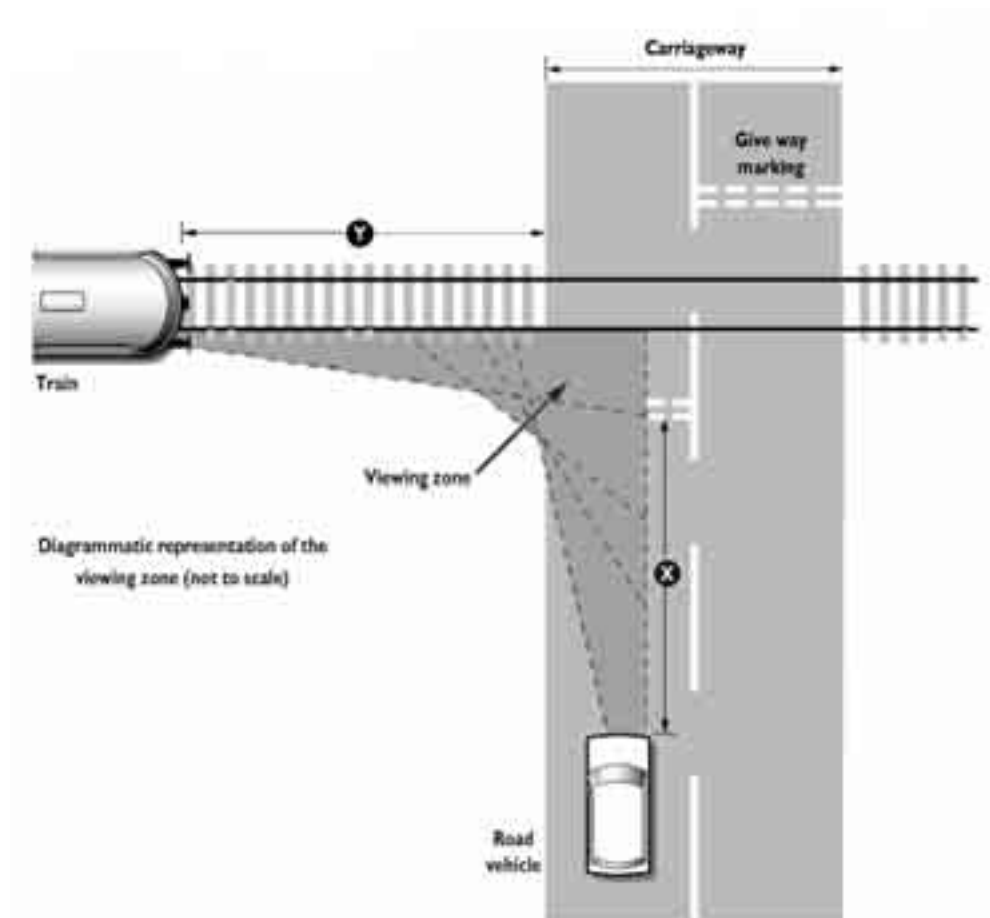
- avoin tasoristeys (ei automaattinen) ilman tievaroitussaloja (OC)

- käyttäjätoiminen, porteilla tai puomeilla varustettu yksityistien (tilustien) tasoristeys (UWC).

Suomalaisen määritelmän mukaan näistä vartioituiksi voidaan lukeas aktiiviset tasoristeykset.

Näkemäalueet

Vapaan näkemän alue on kuvassa tummennettuna, mitat X ja Y taulukossa.



Kuva 40. Minimi näkemäetäisyydet tasoristeyksessä, jossa ei ole varoitussaitteita.

Bild 40. Minimisiktsträckor i plankorsningar där det saknas varningsanordningar.

Figure 40. Minimum Sightlines - Level Crossings without a Warning System.

Näkemätaulukko			
Etäisyydet "X" (metreinä)	Etäisyydet "Y" (metreinä) RISTEYSPITUUKSILLE		
	7 m	14 m	21 m
1	148	179	208
10	40	45	55
20	25	30	35
40	20	25	30

Etäisyydet "X" ovat etäisyyksiä tien käyttäjille lähestyttäessä pysähtymisviivaa. Etäisyys "Y" on junan etäisyys tasoristeyksestä. Tasoristeys, missä tie ja yksiraiteinen rautatie risteävät suorassa kulmassa, pidetään 7 m pituisena. Jos ylitettävä osuus on pidempi, tulee junan pystyä havaitsemaan aikaisemmin. Niillä tieosuuksilla, joilla ajonopeus on alhaisempi kuin 25 km/h, on X-arvo korkeintaan 20 m.

Radan merkit ennen tasoristeystä ja äänimerkki

Tasoristeyksen varoitustaulu on valkoinen neliö, jonka keskellä on musta risti. Merkki sijaitsee niin, että merkin kohdalla veturinkuljettaja voi aloittaa jarruttamisen ja saada tarvittaessa junan pysähtymään ennen tasoristeystä. Kaikkien merkkien minimi luettavuus on 4 sekuntia ajettaessa radan suurimmalla sallitulla nopeudella.

Vartioimattoman tasoristeyksen yhdistetty nopeusrajoitus- ja vihellysmerkki on pystymallinen suorakaide, jonka yläosa on valkopohjainen ja alaosa mustapohjainen. Yläosassa on mustalla numero, joka viittaa nopeusrajoitukseen tasoristeyksessä (mailia tunnissa) ja alaosassa on musta kirjain "W" valkoisessa ympyrässä junan vihellykselle. Merkki sijaitsee niin, että juna on hidastanut merkin osoittamaan nopeuteen, kun se on ohittanut tasoristeyksen varoitustaulun.

Automaattisen tasoristeyksen nopeusrajoitustaulu on pystymallinen valkopohjainen suorakaide mustalla reunalla. Taulussa on yläosassa musta merkki "X" ja alaosassa oleva numero osoittaa nopeuden (mph), jolla tasoristeystä tulee lähestyä. Merkki sijaitsee niin, että juna on hidastanut merkin osoittamaan nopeuteen, kun se on ohittanut tasoristeyksen varoitustaulun. Samankaltainen merkki (mutta vaakasuunnassa), jossa merkki "X" on vasemmalla ja numero oikealla, osoittaa kuinka suurella nopeudella voidaan ajaa automaattiseen tasoristeykseen "väärästä" suunnasta. Tämä koskee vain niitä automaattisia tasoristeyksiä, missä on "väärän" suunnan kytkimet.

Tieliikenteen merkit ennen tasoristeystä

Tieliikennemerkkit, lähestymismerkit ja tasoristeysmerkit varoituslaitteilla varustetulle ja varustamattomalle tasoristeykselle ovat Iso-Britanniassa samankaltaiset kuin Suomessa käytetyt merkit. Erona on, että Iso-Britanniassa käytetyt merkit ovat valkoisella pohjalla, kun Suomessa ne ovat keltaisella pohjalla.

Tieliikenteelle valo-opastin on suorakaiteen muotoinen, valkoisella pohjalla ja mustalla reunalla oleva taulu, jossa on kolme valoa. Varoituslaitteessa on kaksi punaista valoa, keltainen valo niiden alla keskellä ja ne ovat omalla mustalla pohjalla. Lisäksi valojen alapuolella on mustalla teksti: "Pysähdy, kun valot näkyvät".

Jalankulkijoille on valkopohjainen, mustakehyksinen vaakasuuntainen suorakaiteinen varoitustaulu, jonka sisällä vasemmalla puolella on varoituskolmio "huomio"-huutomerkillä ja oikealla puolella selventävä teksti, joka varoittaa, että tasoristeyksen ohi kulkee juna ohi yli 100 mailin tuntinopeudella.

Yksityisten tienomistajien laitteet

Pelkästään kevyelle liikenteelle tarkoitetuissa tasoristeyksissä on suorakaiteen muotoinen, valkoisella pohjalla ja punaisella reunuksella oleva varoitustaulu, missä lukee mustalla tekstillä: "Seis, katso, kuuntele, varo junia".

Tieliikenteen tasoristeyksissä, joissa on käsikäyttöiset puomit tai portit, mutta ei puhelin-ta, on varoitustaulu suorakaiteen muotoinen ja kaksiosainen. Yläosa on punaisella pohjalla ja valkoisella tekstillä, jossa lukee: "Seis, katso, kuuntele, ilmoita risteyksen ope-raattorille ennen risteyksen ylittämistä, jos ajoneuvo on poikkeuksellisen pitkä, leveä, matala, raskas tai hidas". Alaosassa on valkoisella pohjalla mustalla tekstillä lisäohjeita, kuten esimerkiksi: "1. Avaa kummatkin portit ja katso kumpaankin suuntaan ennen ylit-tämistä, 2. Ylitä nopeasti, 3. Sulje ja lukitse portit käytön jälkeen. Porttien sulkematta jät-tämisen suurin sakko on 1 000 £".

Puhelimella varustetuissa tasoristeyksissä, joissa on käsikäyttöiset puomit tai portit, on samanlainen varoitustaulu kuten edellä. Ainoana erona on, että tekstissä lukee: "Soita aina ennen kuin ylität risteystä ajoneuvolla tai eläimillä varmistaaksesi, että on riittävästi aikaa ylitykseen."

Muut varoittavat ja ohjeistavat yksityisten tasoristeyksien taulut noudattelevat samaa kaavaa, eli ne ovat suorakaiteen muotoisia, valkopohjaisia, mustareunaisia ja mustilla teksteillä ja kuvasymboleilla varustettuja. Ajolangoista varoittavissa tauluissa on punai-nen salama-symboli ja punaisella teksti "vaara", mutta ovat muuten samanmuotoisia.

Joissakin käsikäyttöisillä puomeilla tai porteilla varustetuissa tasoristeyksissä on pienet valot, punainen ja vihreä, osoittamassa junan tulemisesta. Jos juna on tulossa, näyttävät valot tasaista punaista ja jos on turvallista ylittää tasoristeys, niin ne näyttävät tasaista vihreää.

5.4.5.2 Varoituslaitteilla varustetut tasoristeykset

Varoituslaitetyypit

Iso-Britanniassa varoituslaitteet on jaoteltu aktiivisiin, automaattisiin tasoristeyksiin ja ak-tiivisiin, manuaalisesti ohjattuihin tasoristeyksiin (tarkempi jaottelu on esitetty jo kohdas-sa 5.4.5.1).

Puomit

Iso-Britanniassa käytetään pääsääntöisesti puolipuomia automaattisissa aktiivisissa ta-soristeyksissä ja kokopuomia tai molemmat kaistat sulkevia puolipuomeja manuaalisissa aktiivisissa tasoristeyksissä. Jos käytössä on kaksi puolipuomia, tulee vasemman kais-tan puomin laskeutua ensin. Väriltään puomit ovat punavalkoiset ja niissä käytetään usein puomista roikkuvaa verkkoa.

Varoitusvalot

Iso-Britanniassa tasoristeyksen varoitusvalot voidaan toteuttaa muutamalla eri tavalla. Tasoristeyksessä voi olla punainen ja vihreä valo, joista vihreä palaa silloin, kun tasoristeys on turvallista ylittää ja punainen silloin, kun juna on tulossa. Toinen vaihtoehto on, että tasoristeyksessä on valkoiset valot, jotka palavat silloin kun tasoristeys on turvallista ylittää ja sammuvat merkiksi junan saapumisesta.

Varoituskellot

Vartioidussa tasoristeyksessä tulee olla äänimerkinantolaitte joka tuottaa vuoronperään 1 000 hz ja 800 hz taajuisia ääntä. Äänimerkki lakkaa, kun juna on tasoristeyksen kohdalla.

Toiminta-ajat

Valo- ja äänivaroituslaitoksessa varoituksen tulee alkaa niin aikaisin, että tasoristeykseen saapuvalle on määrätystä "päätöksentekokohdasta" lähtien vähintään 10 sekuntia aikaa ylittää tasoristeys.

Toiminta-aika riippuu hieman tasoristeystyypistä. Puomien laskeutuminen ei saa kestää kauempaa kuin 10 sekuntia. Kokonaisvaroitusaika ennen junan saapumista ei saa olla lyhyempi kuin 27 sekuntia. Automaattinen tasoristeys tulee suunnitella niin, että 50 % junista saapuu tasoristeykseen 50 sekunnin kuluessa ja 95 % junista 75 sekunnin kuluessa.

Junan tunnistus

Junan tunnistamiseen käytettäville laitteille ei esitetä rajoituksia, mutta pääasiassa käytetään raidevirtapiirejä.

Esteentunnistus

Esteentunnistimia ei käytetä. Merkittävässä osassa tasoristeyksiä on kuitenkin joko miehitys tai kaukovalvonta TV-kameran avulla.

Kytkentä muihin turvalaitteisiin

Miehitetyissä ja kauko-ohjatuissa tasoristeyksissä käytetään yleensä 50–600 metrin päähän tasoristeystä sijoitettua opastinta junalle merkinä siitä, onko tasoristeys suljettu autoliikenteeltä. Osassa näitä tasoristeyksiä valvoja voi asettaa opastimien tasoristeystä suojaavaan käsitteeseen, jos tasoristeyksessä on este.

Junan suurin sallittu nopeus tasoristeyksessä

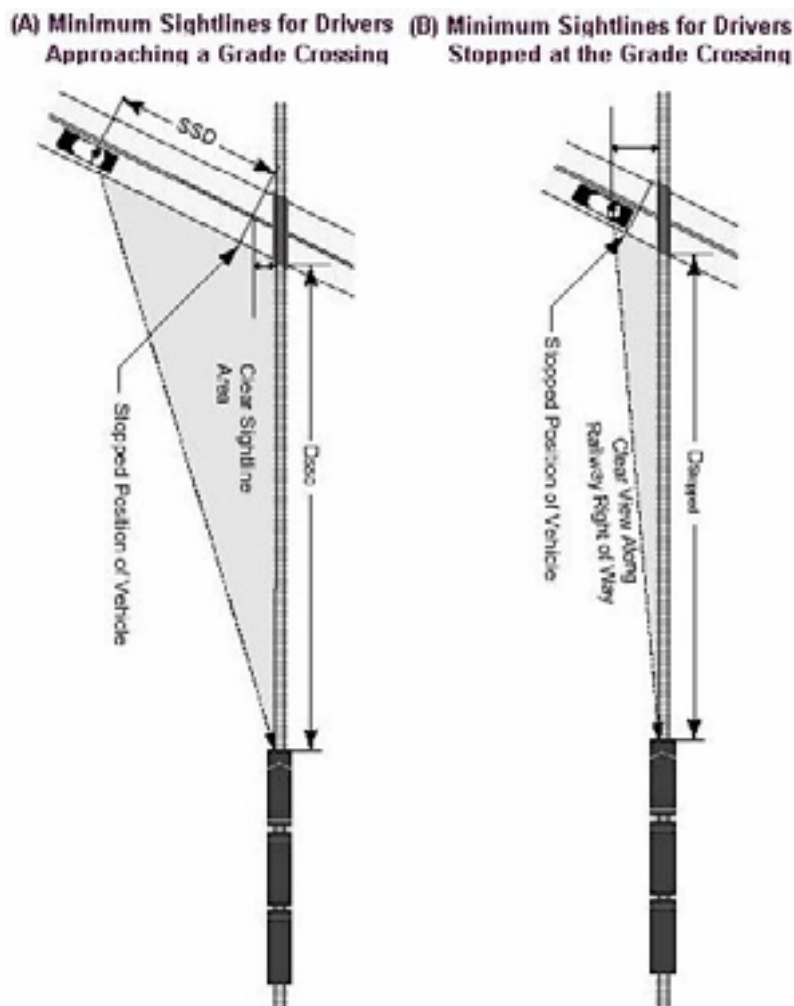
Ehdotonta nopeuskattoa ei ole.

5.4.6 Kanada

5.4.6.1 Varoituslaitteettomat tasoristeykset

Näkemäalueet

Näkemäalueen koko riippuu siitä, mitoitetaanko näkemäalue tasoristeykseen pysähtyvän vai sitä vauhdilla lähestyvän auton mukaan. Jos näkemäalue mitoitetaan tasoristeykseen pysähtyneen auton mukaan, vaaditaan radan suuntaista näkemää junan sallitusta nopeudesta riippuva määrä. Jos näkemäalue mitoitetaan tasoristeystä lähestyvän auton mukaan, näkemäalueen muodostaman kolmion tien suuntaisen sivun pituuden mitoituksessa otetaan huomioon tien pituuskaltevuus, päällyste ja autoliikenteen tyyppi. Molempien tapausten mitoitukseen on määryksissä valmiit taulukot.



Kuva 41. Minimi näkemäetäisyydet tasoristeyksessä, jossa ei ole varoituslaitteita. Mitat DSSD, D_{Stopped} ja SSD on esitetty alla olevissa taulukoissa.

Bild 41. Minimisiktsträckor i plankorsningar där det saknas varningsanordningar. Måtten DSSD, D_{Stopped} och SSD visas i tabellerna nedan.

Figure 41. Minimum Sightlines - Grade Crossings without a Grade Crossing Warning System.

Taulukko 16. Radansuuntaiset näkemävaatimukset DSSD ja DStopped.

Tabel 16. Siktkraven i banans riktning DSSD och Dstopped.

Table 16. Required Sightlines along the Rail Line (DSSD and DStopped).

Junan suurin sallittu nopeus Vt [mph]	Radansuuntaiset näkemämatkat (DSSD ja DStopped) / lähestymisaika Tv ja Tp [s]											Yli 20 s, lisäys jokaista sekuntia kohden [m]
	0–10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
0	30											
1–10	45	50	55	60	65	70	71.52	75.99	80.46	85	90	+5
11–20	90	100	110	120	125	135	145	155	165	170	180	+10
21–30	135	150	165	175	190	205	215	230	245	255	270	+15
31–40	180	200	220	235	250	270	285	305	325	340	360	+20
41–50	225	250	270	290	315	335	360	380	405	425	450	+25
51–60	270	300	325	350	380	405	430	460	485	510	540	+30
61–70	315	350	380	415	445	470	505	535	565	595	630	+35
71–80	360	395	435	465	505	540	580	610	650	680	720	+40
81–90	405	445	490	535	570	605	650	685	730	765	810	+45
91–100	450	500	540	580	630	670	715	760	805	850	895	+50

Taulukko 17. Näkemäkolmion tiensuuntainen sivun pituus SSD.

Tabel 17. Längden på siktvinkelns sida i vägens riktning SSD.

Table 17. Stopping Sight Distances (level grade, on wet pavement and gravel surfaces).

Näkemäkolmion tiensuuntainen sivu (SSD)		
Tien nopeusrajoitus [km/h]	Henkilöautoluokka [m]	Kuorma-autoluokka [m]
40	45	70
50	65	110
60	85	130
70	110	180
80	140	210
90	170	265
100	210	330
110	250	360

Tieliikenteen merkit ennen tasoristeystä

Tieliikenteelle on tasoristeyksessä siitä kertova ristin muotoinen merkki. Tarvittaessa käytetään lisäksi STOP-merkkiä, merkkiä joka varoittaa pysähtymästä raiteille sekä kaksiraiteisesta radasta varoittavaa merkkiä.

Radan merkit ennen tasoristeystä ja äänimerkki

Kanadassa laki määrää, että tasoristeystä lähestyvän junan on aina annettava äänimerkki.

Viime vuosina on myös kokeiltu automaattisia äänimerkinantojärjestelmiä, joissa tasoristeyksessä oleva äänimerkinantolaitte varoittaa automaattisesti junan saapumisesta tasoristeykseen.

5.4.6.2 Varoituslaitteelliset tasoristeykset

Varoituslaitetyypit

Kanadassa on valo- ja äänivaroituslaitoksia sekä puomilaitoksia. Varoituslaite tulee asentaa tasoristeyksiin, joissa junaliikenteen nopeus ylittää 80 mph (129 km/h), sekä sellaisiin tasoristeyksiin, joissa on myös jalankulkuväylä ja junaliikenteen nopeus ylittää 60 mph (97 km/h). Junaliikenteen nopeuden ollessa yli 80 mph, tulee käyttää puomilaitosta.

Puomit

Puomien laskeutumisajan tulee olla 10–15 sekuntia.

Varoitusvalot

Kanadassa käytetään vain punaisia varoitusvaloja. Kun varoituslaitos ei hälytä, siinä ei pala mitään valoja. Varoitusvalojen vilkkuluvun tulee olla 45–65 kertaa minuutissa. Valojen näkyvyydelle on asetettu vaatimukset, jotka riippuvat tien nopeusrajoituksesta, tasoristeyksen läpi kulkevien ajoneuvojen tyypistä sekä tien pituuskaltevuudesta. Varoitusvaloilla varustettu tasoristeys voi olla tiellä, jonka huippunopeus on 110 km/h.

Varoituskellot

Kaikissa varoituslaitetyypeissä on oltava varoituskello. Kellojen tulee hälyttää siihen asti, kunnes juna on ohittanut tasoristeyksen.

Toiminta-ajat

Varoituslaitoksen on varoitettava vähintään 20 sekuntia ennen junan tuloa. Puomeissa tulee olla "viivästys" siten, että ne lähtevät laskeutumaan vasta kun hälytyksen alusta on kulunut 3 sekuntia. Tasoristeyksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon se, että varoituksen pituus ennen junan tuloa ei saisi ylittää 35 sekuntia puomittomissa ja 55 sekuntia puomillisissa tasoristeyksissä.

Junan tunnistus

Junan tunnistamiseen käytetään raidevirtapiirejä ja äänitaajuusvirtapiirejä.

Esteentunnistus

Kanadassa ei ole käytössä esteentunnistinta tasoristeyksissä.

KytKentä muihin turvalaitteisiin

KytKentää liikenteenohjauslaitteisiin käytetään tarvittaessa. Esimerkiksi silloin, kun tasoristeys on lähellä pysähdyspaikkaa.

Junan suurin sallittu nopeus tasoristeyksessä

Junien suurimmat sallitut nopeudet tasoristeyksissä ovat 100 mph (161 km/h) matkustajajunille ja 65 mph (105 km/h) tavarajunille.

6 ANALYYSI

6.1 Lautakunnan tutkimien onnettomuuksien analysointi

Välitön syy

Onnettomuuksien välitön syy oli kaikissa tapauksissa se, että ajoneuvo ajoi tasoristeykseen pysähtymättä.

Tutkimuslautakunnan arvion mukaan neljä kuljettajaa ei havainnut junaa ollenkaan ja kolme havaitsi junan liian myöhään. Näistä yksi pysähtyi tasoristeykseen ja yritti päästä pois tasoristeyksestä sekä kaksi yritti junan havaittuaan ehtiä tasoristeyksen yli. Toinen yliyrittäneistä yritti junan havaitessaan kiihdyttämällä ehtiä yli ja toinen ensin hidasti ja havaittuaan, että ei ehdi pysähtyä yritti kiihdyttää alta pois.

Neljässä tasoristeyksessä oli STOP-merkki, yhdessä varoitusvalot, yhdessä puolipuumit ja varoitusvalot ja yhdessä oli pelkästään tasoristeysmerkit.

Kahdessa tapauksessa tasoristeykseen ajettiin varoituslaitteen varoituksesta huolimatta. Toisessa tapauksessa kuljettaja ei huomannut lainkaan puomia ja varoitusvaloja ja toisessa tapauksessa kuljettaja katsoessaan varoitusvaloihin, oletti niiden alkaneen juuri varoittaa ja arvioi ehtivänsä yli ennen junan tuloa.

Muita vaikuttavia tekijöitä

Kuljettaja

Taustatekijänä sille, että kuljettajan havainnot olivat puutteelliset liikennetilanteen seuraamisen suhteen oli kolmessa tapauksessa se, että kuljettajan ajatukset olivat muualla, kahdessa tapauksessa kuljettaja oli voimakkaasti keskittynyt ajoneuvon käsittelyyn ja kahdessa tapauksessa kuljettaja havainnoi jotain muuta kuin tasoristeystä.

Yhdessä tapauksessa kuljettajan humalatila heikensi havaintojen tekoa.

Väsymys ei tullut yhdessäkään tapauksessa selkeästi esille, mutta kahdessa tapauksessa kuljettajan väsymys saattoi olla taustatekijänä puutteelliselle havaintojen teolle.

Kahdessa tapauksessa kiire saattoi vähentää kuljettajan kykyä tehdä havaintoja.

Yksi kuljettaja oli kokematon, eikä hän ymmärtänyt tasoristeyksen vaarallisuutta.

Kahdessa tapauksessa kuljettaja oli erityisen piittaamaton liikennesäännöistä ja liikenneturvallisuudesta.

Yhdessä tapauksessa junan suuri nopeus (140 km/h) saattoi vaikeuttaa junan havaitsemista ja arvioinnin tekemistä junan saapumisesta tasoristeykseen.

Kaikille autonkuljettajille tasoristeys oli jossain määrin tuttu. Yhdessä tapauksessa paikka oli sellainen, että kuljettaja ylittää tasoristeyksen useita kertoja päivässä ja neljässä tapauksessa kuljettaja oli ylittänyt tasoristeyksen viikoittain.

Tasoristeys

Neljässä tapauksessa tien liian suuri nopeusrajoitus vaikutti onnettomuuden syntyyn.

Kolmessa tapauksessa nousu radalle vaikutti siihen, että kuljettaja päätti ajaa pysähtymättä ja yhdessä tapauksessa tien ja radan suuri korkeusero juuri ennen tasoristeystä haittasi junan havaitsemista.

Kahdessa tapauksessa tien ja radan kohtauskulma haittasi havainnointia.

Yhdessä tapauksessa riittämätön näkyvyys haittasi junan havaitsemista. Viidestä vartiointimattomasta tasoristeyksestä kolmessa näkemät olivat määräysten mukaiset.

Yhdessä tapauksessa STOP-merkki oli niin sijoitettu, että sille pysähdyessä ei pystynyt näkemään lähestyvää junaa riittävän ajoissa.

Sää- ja keliolosuhteet

Kolmessa tapauksessa sää- ja keliolosuhteet ovat olleet vaikuttamassa onnettomuuden syntyyn. Yhdessä tapauksessa pimeys ja sade ja yhdessä auringonpaiste haittasivat näkyvyyttä. Yhdessä tapauksessa tien liukkaus vaikeutti auton pysäyttämistä.

Varoituslaitteet ja tieliikennemerkkit

Kummassakin varoituslaitteellisessa tasoristeyksessä tasoristeyslaitteet toimivat. Puoli-puomilaitos oli tiellä, jonka nopeusrajoitus oli 80 km/h, valo- ja äänivaroituslaitteella varustetussa tasoristeyksessä tien nopeusrajoitus oli 30 km/h.

STOP-merkki oli neljässä tasoristeyksessä. Kahdessa tasoristeyksessä STOP-merkki oli tiellä, jonka nopeusrajoitus oli 80 km/h, kahdessa 50 km/h.

Yhdessä tasoristeyksessä oli vain tasoristeys- ja tasoristeyksen lähestymismerkit ja tien nopeusrajoitus oli 80 km/h.

Seuraukset

Onnettomuuden vakavuus

Tutkituissa seitsemässä onnettomuudessa kuoli yhteensä kolme henkilöä, yhdessä onnettomuudessa kuoli kaksi ja yhdessä yksi. Onnettomuuksissa loukkaantui lievästi viisi henkilöä, yksi loukkaantuneista oli junan matkustaja. Neljä autoissa ollutta henkilöä selvisi vahingoittumatta. Yhdessä onnettomuudessa kuljettaja olisi todennäköisesti selvinnyt hengissä, jos olisi käyttänyt turvavyötä. Yhdessä tapauksessa yhteentörmäys oli niin raju, että turvavöiden käyttö ei olisi pelastanut autossa olleita. Viidellä autossa olleella on turvavyön käytön todettu lieventäneen tai estäneen vammautumista.

Onnettomuuksissa romuttui kuusi autoa ja yhteen tuli huomattavia vaurioita.

Yhdessä onnettomuudessa Pendolino-juna kärsi vakavia vaurioita junan törmättyä kuorma-autoon. Junan rakenteet toimivat törmäyksessä suunnitellusti. Keulan rakenne absorboi törmäysenergiaa niin hyvin, että vain junan ensimmäinen vaunu vaurioitui. Keulan rakenteet myös taipuivat alaspäin estäen auton joutumista junan alle ja näin junaa suistumasta.

Muissa tapauksissa osallisena ollut juna kärsi vain vähäisiä vaurioita.

6.2 VR:n poikkeamaraporttien ja tilastojen pohjalta käsiteltyjen Suomessa tapahtuneiden tasoristeysonnettomuuksien analyysi

Ajaminen tasoristeykseen pysähtymättä

Vuosien 2003–2005 onnettomuuksien poikkeamaraporttien perusteella lähes kaikissa kyseisten vuosien tapauksissa auto ajoi tasoristeykseen pysähtymättä. Vain kahdessa poikkeamaraportissa mainittiin, että auto oli pysähtynyt ennen tasoristeystä ja sen jälkeen ajanut tasoristeykseen ja törmännyt junaan. Näin oli siitä huolimatta, että 35:ssä 139 tapauksesta vartioimattomassa tasoristeyksessä oli STOP-merkki. Erityisesti on huomattava, että noin 20 % onnettomuuksista oli junan kylkeen ajoja.

Ihmisten ajokäyttäytyminen tasoristeyksissä vaikuttaa turvallisuusmielessä kestävämmältä. Tasoristeyksen täysi näkemä on saavutettavissa usein vasta näkemää koskevien vaatimusten mukaisessa kohdassa, eli 8 metrin päässä kiskosta. Jos tasoristeystä lähestytään pysähtymättä, esimerkiksi 20 km/h nopeudella, ei tasoristeykseen ajavan auton kuljettajalle jää kuin 1,4 sekuntia aikaa havainnoida junan tulo. Tänä aikana kuljettajalla ei ole mitään mahdollisuuksia pysäyttää ennen rataa. Näin ollen pysähtyminen ennen tasoristeystä on ainoa mahdollisuus ylittää se turvallisesti. Lisäksi, koska tasoristeysten näkemäolosuhteet ovat usein melko huonot, esimerkiksi radan ja tien korkeuseron tai junan suuren nopeuden vuoksi, on havainnointi muutenkin vaikeaa.

Ajotapaan vaikuttaa se, että nopeusrajoitukset tasoristeysten kohdalla ovat liian suuria. Suuret nopeusrajoitukset vaikuttavat ainakin kahdella tapaa turvallisuutta heikentävästi. Ensinnäkin suuri nopeusrajoitus antaa valheellisen kuvan tasoristeyksen turvallisuudesta ja toisaalta nopeuden laskeminen oma-aloitteisesti esimerkiksi 80 km/h:stä 20 km/h:iin tuntuu jo turvalliselta.

Varoituslaitteet ja niiden opasteiden noudattamatta jättäminen

Vuosien 1991–2004 tilastojen mukaan varoituslaitteellisissa tasoristeyksissä onnettomuuksista tapahtuu noin 20 %. Varoituslaittein varustetuissa tasoristeyksissä tieliikenteen liikennemäärät ovat kuitenkin suurempia. Toisaalta niillä rataosilla, joilla varoituslaitteellisia tasoristeyksiä on suhteellisesti vähemmän, tapahtuu enemmän onnettomuuksia. Varoituslaitteellisten tasoristeysten osuus kaikista tasoristeyksistä on noussut vuosina 1991–2004 15 %:sta 19 %:iin. Vuosien 2003–2005 onnettomuuksista saatujen tietojen perusteella vain yhdessä onnettomuus johtui siitä, että varoituslaite ei toiminut.

Tässäkin tapauksessa itse varoituslaite oli kunnossa, mutta se oli erehdyksessä kytkettynä pois toiminnasta. Varoituslaitokset siis kiistatta lisäävät turvallisuutta suuressa määrin, vaikka sellaisissakin tasoristeyksissä tapahtuu onnettomuuksia. Varoituslaitteiden virhetoiminnot tulisikin minimoida, jotta tasoristeyksiä käyttäville ei syntyisi mielikuvaa, että tasoristeyslaitteet ovat usein epäkunnossa. Jos varoituslaitos esimerkiksi varoittaa usein turhaan, ylittäjät voivat varoituslaitteen varoittaessa todellisessakin tilanteessa arvella sen taas varoittavan turhaan ja tekevän tasoristeyksen ylityspäätöksen tältä pohjalta varmistamatta junan tuloa. Tämä tapahtuu etenkin valo- ja äänivaroituslaitteella varustetussa tasoristeyksessä, jossa puomi ei estä ylittämistä.

Tasoristeystyypeistä suhteellisesti vaarallisimpia (onnettomuusmäärä / kyseisen tyyppisten tasoristeysten määrä) ovat valo- ja äänivaroituslaitokset. Niiden määrä on 2 % kaikista tasoristeyksistä, mutta niissä saattaa tapahtua vuoden aikana yhtä monta onnettomuutta kuin puolipuomillisissa tasoristeyksissä, joiden osuus on 17 % tasoristeyksistä. Tähän vaikuttaa kuitenkin se, että myös valo- ja äänivaroituslaitoksella varustetut tasoristeykset ovat useimmiten vilkkaasti liikennöityjä. Havainto kuitenkin puoltanee ajatusta siitä, että rakennettaessa uusi varoituslaitos, se on järkevää varustaa myös puomeilla.

Kaikista onnettomuuksista 80 % tapahtuu vartioimattomissa tasoristeyksissä. Onnettomuusmäärän kasvu vuosina 2002–2005 (42:sta 64:ään) on nimenomaan vartioimattomissa tasoristeyksissä. Huomion keskittäminen erityisesti vartioimattomiin tasoristeyksiin on ehdottoman tärkeää.

Edellä esitettyä tukee kanadalaisesta aineistosta tehty tutkimus, jossa todetaan, että tasoristeysonnettomuuden riski laskee 54 %, jos vartioimattomaan tasoristeykseen asennetaan valo- ja äänivaroituslaitos ja 73 %, jos vartioimattomaan tasoristeykseen asennetaan puolipuomilaitos.

Ratahallintokeskuksen arvion mukaan tasoristeysonnettomuus maksaa keskimäärin 387 000 euroa ja puolipuomilaitos 100 000 euroa. Tasoristeyksen korvaaminen sillalla maksaa 500 000–1 000 000 euroa.

Kuljettajan toiminta

Vuosien 2003–2005 onnettomuuksia koskevien tilastojen voidaan katsoa tukevan sitä, että kuljettajan tarkkaavaisuus on usein heikentynyt, koska junan kylkeen ajamisia on paljon ja useassa poikkeamaraportissa mainitaan autonkuljettajan kertoneen, ettei hän havainnut junaa. Tätä ei kuitenkaan voine tieliikenteessä koskaan täysin välttää, sillä ihminen on virheille altis. Tasoristeyksen havaittavuutta ja tarkkaavaisuuden kohdentumista tasoristeykseen tulisi kaikin keinoin parantaa.

Tilastotiedoissa ei mainita kuljettajien humalatilaa, mutta mikään ei viittaa siihen, että se merkittävästi selittäisi onnettomuuksien määrää.

Tieliikenteen onnettomuusmäärät ja tieliikenteen turvallisuuskulttuuri

Vuosina 1991–1996 sekä tasoristeysonnettomuuksien, että tieliikenneonnettomuuksien määrä laski selvästi. Tasoristeysonnettomuuksien määrä laski noin puoleen ja tieliiken-

teessä kuolleiden määrä väheni noin kolmanneksella. Tästä voitaisiin ajatella, että tieliikenteen turvallisuuskulttuurissa tapahtuneet muutokset vaikuttaisivat myös tasoristeys-onnettomuuksien määrään. Tilastollinen tarkastelu ei kuitenkaan tukenut asioiden keskinäistä yhteyttä. Lisäksi 1990-luvun mittaan autojen tekninen turvallisuus on parantunut merkittävästi.

Tasoristeyksen ominaisuudet

Radalle oleva nousu on ilmeisesti usein asia, jonka kuljettajat kokevat ongelmalliseksi. VTT:n tasoristeysten turvallisuus raporteissa oli vuoteen 2002 mennessä suositettu odotustasanteiden kunnostusta 685 tasoristeykseen tutkituista 3 611:sta.

Vuosien 2003–2005 onnettomuuksista 35 tapausta 139 vartioimattomassa tasoristeyksessä tapahtuneesta onnettomuudesta sattui tasoristeyksessä, jossa on STOP-merkki.

Vuosien 2003–2005 tilastojen mukaan 60 tapausta 168 onnettomuudesta tapahtui yksityisteiden tasoristeyksissä. Tästä herää kysymys, ovatko yksityisteiden tasoristeykset tieominaisuuksiltaan, kuten odotustasanteiltaan ja liikennemerkkeiltään huonokuntoisia ja ovatko niiden nopeusrajoitukset oikein määritetty.

Tapahtuma-aika

Onnettomuuksia tapahtuu ympäri vuoden ja vuosittaiset jakaumat onnettomuuksien ajankohdasta eivät selkeästi viittaa siihen, että jokin vuodenaika olisi esimerkiksi keliolosuhteiden vuoksi toista vaarallisempi. Onnettomuudet myös tapahtuvat pääosin päiväsaikaan. Onnettomuuksien tapahtuma-ajoista ei voida tehdä merkittäviä johtopäätöksiä.

Raskas liikenne onnettomuuksien osapuolena

Vuosina 1991–2004 kuorma-auto oli tasoristeysonnettomuuden osapuoli 238 kertaa (29 % tasoristeysonnettomuuksista). Kuorma-autojen osuus vaihtelee 25 %:sta 45 %:iin vuosittain. Tämä on sinänsä huolestuttavaa, sillä kuorma-auton kanssa törmäyksessä on useimmiten junan suistumisen vaara. Kuorma-autojen törmäyksistä kuitenkin suurin osa tapahtuu teollisuusalueilla tai muutoin paikoissa, joissa junan nopeus on hiljainen ja kyseessä on useimmiten vaihtotyöyksikkö. Koska tämäntyyppisten onnettomuuksien osuus on merkittävä, olisi perusteltua tutkia etenkin sellaisia satama- ja teollisuusalueiden onnettomuuksia, joihin liittyy vaarallisten aineiden kuljetus. Näin saataisiin selville liittykö satama- ja teollisuusalueiden tasoristeyksiin suuronnettomuuden vaara.

Vuosina 2003–2005 41 kuorma-auton tasoristeysonnettomuudesta 11 tapahtui muulle kuin vaihtotyöyksikölle ja muualla kuin ratapihalla tai teollisuusalueella.

Erityisesti yhdistelmäajoneuvojen osalta usean tasoristeyksen ominaisuudet ovat niin huonot, että niitä ei tulisi käyttää yhdistelmäajoneuvojen kulkureitteinä ollenkaan. Joissakin tasoristeyksissä olosuhteet ovat vaaralliset myös kuorma- ja linja-autoille. Vuoteen 2002 mennessä VTT oli suosittanut raporteissaan yhdistelmäajoneuvojen ajokieltoa 850 ja kuorma- sekä linja-autojen ajokieltoa 126 tasoristeykseen. Kartoitettuja tasoristeyksiä oli vuoteen 2002 mennessä yhteensä 3 611 kappaletta, joten suositeltujen ajokieltojen

määrää voi luonnehtia merkittäväksi. Useassa onnettomuudessa tilanne on kuitenkin ollut se, että kuorma-auto olisi voinut ylittää radan myös turvallisemmasta paikasta, kuten varoituslaitteella varustetun tasoristeyksen tai sillan kautta.

Tästä syystä kuorma-autojen ajoreitteihin tulisi kiinnittää huomiota ja nähdä turvallisuus sekä tasoristeykset yhtenä ajoreitin suunnitteluperusteena. Useasti vaihtoehtoinen reitti ei merkittävästi pidennä matkaa tai lisää kustannuksia. RHK:lle tulisi antaa mahdollisuus kieltää tasoristeyksen ylittäminen, jos siihen on syytä ja varsinkin, jos korvaavan reitin käyttö ei aiheuta kohtuuttomia ongelmia.

Onnettomuuksien seuraukset

Tutkituissa tapauksissa onnettomuuksilla oli hyvin erilaiset seuraukset. Tasoristeysonnettomuuksien seurauksissa on vuosittainkin suuria vaihteluja. Onnettomuuksien seuraukset ovat myös hyvin satunnaisia. Lähes jokainen tasoristeysonnettomuus saattaa johtaa suureen onnettomuuteen tai siitä saatetaan selvittää hyvin lievillä aineellisilla vahingoilla. Tilastotietojen osalta tätä todistaa myös esimerkiksi se, että onnettomuuksissa kuolleiden lukumäärän ajallinen jakauma on vuosittain hyvin erilainen.

Vuosina 1991–2004 onnettomuuksien määrä on vaihdellut välillä 47–97 ja kuolemantapauksia on sattunut 4–12 vuosittain. Tilastoissa on siis suurta vuosittaista vaihtelua. Tästä syystä vuosittaisille tasoristeysonnettomuuksien määrille ja seurauksille ei tule antaa liian suurta painoarvoa. Koska vaihtelu on suurta ja määrät pieniä, tulisi tasoristeysonnettomuuksista ylläpidettävien tilastojen olla mahdollisimman yksityiskohtaisia. Tämä saattaisi parantaa tilastojen käyttökelpoisuutta ja tasoristeysturvallisuustutkimusten laatua.

6.3 VALT:n tutkimien onnettomuuksien analyysi

Kuolemaan johtaneita tasoristeysonnettomuuksia tapahtui vuosien 1991–2004 välisenä aikana yhteensä 110, mikä tarkoittaa keskimäärin 7,9 onnettomuutta vuosittain. Tarkastelujakson alkupuolella (1991–1997) tapahtui kuitenkin keskimäärin enemmän onnettomuuksia (9,7) kuin tarkastelujakson loppupuolella (1998–2004 keskimäärin 6).

Tieliikenteessä kuolleiden määrä putosi vuosina 1991–1996 yli neljänneksellä. Vastaava kehitys on nähtävissä myös tasoristeysonnettomuuksien määrässä, joka putosi vuoden 1991 arvosta noin puoleen. Myös onnettomuusmäärän keskiarvo on jäänyt tälle tasolle. Tasoristeysonnettomuuksissa kuolleiden määrässä vastaavaa kehitystä ei ole ainakaan yhtä selvästi havaittavissa. Tasoristeysonnettomuuksissa kuolleiden osuus kaikista tieliikenteessä kuolleista on tyypillisesti välillä 1,5–3,0 %. Tasoristeysonnettomuuksien prosenttiosuus vaikuttaisi olevan pienessä laskussa.

Tasoristeystyyppi ja tieolosuhteet

Onnettomuuksista 78 oli tapahtunut vartioimattomassa tasoristeyksessä (tutkintaselostusten pohjalta tehty tarkastelu, yhteensä tarkasteltavana 105 onnettomuutta). Tavallisin

syy onnettomuuteen oli ajoneuvon kuljettajan havaintovirhe. Havaintovirheiden taustalla oli monia eri tekijöitä:

- tuttuus ja rutiinomaisuus risteyksen ylityksessä ja siten riittämätön tarkkaavaisuus,
- keskittyminen johonkin muuhun kuin ajotehtävään,
- kiire,
- näkemää rajoittaneet tekijät ympäristössä (puut, pensaat, kallio, rakennukset, ajoneuvot tai oman ajoneuvon osa)
- havaintojen tekoa vaikeuttanut tekijä ympäristössä (risteyksen muoto, sateisuus, pimeys, sumu, auringon häikäisy)
- havaintojen tekoa heikentänyt tekijä kuljettajassa (vaikeus kääntää päätä, näköaistin viat, kuljettajan heikentynyt ajokunto väsymyksen, sairauden tai alkoholin tai lääkkeiden takia, kokemattomuus).
- Lisäksi kuulohavaintojen tekemistä oli haitannut kuljettajan kuuloaistin puutteet, radion tai soittimen kuuntelu, oman tai toisen ajoneuvon ääni sekä kuulosuojaimet.

Vartioimattomista tasoristeyksistä 29 oli varustettu STOP-liikennemerkillä. Kuljettajista lähes kaikki olivat kuitenkin ajaneet pysähtymättä tasoristeykseen. Nopeutta oli tavallisimmin kyllä hiljennetty huomattavasti, mutta havaintoja oli pyritty tekemään liikkuvasta ajoneuvosta. Pysähtymättä risteykseen ajamiseen oli useita taustasyitä. Tavallisimmin risteys oli erittäin tuttu kuljettajalle ja hän saattoi ajaa kyseisellä paikalla useita kertoja päivässä. Risteyksissä oli tavallisimmin melko harvoin junaliikennettä ja tämän vuoksi risteystä ei ehkä mielletty vaaralliseksi. Muita syitä pysähtymättömyyteen tutkintaselostusten pohjalta olivat mm. liukas keli ja/tai nousu radalle, keskittymättömyys ajotilanteeseen tai toisen ajoneuvon perässä ajo.

Onnettomuuksista 22 oli tapahtunut tasoristeyksissä, joissa oli puolipuomilaitos. Tutkintaselostusten mukaan tavallisimmat taustasyitä risteykseen ajolle olivat näissä tapauksissa liian myöhäinen havainto varoituslaitteista, tilanteen arviointi- tai tulkintavirhe sekä tahallisuus (itsemurha). Liian myöhäiseen havaintoon liittyi usein liian suuri lähestymisnopeus ja liukas keli niin, että ajoneuvo tyypillisesti liukui lukkojarrutuksessa puomien läpi tasoristeykseen (6 tapausta). Kuljettaja saattoi ajaa puomeja päin myös täysin näkemättä niitä tai ainakaan ehtimättä jarruttaa ennen puomeja. Tilanteen arviointi- tai tulkintavirheen taustalla (6 tapausta) oli kokemattomuutta ja tilanteen väärinymmärrystä sekä tietoista riskin ottoa (ehdin vielä). Liikennetilanteen arviointi- tai tulkintavirheitä tapahtui esimerkiksi tilanteissa, joissa puomi pysyi alhaalla ja varoituslaite toimi junan mentyä, koska toinen juna oli tulossa, mutta ajoneuvon kuljettaja ei ymmärtänyt tätä vaan lähti kiertämään puomeja. Edelleen puomeja saatettiin lähteä kiertämään paikassa, jossa oli joskus todettu virheellistä tai sellaiseksi tulkittua varoituslaitteen toimintaa. Tahallisia junan alle ajoja puolipuomillisissa tasoristeyksissä oli viisi eli lähes kaikki tahalliset ajot (viisi kuudesta) tapahtuivat puolipuomillisissa risteyksissä.

Kun tarkastellaan kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osuutta vartioiduissa tasoristeyksissä (puolipuomilaitos tai valo- ja äänivaroitus) verrattuna vartioitujen tasoristeysten yleisyyteen Suomessa, voidaan todeta, että vartioiduissa tasoristeyksissä tapahtui onnettomuuksia suhteellisesti useammin (26 %) kuin oli niiden osuus tasoristeyskannas-

ta vuosina 1991–2004 keskimäärin (17 %). On huomattava kuitenkin, että liikennemäärät sekä junilla että ajoneuvoilla ovat keskimäärin suuremmat vartioiduissa kuin vartioimattomissa tasoristeyksissä. Edelleen junien nopeudet ovat keskimäärin suuremmat vartioiduissa kuin vartioimattomissa risteyksissä. Lisäksi tässä tutkimuksessa voitiin todeta, että lähes neljännes kaikista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista puoli-puomein varustetuissa tasoristeyksissä johtui ajoneuvon kuljettajan tahallisesta teosta (5 tapausta 22:sta).

Verrattuna muihin tieliikenteen kuolonkolareihin, tasoristeysonnettomuudet tapahtuivat huomattavasti useammin yksityisteillä. Tasoristeysturmista 61 % tapahtui yksityistiellä, kun vastaava osuus muissa kuolonkolareissa oli vajaa 10 %. Valta- tai kantateillä ei tapahtunut tarkasteluajanjaksona yhtään kuolemaan johtanutta tasoristeysonnettomuutta.

Tiellä oli nousua radalle yli 60 %:ssa onnettomuuksia. Radanylityspaikka oli tasainen vain noin neljänneksessä kaikista onnettomuuksista. Keliolosuhteet olivat tasoristeysonnettomuuksissa huonommat kuin muissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa. Tarkasteltaessa syys–toukokuun ajalta kuolemaan johtaneita onnettomuuksia voitiin todeta, että tasoristeysonnettomuudet olivat tapahtuneet useammin lumisella tienpinnalla (28 %) kuin muut kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet (13 %). Se, että tie nousee radalle ja tienpinta on luminen voivat yhdessä olla tekijöitä, jotka vähentävät autonkuljettajan halukkuutta pysähtyä ennen tasoristeystä.

Tasoristeyksen tuttuus

Onnettomuustasoristeys oli tavallisimmin kuljettajalle hyvin tuttu, puolet kuljettajista oli liikkunut paikalla lähes päivittäin ja 18 % viikoittain. Matka-aika oli kuljettajalla ollut lyhyempi tasoristeysturmissa kuin muissa onnettomuuksissa. Tämä kertoo myös siitä, että tasoristeys on lähellä kuljettajan kotia. Tasoristeyksen tuttuus ja läheisyys on osaltaan saattanut vaikuttaa siihen, että kuljettaja on ylittänyt tasoristeyksen varomattomasti.

Näkemäolosuhteet

Ajoneuvon kuljettajan mahdollisuus nähdä juna riittävän ajoissa suhteessa tien ja radan nopeusrajoitukseen oli arvioitu riittäväksi yli kahdessa kolmasosassa vahingoista. Kuitenkin, kun verrattiin tasoristeyksen näkyvyyttä muiden risteysten näkyvyyteen, voitiin todeta, että puut ja metsä olivat rajoittaneet näkyvyyttä useammin tasoristeyksissä (55 %) kuin muissa risteyksissä (27 %).

Tapahtuma-aika ja matkan tarkoitus

Verrattuna tieliikenteen kuolonkolareihin tasoristeysonnettomuudet tapahtuivat useammin päiväsaikaan. Kuljettaja oli tasoristeysonnettomuuksissa useammin työ- tai asiointimatalla kuin muissa kuolonkolareissa, joissa vapaa-ajan matkojen osuus korostui enemmän. Matkallaan tasoristeysonnettomuuteen joutunut kuljettaja oli myös useammin kiireinen kuin muun tyyppiseen onnettomuuteen joutunut kuljettaja. Muita riskitekijöitä, kuten esimerkiksi alkoholin vaikutuksen alaisuutta tai suuria nopeuksia oli sen sijaan tasoristeysonnettomuuksien kuljettajilla harvemmin kuin kuljettajilla muissa kuolonkola-

reissa. Myös nuorten kuljettajien osuus oli pienempi tasoristeysonnettomuuksissa kuin muissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa.

Tien nopeusrajoitus ja kuljettajan käyttämä nopeus

Tien nopeusrajoitus oli suurimmillaan 80 km/h ja se oli myös tavallisin tien nopeusrajoitus (49 % tapauksista). Kun tarkasteltiin nopeusrajoituksia tieluokittain, voitiin todeta, että 80 km/h nopeusrajoituksen osuus oli suurin yksityisteillä tapahtuneissa tasoristeysonnettomuuksissa (63 %). Seutu- tai yhdysteillä tapahtuneissa tasoristeysonnettomuuksissa tien nopeusrajoitus oli 80 km/h vain 30 %:ssa tapauksia.

Ajoneuvojen käyttämä nopeus oli 80 km/h nopeusrajoitusalueella keskimäärin 34,4 km/h ja 31,8 km/h nopeusrajoitusalueella, jolla oli korkeintaan 60 km/h rajoitus. Vaikka tien nopeusrajoitus ei siis näyttänyt paljonkaan vaikuttavan käytettyihin nopeuksiin tasoristeyksessä, 80 km/h rajoitus saattaa antaa kuljettajalle väärän signaalin tasoristeyksen vaarattomuudesta. Tällöin kuljettajan tarkkaavaisuus ja havainnointi risteyksessä saattaa jäädä liian vähälle.

Radan nopeusrajoitus

Radan nopeusrajoitus oli kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa ollut tavallisimmin 120 km/h (48 %). Verrattaessa 14 vuoden tarkastelujakson alkuvuosia (1991–1997) loppuvuosiin (1998–2004) todettiin, ettei onnettomuusratiojen nopeusrajoituksen jakautuma poikennut toisistaan näinä kahtena ajanjaksona.

Ajoneuvo ja kuljettaja

Verrattuna muihin tieliikenneonnettomuuksiin tasoristeysonnettomuuksissa oli harvemmin osallisena henkilöauto, kuorma-auto tai moottoripyörä ja useammin pakettiauto, mopo tai traktori. On todennäköistä, että myös liikennemäärät mopoilla ja traktoreilla ovat suhteessa suuremmat monissa yksityisteiden ja rautateiden risteyksissä kuin tieosuuksilla, joilla valtaosa muista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista tapahtuu. Suorite selittäisi tällöin mopojen ja traktoreiden suurta määrää tasoristeysonnettomuuksissa. Mopoiijoista 7 oli alle 18-vuotiasta ja 3 yli 70-vuotiasta. Onnettomuuteen joutuneiden mopoiijoiden toisaalta alaikäisten ja toisaalta iäkkäiden suuri määrä saattaa kertoa henkilöiden alentuneesta kyvystä toimia turvallisesti liikenteessä. Kenelläkään heistä ei ollut minkäänlaista ajokorttia ja siten jo tietous tieliikenteessä ja erityisesti tasoristeyksessä toimimisesta on saattanut olla puutteellinen.

Yhteenveto

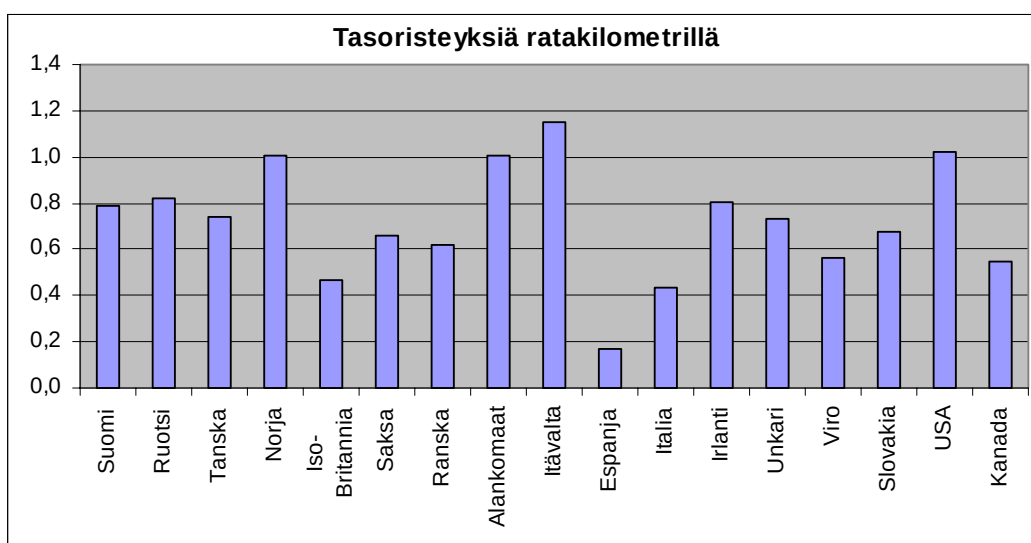
Yhteenvetona kuolemaan johtaneista tasoristeysonnettomuuksista voi todeta, että kunkin onnettomuuden taustalla oli tavallisesti monia samanaikaisesti vaikuttavia syitä, joiden yhteisvaikutuksesta onnettomuus pääsi tapahtumaan. Viime kädessä kuljettaja teki ratkaisevan virheen (esim. ei havainnut, ajoi pysähtymättä), mutta tapahtumien ketju oli alkanut usein jo paljon aikaisemmin. Valtaosa tasoristeysonnettomuuksista tapahtui varvioimattomissa risteyksissä, joissa vastuu onnistuneesta tasoristeyksen ylityksestä on jätetty yksin ajoneuvon kuljettajalle.

6.4 Muiden maiden tasoristeysonnettomuuksien analyysi

6.4.1 Tilastotiedot

Tässä kohdassa vertaillaan kohdan 5 taulukoissa olevia tasoristeysten, tasoristeysonnettomuuksien ja tasoristeysonnettomuuksissa kuolleiden määriä eri maissa suhteessa erilaisiin perustekijöihin ja analysoidaan niiden perusteella tilannetta Suomessa. Vertailuun (ja kaavioihin) on otettu mukaan vain ne maat, joiden tiedot ovat kyseisestä asiasta olleet käytettävissä.

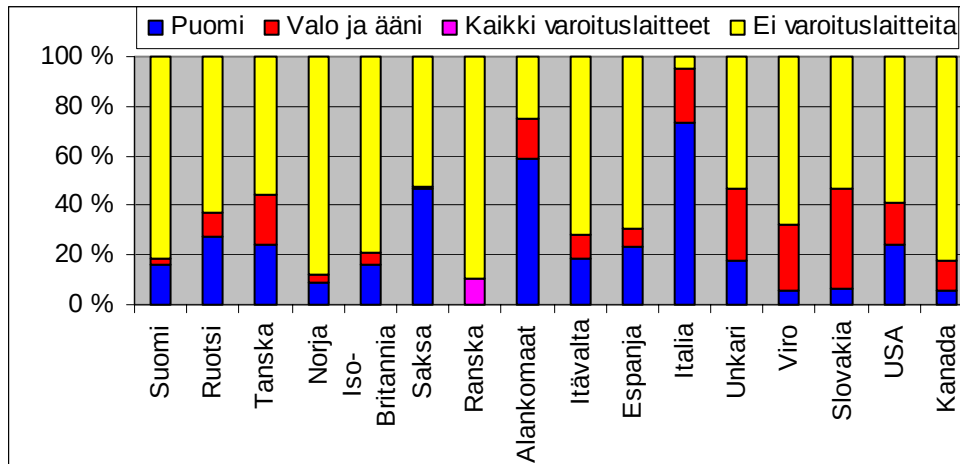
Tasoristeysten määrä



Vuoden 2004 tilaston mukaan tasoristeysten määrä ratakilometriä kohden vaihteli 0,17:stä 1,03:een ollen keskimäärin 0,73 (ilman Espanjan lukua 0,17). Suomessa tasoristeyksiä oli ratakilometriä kohden 0,79 eikä se poikkea merkittävästi keskiarvosta.

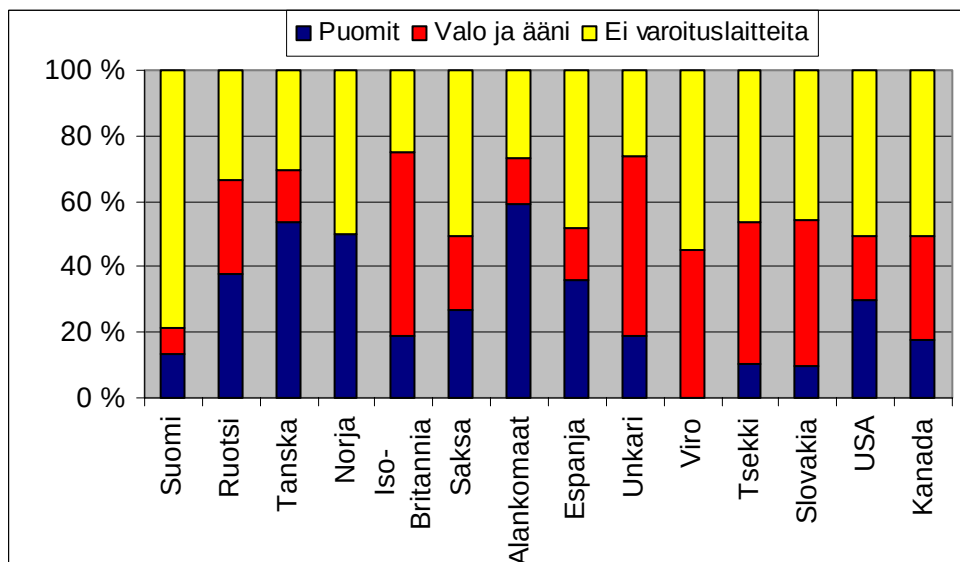
Suomessa tasoristeysten keskimääräinen väli oli siis noin 1,3 kilometriä.

Erityyppiset tasoristeykset



Suomessa vartioimattomien tasoristeyksien määrä on yli 80 % kaikista tasoristeyksistä. Osuus on eri maiden välisessä vertailussa melko suuri. Iso-Britanniassa ja Kanadassa vartioimattomat tasoristeykset poikkeavat rakenteeltaan merkittävästi suomalaisista vartioimattomista tasoristeyksistä. Osa niiden vartioimattomista tasoristeyksistä on niin sanottuja "käyttäjätöimisiä" portteja, joissa tasoristeyksen käyttäjän täytyy avata portit ennen ylitystä ja hänen tulee sulkea ne ylitettyään tasoristeyksen. Jos vertailusta otetaan pois edellä mainitun vuoksi Kanada, on vain Norjassa suhteessa enemmän vartioimattomia tasoristeyksiä kuin Suomessa.

Erityyppisissä tasoristeyksissä tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet



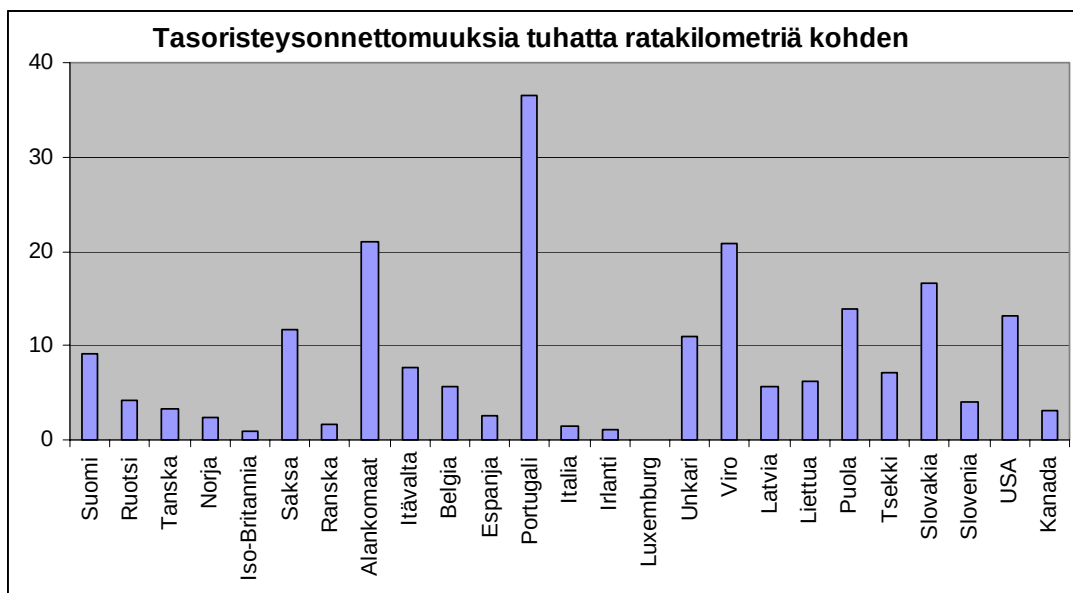
Valo- ja äänivaroituslaitteilla varustettujen tasoristeysten osuus kaikista tasoristeyksistä on Suomessa 2,3 %. Onnettomuuksista on kuitenkin 7,7 % tapahtunut valo- ja äänivaroituslaitteellisissa tasoristeyksissä eli suhteessa eri tasoristeystyyppihin valo- ja ääni-

varoitustilanteissa tasoristeyksissä tapahtuu enemmän onnettomuuksia kuin niiden osuus on kaikista tasoristeystyypeistä. Tilastojen mukaan tilanne on samankaltainen myös useissa muissa maissa.

Vartioimattomissa tasoristeyksissä tapahtuu Suomessa onnettomuuksia suhteessa yhtä paljon kuin on vartioimattomien tasoristeyksien osuus kaikista tasoristeyksistä.

Vaikka Iso-Britanniassa tasoristeyksistä 79 % on vartioimattomia, tapahtuu niissä vain 25 % onnettomuuksista. Myös Kanadassa on samantyyppinen ero, mutta pienempänä. Tähän vaikuttanee edellä mainittu vartioimattomien tasoristeysten erilaisuus. Ruotsin ja Norjan tilastoissa on myös havaittavissa onnettomuuksien vähäinen määrä vartioimattomissa tasoristeyksissä suhteessa vartioimattomien tasoristeysten määrään.

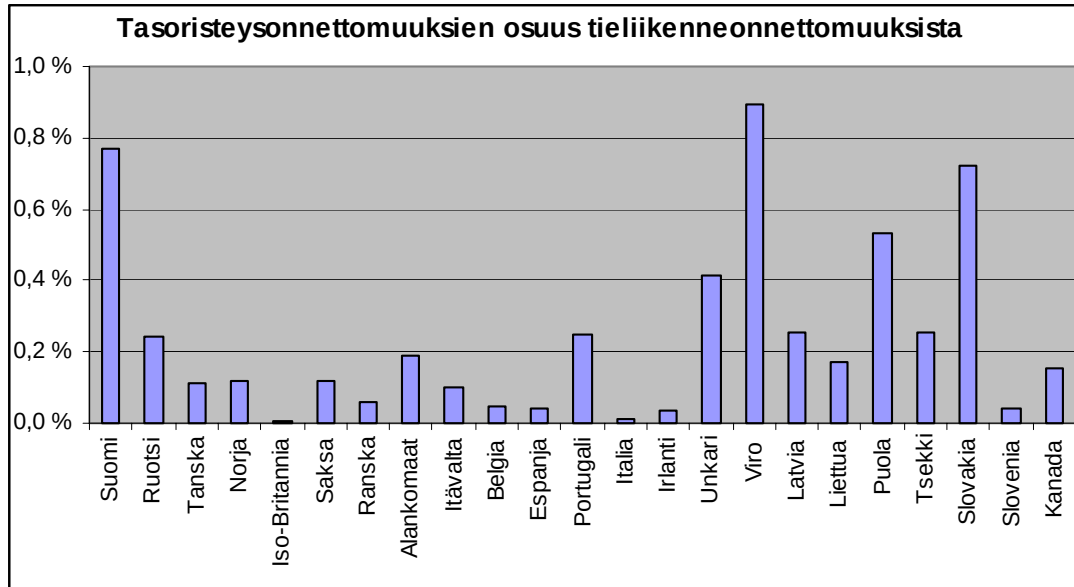
Tasoristeysonnettomuuksien määrän suhde ratakilometreihin ja raideliikenteen määrään



Tarkasteltaessa tasoristeysonnettomuuksien määrää suhteessa ratakilometreihin Suomi on Pohjoismaista selkeästi turvattomin. Onnettomuuksia sattuu kaksinkertainen määrä Ruotsiin ja kolminkertainen Norjaan ja Tanskaan verrattuna. Muissakin vertailuissa Norja ja Tanska vaikuttavat keskimääräistä turvallisemmilta. Ruotsin osalta tulee huomioida, että vuonna 2004 siellä tapahtui poikkeuksellisen paljon tasoristeysonnettomuuksia.

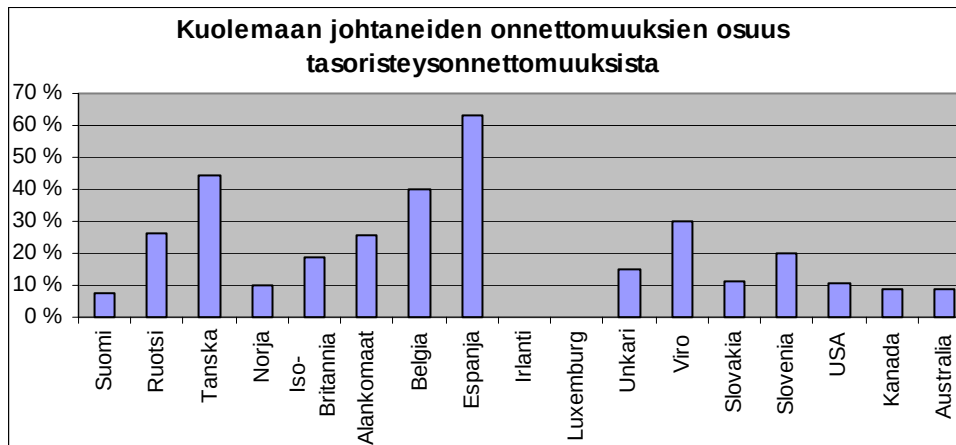
Myös junakilometreihin verrattuna Suomessa sattuu tasoristeysonnettomuuksia selkeästi enemmän kuin muissa Pohjoismaissa.

Tasoristeysonnettomuuksien määrän suhde kaikkiin tieliikenneonnettomuuksiin



Tasoristeysonnettomuuksien osuus tieliikenneonnettomuuksista on Suomessa suuri ja muita pohjoismaita moninkertaisesti suurempi. Tähän suhdeluun vaikuttaa se, että Suomessa tieliikenneturvallisuus on keskiarvoa parempi.

Kuolemaan johtaneet tasoristeysonnettomuudet

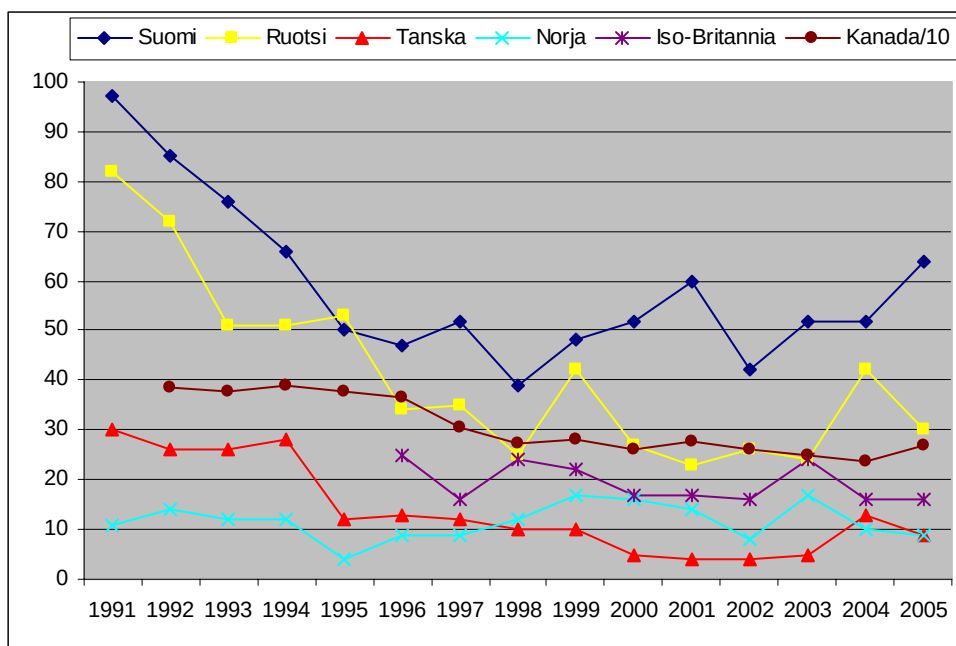


Suomessa tasoristeysonnettomuuksista alle 8 % johtaa kuolemaan. Kansainvälisesti keskiarvo on hiukan yli 19 % (niiden maiden osalta, joista tieto on saatu). Mahdollisesti tulokseen vaikuttaa se, että minkälaiset tasoristeysonnettomuudet luokitellaan tilastoitaviksi onnettomuuksiksi. Kuitenkin kuudessa muussakin maassa on samansuuntainen suhde kuin Suomessa, eli noin 10 % tasoristeysonnettomuuksista johtaa kuolemaan.

6.4.2 Muiden maiden tasoristeysonnettomuustutkinnot

Tässä kohdassa analysoidaan kohdassa 5.2 käsiteltyjä muiden maiden onnettomuustutkintoja. On huomattava, että nämä eivät ole täysin satunnaisia ja siksi niiden perusteella ei voida tehdä määrään perustuvia päätelmiä.

Tasoristeysonnettomuuksien määrän muutos 1991–2005



Suomessa ja Ruotsissa, joissa tasoristeysonnettomuuksien määrä on ollut ja on edelleen suhteellisen korkea, on vuodesta 1991 vuoteen 1996 tapahtunut voimakasta laskua, mutta sen jälkeen määrä on pysynyt tasaisena ja jopa hiukan noussut. Nousu voi kyllä selittyä satunnaisella vuotuisella vaihtelulla. Muiden maiden osalta onnettomuuksien määrä on pysynyt tasaisena koko tarkastelujakson ajan.

Välitön syy lautakunnan käsittelemissä muiden maiden onnettomuustutkinnoissa

Seitsemässä tapauksessa välitön syy onnettomuuteen oli se, että ajoneuvo ajoi tasoristeykseen varoituslaitteiden varoituksesta huolimatta. Kolmessa tapauksessa oli valo- ja äänivaroitus (yhdessä täyspuomit, jotka eivät olleet vielä laskeutuneet), yhdessä oli käyttäjätoimisella portilla varustettu tasoristeys, jossa pienet varoitusvalot, yhdessä oli valo- ja äänivaroitus, jonka lisäksi veturi antoi vihellinvaroituksen ja kahdessa oli valo- ja äänivaroituslaitteen lisäksi tasoristeyksessä oli puolipuomit alhaalla.

Yhdessä tapauksessa välittömänä syynä oli se, että tasoristeyksen varoituslaitteita ei ollut aktivoitu, kun juna saapui tasoristeykseen.

Yhdessä tapauksessa oli välittömänä syynä se, että tasoristeyksen varoituslaitteet eivät toimineet, koska niissä oli tekninen vika.

Yhdessä tapauksessa oli välittömänä syynä se, että tasoristeys ei ollut määräysten mukainen.

Kahdessa tapauksessa oli välittömänä syynä se, että vartioimatonta tasoristeystä ei ylitetty määräysten mukaisesti.

Yhdessä tapauksessa oli välittömänä syynä se, että auto pysähtyi radalle vartioimattomassa tasoristeyksessä.

Yhdessä tapauksessa oli välittömänä syynä se, että ajoneuvo käytti käytöstä poistettua tasoristeystä.

Muita vaikuttavia tekijöitä

Kuljettaja

Taustatekijänä sille, että kuljettajan havainnot olivat puutteelliset liikennetilanteen seuraamisen suhteen oli yhdessä tapauksessa se, että kuljettaja mahdollisesti puhui puhelimeen tai aurinko häikäisi häntä, yhdessä tapauksessa se, että tasoristeyksellä oli työntekijöitä ja ajoneuvoja, ja yhdessä tapauksessa se, että kuljettaja ajoi liian lujaa vaikeasti ajettavalla, mutkaisella tiellä.

Yhdessä tapauksessa kuljettaja, kun ei päässyt kokopuomeilla varustetusta tasoristeystä yli, kiersi puolipuomeilla varustetun tasoristeuksen kautta. Myös sen varoituslaitteet toimivat ja puomit olivat alhaalla. Kuljettaja ei todennäköisesti ollut tietoinen muutoksista junaliikenteessä.

Yhdessä tapauksessa kuljettaja joko unohti tarkistaa varoitusvalon avattuaan portin ja valmistautuessaan ylittää tasoristeys tai portti oli auki, eikä hän havainnut pientä varoitusvaloa.

Tasoristeys

Läpikäydyistä onnettomuuksista yhdeksän tapahtui vartioidussa ja neljä vartioimattomassa tasoristeyksessä. Vartioiduista tasoristeyksistä yksi (Iso-Britanniassa) oli varustettu käyttäjätoimisella portilla ja pienillä varoitusvaloilla.

Neljässä tapauksessa oli vika tai puute vartioidussa tasoristeyksessä. Yhdessä tapauksessa varoituslaitteissa oli vika. Sama tasoristeys ei ollut määräysten mukainen eivätkä sen tieliikennemerkkit olleet määräysten mukaiset. Yhden tasoristeuksen konstruktio poikkesi normaalista, yhdessä tasoristeuksen puomia ei oltu pidetty kunnossa ja yhdessä opastimet oli sijoitettu niin, että niiden näkyvyyttä häikäisi kasvillisuus.

Yksi vartioimaton tasoristeys ei ollut määräysten mukainen ja siltä puuttui vihellysmerkki.

Yksi tasoristeys oli poistettu käytöstä, mutta kulkua sille ei ollut estetty riittävän hyvin.

Seuraukset

Käsitellyistä 14 onnettomuudesta yhdeksässä tuli henkilövahinkoja. Onnettomuuksissa kuoli yhteensä 14 henkeä. Kuolleista yksi oli veturinkuljettaja, yksi junan matkustaja ja loput 12 ajoneuvoissa olleita. Yhdessä onnettomuudessa kuoli viisi ajoneuvossa ollutta henkilöä ja yhdessä kolme ajoneuvossa ollutta henkilöä. Loput neljä ajoneuvoissa ollutta henkilöä kuolivat yksittäisissä onnettomuuksissa. He olivat yksin ajoneuvossa onnettomuuden sattuessa. Junassa kuolleet kuolivat samassa onnettomuudessa. Käsitellyissä onnettomuuksissa loukkaantui vakavasti kuusi henkilöä. Heistä samassa onnettomuudessa loukkaantui junassa konduktööri ja kolme matkustajaa. Ajoneuvoissa loukkaantuneet kaksi henkilöä loukkaantuivat eri onnettomuuksissa.

Onnettomuuksissa juna suistui kolmessa tapauksessa.

Onnettomuuksissa romuttui 12 ajoneuvoa ja seitsemään junaan tuli merkittäviä vaurioita.

Yhteenveto

Tapausten perusteella voidaan havaita, että myös varoituslaitteellisissa tasoristeyksissä voi tapahtua onnettomuuksia. Varoituslaitteelliset tasoristeykset sijaitsevat usein nimenomaan vilkkailla ja nopeilla rataosilla, joten niissä tapahtuneet onnettomuudet ovat usein vakavia. Ajoneuvon kuljettajan inhimillisten virheiden lisäksi tapauksissa ilmeni ongelmia tasoristeyslaitteiden tekniikassa ja käytössä. Tämä osoittaa sen, että tasoristeyslaitteita tulee edelleen kehittää.

Käyttäjätoimiset porteilla tai puomeilla varustetut tasoristeykset parantavat yleensä turvallisuutta, mutta läpikäytyt tapaukset tuovat esiin myös niihin liittyviä riskitekijöitä. Jos tämäntyyppisiä laitteita aiotaan soveltaa Suomessa tulee niihin liittyvät riskit kartoittaa.

6.5 Tasoristeyksiä koskevien selvitysten ja kehityshankkeiden analysointi

Strategiat ja turvallisuusohjelmat

Ruotsin strategia on niin uusi, että sen toteutumisesta ei vielä osaa sanoa, joten lautakunta arvioi siinä esitettyjä toimenpide-ehdotuksia. Strategian tavoite saada pudotettua tasoristeysonnettomuuksien määrä vuoteen 2015 mennessä 23:een on realistinen.

Tasoristeystoimenpiteiden priorisointi oikein on tärkeä työkalu turvallisuuden parantamisessa. Myös huolehtiminen siitä, että muutetut tiejärjestelyt eivät johda huonompaan turvallisuuteen on tärkeää. Tasoristeysympäristön parantaminen yhdessä tielaitoksen kanssa on välttämätöntä, koska kumpikaan erikseen ei voi toteuttaa järkeviä toimenpiteitä. Tienopeuden laskeminen tasoristeyksissä 70 km/h:iin ei riitä, vaan 50 km/h tai jopa alhaisempi olosuhteista riippuen olisi parempi. Strategian tasoristeysten poistamisen tärkeysjärjestys on hyvä pohja tärkeysjärjestyksen tarkistamiseksi myös Suomessa.

Interaktiivisen tiedonkeruun käyttöönotto edesauttaa oikean/tarkistetun ja ajantasaisen tiedon aikaansaamisessa. Tutkimushankkeet on myös kannatettava asia. Tasoristeyslaitteita tulee samoin kehittää jatkuvasti, kuten strategiassa esitetään.

Tiedottamisella on erittäin tärkeä osa tasoristeysturvallisuuden liittyvän tasoristeyskäyttäytymisen parantamisessa. Usean erin tyyppisen menetelmän ja materiaalin käyttö parantaa tulosta.

Yhteiskunnan ja yhdyskuntasuunnittelun mukaan ottaminen tasoristeysturvallisuuden parantamiseen on erittäin kannatettavaa. Radan haltijan on mahdotonta saada yksin toteutettua kaikkia tasoristeysten poistamisia, siltojen rakentamisia ja uusia tiejärjestelyjä.

Norjan onnettomuusmäärien alhaisuus on osoitus siitä, että pitkäjänteisellä työllä on onnettomuusluvut saatu pysymään alhaalla liikennemäärien kasvusta huolimatta. Myös kaikki pienet tekniset parannukset ylläpitävät positiivista kehitystä. Norjassa lienee tasoristeysten käyttäjien tietoisuus tasoristeysten vaarallisuudesta syvemmällä kuin suomalaisilla, koska huolimatta siitä, että Norjassa on saman verran tasoristeyskohtia (myös vartioiduttomia) tapahtuu siellä vain viidesosa tasoristeysonnettomuuksia Suomeen verrattuna.

Iso-Britanniassa vuonna 2002 Kanadalaisen Operation Lifesaverin mallin mukaisesti perustetun tasoristeysturvallisuusryhmän keinoista mahdollistaminen, koulutus ja tekniikka ovat Suomessakin hyvin käyttökelpoisia. Valvontaa ja rankaisemista ei ole Suomessa perinteisesti käytetty tasoristeysturvallisuuden parantamiseen, mutta nekin saattaisivat osaltaan parantaa tasoristeyskäyttäytymistä.

Työryhmän keinot ovat varmaankin tehonneet, koska tasoristeysonnettomuuksien määrä on suurista liikennemääristä huolimatta alhainen.

Kanadan vuonna 1996 käynnistetty ohjelma tasoristeysonnettomuuksien ja junan alle jääntien vähentämiseksi 50 %:lla kymmenessä vuodessa on onnistunut hyvin, koska onnettomuuksien määrä on laskenut lähes puoleen ja kuolleiden määrä alle puoleen. Ohjelma yhdessä Operation Lifesaverin kanssa on ollut suomalaisen mittapuuhun verrattuna mahtipontinen, mutta todella toimiva, joten siitä oikeaan mittasuhteeseen laitettuna olisi varmaankin hyötyä myös Suomessa. Ohjelman tekijöiden mielestä ohjelma onnistui, koska sillä oli selkeät ja konkreettiset tavoitteet sekä laaja yhteistyöverkosto.

Suomen tasoristeysturvallisuusohjelmien toteutuminen

Vaaralliseksi todettujen (LVM tasoristeysten turvallisuusohjelman "ryhmä 1") tasoristeyskohtien tilaa ei pysty käytössä olevilla tiedoilla sanomaan.

Päätettyjen tasoristeysten rataosittaiset poistamiset (turvallisuusohjelmassa "ryhmä 2") ovat edenneet suunnitelman suuntaisesti, mutta suunnitellusta aikataulusta ollaan jäljessä. Välin Helsinki–Tampere tasoristeyskohtat on käytännössä poistettu, sillä ainoa rataosalla oleva tasoristeys on Hämeenlinnassa sijaitseva kevyen liikenteen tasoristeys. Vainikkala–Kouvola–Kotka/Hamina välillä tasoristeyskohtia on vielä 10, vaikka tavoite on ollut poistaa ne vuoteen 2003 mennessä. Toisaalta Kouvolan ja Vainikkalan välillä on

vain 1 tasoristeys, joten tavoite on sillä välillä lähes toteutunut. Tampereen ja Oriveden väliset tasoristeukset on poistettu. Luumäki–Imatra väliltä on tavoite poistaa tasoristeukset vuoteen 2007 mennessä, mutta tasoristeys on jäljellä vielä viisi. Helsinki–Turku välillä on 6 tasoristeystä ja tavoite on ollut, että tasoristeukset saadaan poistettua vuoteen 2007 mennessä.

Pitkällä aikavälillä poistuvien tasoristeysten ryhmässä (turvallisuusohjelmassa ”ryhmä 3”) on lähes kaikkien rataosien osalta tapahtunut jonkinlaista edistystä. Yhteensä tasoristeysten määrä on vähentynyt 513:sta noin sadalla. Lisäksi näillä rataosilla on saatu muodostettua yhtenäisiä tasoristeyskettöitä osuuksia.

Junien viheltimet ja määräykset niiden käytöstä tasoristeyksissä

Ulkomaisten tasoristeysturvallisuustutkimusten mukaan monissa maissa käytetään junan vihellintä usein merkinä junan tulosta tasoristeykseen. Kanadassa jopa laki määrää, että vartioimatonta tasoristeystä lähestyvän junan on aina annettava äänimerkki ennen tasoristeystä. Tätä varten on myös kehitetty laitteistoja, jotka antavat äänimerkin automaattisesti. Näiden automaattilaitteistojen suurin hyöty on äänimerkin oikealla suuntautumisessa ja suuremmassa tehossa. Ääni siis kuuluu tehokkaammin autoilijalle, mutta ei aiheuta niin paljon häiriöitä ympäristöön. Norjassa ennen tasoristeystä on junalle merkki siitä, että 250–500 metrin päässä on tasoristeys. Tällaisen merkin kohdalla kuljettajan tulee antaa 1,5–3 sekunnin mittainen äänimerkki.

Suomessa on vihellysmerkkejä ja veturien viheltämistä vähennetty ympäristöön aiheutuvan melun vuoksi. Viheltämismerkki on poistettu RAMO:n osasta 17 Radan merkit vuonna 2006 ja ne ovat poistumassa kokonaan radan varresta. Ilman tutkimustuloksia on vaikea sanoa, millainen vaikutus viheltämisellä on tasoristeystä lähestyvälle autoilijalle. Tällä hetkellä ei ole myöskään varmaa tietoa siitä, kuinka hyvin äänimerkki kuuluu autoon. Toisaalta vartioimattomien tasoristeysten suurin ongelma on nimenomaan se, että juna kulkee useimmissa erittäin harvoin, jolloin tasoristeuksen käyttäjän kannalta normaali ylityskerta ja sellainen ylityskerta jolloin juna tulee, eivät eroa toisistaan mitenkään. Viheltämisen avulla junan havaittavuus saattaa parantua ja se joka tapauksessa lisää vaikutelmaa siitä, että rata on aktiivisessa käytössä, kun junan viheltimen ääni kuuluu säännöllisesti alueella liikuttaessa. Tasoristeys onnettomuuksien uhrin ovat useasti ratojen lähistöllä asuvia tai asioivia.

Kanadassa on tehty laaja tutkimus junien viheltimien vaikuttavuudesta ja niiden teknisistä kysymyksistä. Tutkimuksen perusteella vaikuttaa, että kiinnittämällä huomiota viheltimien ominaisuuksiin voidaan merkittävästi vähentää ympäristön meluhaittaa ja parantaa viheltimien äänen havaittavuutta.

Tasoristeystietokannat ja tietojärjestelmät

Monissa maissa kehitetään aktiivisesti tasoristeyskseen liittyviä tietokantoja ja tietojärjestelmiä. Järjestelmiä voidaan hyödyntää tilastotietojen keruussa ja analysoinnissa. Suomessa tilastotietojen hyväksikäyttöä rajoittaa luonnollisesti onnettomuuksien vähäinen kokonaismäärä. Kuitenkin lisäämällä ja tarkentamalla tasoristeyskseen liittyvää tilastointia,

voitaisiin tilastoista jatkossa tehdä entistä kehittyneempiä analyyseja ja parempia ennusteita ohjaamaan tasoristeysten turvallisuustyötä.

6.6 Tasoristeysmääräysten ja tasoristeyslaitteiden analysointi

Äänimerkin antaminen tasoristeyksessä

Kanadassa laki määrää, että tasoristeystä lähestyvän junan on aina annettava äänimerkki. Myös Norjassa ja USA:ssa äänimerkin antaminen tasoristeyksessä on yleistä. Suomessa päinvastoin äänimerkin antamista tasoristeyksessä on vähennetty ja viheltämismerkki on poistettu RAMO:n osasta 17 Radan merkit vuonna 2006 ja ne ovat poistumassa kokonaan radan varresta.

Suomen äänimerkin antamiseen liittyviä käytäntöjä tulisi tarkastella kriittisesti ja tehdä selvityksiä äänimerkin vaikutuksesta. Kanadassa tehty tutkimus puoltaa äänimerkin käyttöä.

Näkemävaatimukset

Suomessa tasoristeysnäkemän tulee olla 8 metrin etäisyydeltä lähimmästä kiskosta $6 \times V$, jossa V on raiteella kyseisellä paikalla käytettävä suurin nopeus km/h ja matka saadaan suoraan metreinä. Mikäli edellä mainittua vaatimusta ei voida toteuttaa, tasoristeykseen on asennettava varoituslaitos tai junan nopeus sovitettava näkemien mukaiseksi. Vanhan RAMO:n (korvattu 17.1.2001) mukaan 8 metrin näkemän lisäksi oli käytössä pysähtymismatkan mukainen näkemä, jossa näkemäkolmion radan puoleinen sivun pituus määräytyi kaavalla $2,5 \times V$ ja tien puoleisen sivun pituus tietyypin mukaan. Tienpuoleisen sivun pituus oli esimerkiksi valta- ja kantateillä 65 m ja vähäliikenteisillä yksityisteillä 20 m. Viljelysteitä ja yhtä taloa palvelevilta yksityisteiltä vaadittiin vain 8 metrin näkemä.

Jos esimerkiksi olisi liikenteellisesti merkittävän yksityistien vartioimaton tasoristeys radalla, jonka S_n on 140 km/h, tulisi näkemä 8 m:n etäisyydellä lähimmästä kiskosta olla 840 m. Vanhan RAMO:n mukaa tulisi täytyä myös pysähtymismatkan mukainen näkemäkolmio, jossa radan suuntainen sivu olisi 350 m ja tien suuntainen sivu 30 m.

Norjassa näkemäalueen koko riippuu tieliikenteen ominaisuuksista, tietyypistä ja junaliikenteen nopeusrajoituksista.

Iso-Britanniassa näkemäalueen koot ovat radan nopeusrajoituksesta riippumattomia.

Kanadassa näkemäalueen koko riippuu siitä, mitataanko näkemäalue tasoristeykseen pysähtyvän vai sitä vauhdilla lähestyvän auton mukaan. Molempien tapausten mitoittamiseen on määrityksissä valmiit taulukot. Näiden mukaan esimerkkitapauksessa, jos auton tulisi pysähtyä ennen tasoristeuksen ylitystä, tulisi näkemän tasoristeyksessä, josta myös rekka-autojen tulee kulkea (ylitysaika $2 \text{ s} + 14 \text{ s}$), olla radan suuntaan 650 m. Jos taas autolla ei ole pakollista pysähtymistä tasoristeykselle, tulisi näkemäkolmion tienpuoleisen sivun olla 50 km/h tiellä 110 m.

Suomen nykyinen näkemävaatimuskäytäntö niputtaa hyvin erilaisia tasoristeyksiä samanlaiseen kategoriaan, eikä hyödynnä monissa tasoristeyksissä olevia hyviä näkemiä. Tämä ei anna tasoristeyksen ylittäjälle selkeää toimintamallia tasoristeyksessä. Tämä saattaa johtaa myös epäjärjestelmälliseen STOP-merkin käyttöön, joka on omiaan sekoittamaan toimintamallia.

Varoituslaitteelliset tasoristeykset

Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa on käytössä myös kokopuomilaitoksia.

Tanskassa varoituslaitteiden varoitusajat ovat suurin piirtein samat kuin Suomessa. Tanskassa on tasoristeyslaitteet, toisin kuin Suomessa, kytketty myös asetinlaitteeseen, joten junien opastimien opaste on riippuvainen tasoristeyslaitteiden toiminnasta. Tanskassa junien suurin sallittu nopeus tasoristeyksissä on 120 km/h, Suomessa 140 km/h.

Norjassa varoituslaitteiden varoitusajat ovat suurin piirtein samat kuin Suomessa. Norjassa osassa tasoristeyksiä on käytössä opastin, jonka veturinkuljettaja näkee 500 metriä ennen tasoristeystä. Jos opastin näyttää seis-opastetta, kuljettajan tulee yrittää pysäyttää juna.

Iso-Britanniassa yksityisten tienomistajien laitteita, kuten itse avattavia ja suljettavia portteja on paljon. Varoituslaitteiden toiminta on samantyyppistä kuin Suomessa, mutta Iso-Britanniassa on paljon miehitettyjä tasoristeyksiä. Iso-Britanniassa käytetään myös jonkin verran tasoristeysten toiminnan ja autoilijoiden käyttäytymisen valvontaa TV-kameralla.

Kanadassa tulee asentaa varoituslaite tasoristeyksiin, joissa junan nopeus on yli 80 mph (129 km/h), varoituslaitoksen tulee olla puolipuumilaitos. Suomessa vartioimattomia tasoristeyksiä on vielä 140 km/h radoilla. Kanadassa, kun varoituslaitos ei hälytä, siinä ei pala mitään valoja, toisin kuin Suomessa. Kanadassa varoitus aika on normaalisti suurin piirtein sama kuin Suomessa, mutta siellä on määritetty myös, että varoitus aika puomittomissa ei saisi ylittää 35 sekuntia eikä 55 sekuntia puomillisissa tasoristeyksissä. Kanadassa tasoristeyksissä junan suurin sallittu nopeus saa olla 100 mph (161 km/h), Suomessa 140 km/h.

Käsittelyssä olleiden maiden varoituslaitteiden varo- ja toiminta-ajat eivät poikkea merkittävästi Suomessa käytettävistä. Suomessa ei ole käytössä esteenilmaisimia. Esteenilmaisimen avulla voidaan vähentää suuronnettomuusriskiä nopealla radalla. Esteenilmaisimien asentaminen laajamittaisesti tasoristeyksiin ei parantaisi tehokkaasti turvallisuutta, sillä Suomessa ei ole käytössä kokopuomilaitoksia. Lisäksi nopeiden rataosien tasoristeyksiä pyritään poistamaan mahdollisimman nopeasti.

6.7 Pelastustoimien analysointi

Hälytykset

Kaikissa seitsemässä tutkintalautakunnan tutkimassa tapauksessa veturinkuljettaja teki ilmoituksen onnettomuuspaikalta linjaradiolla liikenteenohjauskeskukseen, mistä liikenteenohjaaja teki hätäilmoituksen hätäkeskukseen. Kahdessa tapauksessa ensimmäisen hätäilmoituksen antoi muu onnettomuuspaikalle saapunut henkilö matkapuhelimellaan. Veturinkuljettajan suora puheyhteys tapahtumapaikalta hätäkeskukseen olisi mahdollisesti parantanut onnettomuuspaikan paikantamisessa. GSM-puhelimen sijainnin voi hätäkeskus paikantaa hätätilanteessa. Jos veturinkuljettajan käytössä olisi matkapuhelin, hän voisi ottaa yhteyden suoraan hätäkeskukseen tehtyään ensin ilmoituksen liikenteenohjaukseen. Tulisi myös hyödyntää sitä, että matkustajajunan konduktöörillä on käytössään matkapuhelin.

Veturinkuljettajien liikenteenohjaajille tekemät ilmoitukset olivat kestoaltaan keskimäärin minuutin mittaisia. Liikenteenohjaajien hätäilmoituspuhelujen alkamisesta hälytykseen kului aikaa lyhimmillään 1 minuutti 38 sekuntia ja pisimmillään 7 minuuttia 15 sekuntia. Hätäkeskuslaitoksen tavoitteena on saada ensimmäiset hälytykset tehtyä 90 %:ssa kaikista kiireellisistä tapauksista alle 1 minuutissa 30 sekunnissa. Tavoitteeseen ei päästy yhdessäkään näistä seitsemästä tapauksesta.

Kolmessa tapauksessa veturinkuljettaja pystyi määrittämään tapahtumapaikan riittävän tarkasti. Neljässä tapauksessa veturinkuljettaja ei kyennyt määrittämään tasoristeyksen sijaintia riittävän tarkasti. Myöskään liikenteenohjaaja hätäilmoitusta jatkaessaan ei kyennyt tarkentamaan tapahtumapaikan sijaintia. Tapahtumapaikan sijaintia pyrittiin määrittämään teiden ja tasoristeysten nimien sekä maamerkkien, liikennepaikkojen ja ratakilometritietojen perusteella. Tapahtumapaikka ilmoitettiin ratakilometreinä, joista hätäkeskuksessa ei osattu paikkaa määrittää.

Onnettomuuspaikkojen määrittämisessä aiheutui viiveitä, joista yksi viive oli vakava. Tuolloin pelastusyksiköt ohjautuivat kuuden kilometrin päähän onnettomuuspaikasta ja oikea paikannus tehtiin kahdeksan minuutin kuluttua hälytyksestä ja 15 minuuttia hätäilmoituspuhelun alkamisesta.

Hätäkeskusten käytössä olevien tietojärjestelmien yhteensopivuus tulisi varmistaa rautateillä käytettävien paikannustietojen kanssa. Tasoristeys- ja ratakilometritieto voitaisiin asentaa hätäkeskusten tietojärjestelmiin. Tällä menetelmällä onnettomuuspaikka paikantuisi myös ratakilometrilukemaan perustuen. Hätäkeskuspäivystäjien tulisi hallita myös peruskartta-aineistossa olevan ratakilometritiedon käyttö. Tasoristeysonnettomuuksien paikantamista parantaisi myös kaikkien tasoristeysten varustaminen nimikilvillä. Veturiin sijoitettava GPS-laite tai navigaattori antaisi mahdollisuuden koordinaattien avulla paikan määrittämiseen.

Vasteet

Tutkintaan otetuissa seitsemässä onnettomuudessa hätäkeskusten tekemät luokitukset vaihtelivat hätäkeskuksittain samansuuruisissa onnettomuuksissa. Hätäkeskusten tekemät onnettomuuksien luokitukset olivat: *Raideliikenneonnettomuus, keskisuuri* 3 kpl, *Raideliikenneonnettomuus, pieni* 3 kpl ja *Raideliikenneonnettomuus, muu* 1 kpl. Onnettomuuksien luokitusten vaihtelu johtui päivystäjien tekemistä riskiarvioinneista eivätkä riskikartoitukset välttämättä vastanneet onnettomuuksien suuruusluokkaa. Pelastusviranomaisen ja terveystoimi ovat asianomaisten ministeriöiden ohjeiston mukaan etukäteen määrittäneet vasteet (hälytettävät yksiköt) ja kyseiset tiedot ovat syötetty hätäkeskuksen tietojärjestelmään.

Onnettomuuksien luokitus tapahtuu hätäkeskuspäivystäjän ratkaisun mukaan, mikä perustuu onnettomuudesta saatuun tietoon ja siitä tehtyyn riskiarvioon. Hälytettävä vaste määräytyy automaattisesti luokituksen, tehtäväkoodin ja tapahtumapaikan mukaan. Näissä tutkinnassa olleissa seitsemässä onnettomuudessa eri hätäkeskusten ratkaisut samansuuruisien onnettomuuksien luokituksissa ovat poikenneet toisistaan. Luokitus määrittää hälytettävien pelastusyksiköiden määrän eli vasteen suuruuden.

Pelastustoiminta

Pelastusyksikköjen toimintavalmiutta ylläpidetään vakinaisen ja toimenpidepalkkaisen miehistön voimin päivystysjärjestelyin siten, että tarvittava miehitys on lähtövalmiudessa. Kaikissa tutkintaan otetuissa tapauksissa on todettava, että onnettomuuspaikalle hälytettyjen yksiköiden määrä on ollut riittävä. Pelastusjohtaja on hälytyksen saatuaan arvioinut tarvittavan vasteen, jolloin pääsääntöisesti tehtävälle hälytettyjä yksiköitä on karsittu. Vain yhdessä tapauksessa pyydettiin lisävoimia lähialueelta. Yhdessä tapauksessa hälytetty lääkärihelikopteri kävi onnettomuuspaikalla. Hälytyksen vastaanottamisesta onnettomuuspaikalle siirtymiseen kului pelastusyksiköiltä aikaa 7–15 minuuttia. Pelastusyksiköt ovat saapuneet onnettomuuspaikoille sisäasiainministeriön antaman toiminta- valmiusohjeen edellyttämässä vähimmäisajassa.

Tutkinnassa olleissa seitsemässä onnettomuudessa menehtyivät välittömästi kaksi henkilöä, yksi vaikeasti loukkaantunut jouduttiin irrottamaan pelastusyksiköiden toimesta ja hän menehtyi onnettomuudessa saamiinsa vammoihin sairaalassa. Lievästi loukkaantuivat neljä henkilöä, jotka toimitettiin onnettomuuspaikoilta ensiapuun.

Pelastustoiminta suoritettiin paikallisten pelastusyksiköiden toimesta muutoin, paitsi yhdessä tapauksessa pelastushelikopterin lääkäri antoi tapahtumapaikalla potilaalle ensihoitoa kuljetusta varten. Raivaus- ja pelastusyksiköiden toimesta suoritettiin onnettomuuspaikkojen raivaus ja puhdistus. Pelastustoiminta oli nopeaa, hyvin johdettua ja ammattitaitoista.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Toteamukset

1. Kaikissa tutkintalautakunnan tutkimissa onnettomuuksissa ajoneuvo ajoi tasoristeykseen pysähtymättä, 4 tapauksessa STOP-merkistä huolimatta.
2. Vuosina 2003–2005 tapahtuneissa tasoristeysonnettomuuksissa valtaosa kuljettajista ajoi tasoristeykseen pysähtymättä.
3. VALT:n vuosina 1991–2004 tutkimissa kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa valtaosa kuljettajista ajoi tasoristeykseen pysähtymättä.
4. Ajoneuvon kuljettaja ei joko havainnut junaa ollenkaan tai havaitsi sen liian myöhään.
5. Tutkintalautakunnan tutkimissa ja VALT:n tutkimissa onnettomuuksissa onnettomuus on tapahtunut useimmiten tutussa tasoristeyksessä.
6. Tasoristeysonnettomuuden seuraukset ovat sattumanvaraisia.
7. Vuosina 1991–2004 tapahtuneista tasoristeysonnettomuuksista 78 % tapahtui vartioimattomissa, 9 % valo- ja äänivaroituslaitteilla varustetuissa ja 13 % puolipuomeilla varustetuissa tasoristeyksissä.
8. VALT:n tutkimista vuosina 1991–2004 tapahtuneista kuolemaan johtaneista tasoristeysonnettomuuksista 74 % tapahtui vartioimattomissa, 5 % valo- ja äänivaroituslaitteilla varustetuissa ja 21 % puolipuomeilla varustetuissa tasoristeyksissä.
9. Tien nopeusrajoitus oli 80 km/h 4:ssä (7:stä) tutkintalautakunnan tutkimasta ja 52:ssa (107:stä) VALT:n tutkimasta onnettomuudesta.
10. Odotustasanteet eivät olleet RAMO:n mukaiset 4:ssä (7:stä) tutkintalautakunnan tutkimasta onnettomuudesta ja tiellä oli nousua radalle 61 %:ssa VALT:n tutkimasta onnettomuuksista.
11. Valo- ja äänivaroituslaitokset ovat määrään suhteutettuna vaarallisemmat kuin puolipuomilaitokset.
12. Näkemät eivät olleet radan suurinta sallittua nopeutta vastaavat 2:ssa (5:stä) tutkintalautakunnan tutkimasta vartioimattomassa tasoristeyksessä tapahtuneesta onnettomuudesta.
13. Tutkintalautakunnan tutkimista onnettomuuksista 3 (7:stä) tapahtui yksityistien tasoristeyksessä.

14. Vuosien 2003–2005 tilastojen mukaan 60 tapausta 168 onnettomuudesta tapahtui yksityisteiden tasoristeyksissä.
15. VALT:n tutkimista kuolemaan johtaneista tasoristeysonnettomuuksista 61 % oli tapahtunut yksityisteiden tasoristeyksissä.
16. Vuosien 1991–2004 tilastojen mukaan 30 % tasoristeysonnettomuuksista sattui kuorma-autoille. Suuri osa näistä on törmäyksiä satama- ja ratapiha-alueella.
17. Kuorma-autojen osuus VALT:n tutkimissa kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksista oli alle 5 %.
18. Vuosien 1991–2004 tilastojen mukaan linja-auto oli osallisena 7 tasoristeysonnettomuudessa, näistä yksi johti yhden henkilön kuolemaan.
19. Vuosien 1991–2004 tilastojen mukaan traktori tai työkone oli osallisena 51 tasoristeysonnettomuudessa.
20. Matkustajajuna oli osallisena 57 %:ssa VALT:n tutkimista kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksista ja 17 %:ssa kaikista vuosien 2003–2005 tasoristeysonnettomuuksista.
21. Vuodesta 1991 vuoteen 1996 tasoristeysonnettomuuksien määrä on laskenut selkeästi, vuosina 1996–2004 onnettomuuksien määrä on pysynyt melko samana.
22. Vuosina 1991–1996 autojen määrä pysyi lähes samana, vuosina 1996–2004 autojen määrä nousi 22 %.
23. VALT:n tilaston mukaan vuosina 1991–2004 moottoriajoneuvoille sattuneissa tieliikenneonnettomuuksissa kuoli 4 430 henkilöä, joista tasoristeysonnettomuuksissa 142.
24. Vain noin joka kymmenennessä vartioimattomassa tasoristeyksessä on STOP-merkki. VALT:n aineiston mukaan vartioimattomissa tasoristeyksissä tapahtuneista kuolemaan johtaneista tasoristeysonnettomuuksista yli kolmasosassa tasoristeyksessä oli STOP-merkki.

7.2 Onnettomuuksien syyt

Tutkintalautakunnan tutkimat onnettomuudet

Tutkintalautakunnan tutkimien yksittäisten tasoristeysonnettomuuksien välitön syy oli kaikissa tapauksissa se, että ajoneuvo ajoi tasoristeykseen pysähtymättä. Ajoneuvon kuljettaja ei joko havainnut junaa ollenkaan tai havaitsi sen liian myöhään. Kahdessa tapauksessa tasoristeykseen ajettiin varoituslaitteen varoituksesta huolimatta.

Kolmessa tapauksessa kuljettajan havainnot olivat puutteelliset liikennetilanteen seuraamisen suhteen sen vuoksi, että kuljettajan ajatukset olivat muualla. Kahdessa tapa-

uksessa kuljettaja oli voimakkaasti keskittynyt ajoneuvon käsittelyyn ja kahdessa tapauksessa kuljettaja havainnoi jotain muuta kuin tasoristeystä.

Neljässä tapauksessa tien liian suuri nopeusrajoitus ennen tasoristeystä vaikutti onnettomuuden syntyyn.

Kolmessa tapauksessa nousu radalle vaikutti siihen, että kuljettaja päätti ajaa pysähtymättä ja yhdessä tapauksessa nousu radalle oli niin suuri, että se häittoi junan havaitsemista.

Kahdessa tapauksessa tien ja radan kohtauskulma häittoi havainnointia.

Yhdessä tapauksessa riittämätön näkyvyys häittoi junan havaitsemista.

Yhdessä tapauksessa pimeys ja sade ja yhdessä auringonpaiste häittivät näkyvyyttä. Yhdessä tapauksessa tien liukkaus vaikeutti auton pysäyttämistä.

Vuosina 2003–2005 tapahtuneet onnettomuudet

Vuosina 2003–2005 tapahtuneissa onnettomuuksissa lähes kaikissa auto ajoi tasoristeykseen pysähtymättä.

Varoituslaitteen toimimattomuus on äärimmäisen harvoin syy tasoristeysonnettomuuksiin.

VALT:n tutkimat kuolemaan johtaneet tasoristeysonnettomuudet

Vuosina 1991–2004 tapahtuneissa kuolemaan johtaneissa tasoristeysonnettomuuksissa kuljettajan virheellistä toimintaa selittivät tavallisimmin havaintovirheet (58 %) sekä ennakointi- ja arviointivirheet (28 %).

Lähes kaikki kuljettajat olivat ohittaneet STOP-merkin pysähtymättä. Muuta riskinottoa (alkoholi, ylinopeus, tahallisuus) tasoristeysonnettomuuksissa kuljettajilla oli harvemmin kuin muissa tieliikenneonnettomuuksissa.

Kuljettajat olivat tasoristeysonnettomuuksissa myös harvemmin nuoria kuin muissa tieliikenteen onnettomuuksissa.

Kuljettajan virheellistä toimintaa selittäviä taustatekijöitä olivat tasoristeyksen tuttuus ja kuljettajan kiire.

Ympäristötekijöistä tien nousu radalle, liukkaus, ja näkemäesteet olivat tavallisimpia taustatekijöitä. Havaintojen tekemistä häittäviä tekijöitä olivat lisäksi auringon häikäisy, sumu, pimeys ja tien ja radan välinen risteyskulma.

8 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

Tutkintalautakunnan tutkimien onnettomuuksien onnettomuustasoristeykset

Kälviä:

Tasoristeyksen havaittavuuden parantamiseksi on tasoristeykseen asennettu portaalit (7,5 m päässä lähimmästä kiskosta), siirretty STOP-merkkiä kauemmaksi risteyksestä (25 m päähän lähimmästä kiskosta) sekä uusittu tasoristeyksen lähestymismerkkejä. Lisäksi on raivattu näkemää Kokkolan suuntaan paremmaksi. Raivauksen jälkeen näkemä auton tulosuunnasta rataa lähestyttäessä oli 8 metrin päästä kiskosta noin 620 metriä ja STOP-merkin kohdalta alle 90 metriä. Vastakkaisesta suunnasta lähestyttäessä näkemä 8 metrin päästä kiskosta oli noin 680 metriä. Tasoristeyksen kohdalla ei ole alennettu junien suurinta sallittua nopeutta 140 km/h:stä, vaikka 620 metrin näkemää vastaava suurin sallittu nopeus olisi 103 km/h ja 680 m vastaava 113 km/h.

Närpiö:

Tasoristeysmerkit on uusittu onnettomuuden jälkeen.

Alavus:

Puolipuomilaitoksen puomeihin on onnettomuuden jälkeen asennettu noin metrin mittaiset, väriltään punaiset, jatko-osat.

Ylistaro:

Tasoristeysmerkit on uusittu onnettomuuden jälkeen.

9 SUOSITUKSET

Tutkintalautakunta pitää peruslähtökohtana seuraavia asioita:

- tasoristeyksen poistaminen nähdään aina ensisijaisena turvallisuuden parantamiskeinona
- tasoristeysten määrää vähennetään merkittävästi pitkällä aikavälillä
- tasoristeysten poisto on suunnitelmallista ja viranomaiset ylläpitävät asiaa koskevaa strategiaa
- poistotyössä priorisoidaan turvallisuutta
- tasoristeysten poistamiseen ja turvallisuuden parantamiseen käytetään yhteiskunnan taholta riittävästi varoja.

S213 Pysähtyminen käyttäytymismalliksi vartioimattomissa tasoristeyksissä

Tutkintalautakunta on turvallisuusselvityksessään tullut siihen johtopäätökseen, että suurimmassa osassa onnettomuuksia ajoneuvo on ajanut tasoristeykseen pysähtymättä. Suomessa kuitenkin vartioimattomien tasoristeyksien näkemävaatimukset takaavat turvallisen näkemän vasta kahdeksan metrin päästä rataa. Tällä matkalla auton pysäyttäminen on mahdotonta, jos ei ole varauduttu pysähtymään. Turvallisuuden parantamiseksi lautakunta suositaa:

Pysähtyminen tulisi saattaa käyttäytymismalliksi vartioimattomissa tasoristeyksissä, joissa näkemä radan suuntaan saavutetaan vasta 8 m päässä radasta. [S1/05R/S213]

Edellä esitetyn suosituksen toteuttamiseen olisi muun muassa seuraavia keinoja:

- tasoristeysten inventointi sen selvittämiseksi, missä näkemä radalle saavutetaan vasta 8 m päästä radasta ja systemaattinen STOP-merkkien asentaminen näihin tasoristeyksiin
- tien profiili tulisi tehdä odotustasanteen osalta sellaiseksi, että missään tilanteessa ei olisi vaaraa jäädä kiinni ja että kuljettaja mieltää voivansa pysähtyä ennen tasoristeystä ilman sellaista vaaraa
- valistuksella ja tiedottamisella tulisi pyrkiä ennen muuta siihen, että ihmiset ymmärtävät pysähtymisen merkityksen tasoristeyksessä
- valistuksella ja tiedottamisella tulisi tehdä ihmisille selväksi, että turvallinen näkemä tasoristeyksessä saavutetaan yleensä vasta 8 metrin päässä kiskosta
- kuljettajakoulutuksessa ja kuljettajien jatkokoulutuksessa olisi kiinnitettävä enemmän huomiota tasoristeyskäyttäytymiseen
- valvonnan lisääminen ja mahdollisen kameravalvonnan käyttäminen.

Näiden keinojen toteuttamiseen tarvitaan kaikkien asiaan liittyvien tahojen yhteistyötä.

S214 Näkemävaatimusten muuttaminen

Suomen nykyinen näkemävaatimuskäytäntö niputtaa hyvin erilaisia tasoristeyksiä samanlaiseen kategoriaan, eikä hyödynnä monissa tasoristeyksissä olevia hyviä näkemiä.

Tasoristeysten näkemävaatimukset tulisi muuttaa sellaisiksi, että niissä otettaisiin huomioon myös mahdollisuus tasoristeyksen ylittämiseen ilman pysähtymistä, silloin kun riittävä näkemä radan suuntaan saavutetaan merkittävästi kauempaa kuin 8 metrin päästä radasta. [S1/05R/S214]

Tällöin pysähtyminen ei aina ole välttämätöntä näkemäalueen ollessa mitoitettu niin, että kuljettaja kykenee junan havaittuaan pysähtymään ennen tasoristeystä.

Myös olemassa olevat vartioimattomat tasoristeykset tulisi kunnostaa uusien määräysten mukaisiksi.

S215 Junan ja tasoristeyksen havaittavuus

Koska taustatekijänä pysähtymättömyydelle on usein kuljettajan havaintovirhe, tulisi sekä junan että tasoristeyksen havaittavuutta parantaa. Esimerkiksi lautakunnan tutkimisissa tapauksissa ajoneuvon kuljettaja ei joko havainnut junaa ollenkaan tai havaitsi sen liian myöhään.

Junan ja tasoristeyksen havaittavuutta tulisi parantaa. [S1/05R/S215]

Junan havaittavuutta voidaan parantaa esimerkiksi ei-staattisella, ympäristöstä erottuvalla valolla sekä vaunujen sivuilla olevilla valoilla tai heijastimilla. Parhaimpien keinojen löytämiseksi voitaisiin tehdä tutkimus junien havaittavuudesta ja huomionherättävyydestä.

Vartioimattoman tasoristeyksen havaittavuutta voidaan parantaa esimerkiksi portaaleilla, erilaisilla tiessä olevilla hidasteilla tai tärinäraidoilla.

S216 Tien nopeusrajoitus ennen tasoristeystä

Suuressa osassa tasoristeyksiä on suuri nopeusrajoitus, jopa 80 km/h. Tämä vaikuttaa kuljettajien mielikuvaan tasoristeyksen turvallisuudesta ja siten käyttäytymiseen tasoristeyksessä.

*Tien nopeusrajoituksen tulisi olla tasoristeyksessä maksimissaan 50 km/h tai paikkakoh-
taisesti vieläkin alhaisempi tasoristeyksen ominaisuuksista riippuen. [S1/05R/S216]*

Tien nopeusrajoitus ennen tasoristeyksessä olevaa STOP-merkkiä tulisi pudottaa portaittain sopivaksi. Tämä voisi parantaa merkin noudattamista.

Sopiva nopeusrajoitus tasoristeyksissä, joissa ei ole puolipuomeja voisi olla 20 km/h. Nopeusrajoitusmerkin tulisi olla tällöin noin 30 m ennen tasoristeystä. Lisäksi nopeusrajoitusmerkki voitaisiin varustaa lisäkilvellä "Tasoristeys".

S217 Odotustasanne

Suurella osalla tasoristeyksiä odotustasanne ei ole RAMO:n vaatimusten mukaisessa kunnossa. Tämä johtaa usein haluttomuuteen pysähtyä tasoristeykseen.

Huonokuntoiset tasoristeysten odotustasanteet tulisi kunnostaa RAMO:n vaatimusten mukaisiksi. [S1/05R/S217]

Tasoristeykseen tuleva tie tulisi nostaa riittävän aikaisin samalle tasolle radan kanssa, jotta hyvät näkemäolosuhteet ja riittävä odotustasanne saavutetaan.

Tällä hetkellä odotustasanteita koskevat määräykset ovat RAMO:ssa. Kuitenkin usein niiden kunnosta vastaa yksityinen tienpitäjä, joka ei välttämättä tunne RAMO:n määräyksiä. Ratahallintokeskuksen tulisi huolehtia siitä, että odotustasanteet kunnostetaan ja että kunnostaja tuntee asiaa koskevat määräykset.

S218 Tasoristeysten kunnossapito-ohjeet

Tämänhetkisiä RAMO:n osan 9 määräyksiä ei sovelleta vanhoihin tasoristeyksiin. Tästä seuraa epätietoisuutta siitä, mitkä vaatimukset koskevat tasoristeysten kunnossapitoa.

Tasoristeyksille tulisi laatia kunnossapito-ohjeet. [S1/05R/S218]

Ohjeissa tulisi esittää vaatimukset koskien muun muassa näkemiä, odotustasanteita, lähestymiskulmia, tasoristeyksen liikennemerkkejä, nopeusrajoituksia ja talvikunnossapitoa. Tällöin viranomainen voisi vaatia tienpitäjältä ja radanpitäjältä toimenpiteitä tasoristeyksen saattamiseksi vaatimusten mukaiseksi.

S219 Tasoristeyksen liikenteen rajoittaminen

Tällä hetkellä ei ole mahdollista rajoittaa tai kieltää tasoristeysten ylittämistä esimerkiksi raskaalta kalustolta, vaikka tasoristeys olisi kuinka vaarallinen. Rataverkolla on esimerkiksi tasoristeyksiä, joissa näkemämatka ei riitä yhdistelmäajoneuvon turvalliseen tasoristeyksen ylittämiseen. Tästä huolimatta ylittämistä ei voida kieltää.

Radanpitäjällä ja turvallisuusviranomaisella tulisi olla mahdollisuus rajoittaa tasoristeysten ajoneuvoliikennettä. [S1/05R/S219]

Rajoittamisella tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että tasoristeyksen ylittäminen vaarallisessa paikassa olisi mahdollista vain liikenteenohjauksen luvalla.

S220 Tutkimusohjelma viheltimistä

Useissa maissa veturin antama äänimerkki on keskeinen turvallisuuselementti. Joissain maissa viheltäminen on jopa pakollista ja joissain maissa on tapana viheltää kaikissa tasoristeyksissä. Toisaalta viheltimet aiheuttavat meluhaittaa sekä niiden kuuluvuudesta ja huomionherättävyydestä ei ole suomalaista tutkimustietoa.

Viheltimien käytöstä tasoristeyksissä tulisi tehdä tutkimus. [S1/05R/S220]

Tutkimusohjelman perusteella tulisi tehdä johtopäätös siitä, lisätäänkö vai vähennetäänkö viheltimien käyttöä ja voidaanko viheltimien ominaisuuksissa kehittää niin, että ne aiheuttavat vähemmän meluhaittaa ja enemmän havaittavuutta.

S221 Tasoristeysten merkitys reittisuunnittelussa

Jos etukäteen tehty reittisuunnittelu on tehty huonosti tai virheellisin perustein, aiheutuu turhista tasoristeysten ylittämistä ja vaarallisemman tasoristeuksen valinnasta vaarallisia radan ylityksiä etenkin raskaalle kalustolle.

Kuljetusyritysten tulisi ottaa mahdolliset radan ylitykset huomioon reittisuunnittelussa. Radan ylitykset tulisi minimoida ja suunnata turvallisemman ylityspaikan kautta. [S1/05R/S221]

Radan ylitykset tulisi minimoida erityisesti postin, koulukuljetusten sekä vaarallisten aineiden ja muun raskaan kaluston reittisuunnittelussa. Kuljetuspalveluiden hankkijoiden, muun muassa kuntien, tulisi jo tarjouspyynnöissään painottaa turvallisten reittivalintojen merkitystä.

Tasoristeysten ylittämisen välttämisen tulisi olla yksi peruste yritysten ja myös yksityisten autoilijoiden reittisuunnittelulle. Valistuksella ja tiedottamisella voidaan ohjata yksittäisiä autoilijoita välttämään vaarallisia tasoristeyskoja ja käyttämään turvallisia reittejä. Yritykset voivat opastaa kuljettajiaan niin ikään valitsemaan turvallisia reittejä.

S222 Tasoristeysten huomioon otto kaavoituksessa

Tonttimaiden vähetessä etenkin isoissa asutuskeskuksissa kaavoitetaan uusia alueita, jotka ovat puutteellisten liikenneyhteyksien takana. Reitillä voi olla radan ylitys sellaisen tasoristeuksen kautta, joka on alkuaan rakennettu yhdelle talolle tai viljelystielle. Kulku-yhteyksien suunnitteluun tulisi paneutua, jotta taattaisiin turvallinen kulku alueelle.

Kaavoituksessa tulisi ottaa voimakkaasti huomioon turvallisuus radan ylityksessä ja välttää uusien tasoristeyksien rakentamista. [S1/05R/S222]

Radan ylitykseen tulisi tasoristeuksen sijasta käyttää eritasoratkaisuja. Myös olemassa olevien tasoristeysten poistamiseen tulisi käyttää kaavoituksen keinoja kehittämällä turvallisempia korvaavia reittejä ja yhdistämällä teitä ennen radan ylitystä.

Tämän toteutuminen vaatii eri viranomaisten ja muiden asiaan kuuluvien tahojen yhteistyötä.

Aikaisemmissa onnettomuustutkinnoissa annettujen suositusten toistaminen

Tutkinnassa tehdyt havainnot pelastustoimeen liittyvistä paikantamisongelmista ja hälytyksiin liittyvistä viiveistä tukevat aiemmin annettuja vielä toteutumattomia suosituksia:

S143 Tasoristeysten yksilöiminen

Tasoristeykset tulisi varustaa tielle molempiin ajosuuntiin selvästi näkyvillä kilvillä, joihin on merkitty ainakin tasoristeuksen nimi ja sijainti koordinaatteina sekä ratakilometreinä. [B1/00R/S143]

Tällöin tasoristeuksen nimen ja koordinaatit pystyisi kuka tahansa paikalla oleva ilmoittamaan hätäkeskukseen.

S211 Suora matkapuhelinyhteys onnettomuuspaikalta hätäkeskukseen

Hätäilmoituksen tekemiseen liittyviä ohjeita tulisi kehittää siten, että aina tarvittaessa kii-reellistä pelastustoimen apua, tulisi onnettomuuspaikalta soittaa liikenteenohjaukseen tehdyn ilmoituksen lisäksi myös suoraan yleiseen hätänumeroon. [B1/05R/S211]

Ilmoituksesta hätäkeskukseen olisi hyötyä onnettomuuspaikan määrittämisessä, sillä Hätäkeskuslaitoksen ELS-hätäkeskustietojärjestelmän avulla hätäilmoituksen teossa käytetty matkapuhelin voidaan paikantaa puhelun ollessa vielä auki.

S212 Ratakilometritiedon siirtäminen hätäkeskuksen tietojärjestelmään

Rautateillä paikantamiseen käytettävän tiedon yhteensopivuus hätäkeskuksen tietojär-jestelmän kanssa on varmistettava esimerkiksi asentamalla ratakilometritieto hätäkes-kusten tietojärjestelmään. [B1/05R/S212]

Vaikka tiedot ovat jo käytettävissä, niitä ei kaikissa onnettomuustapauksissa osattu käyt-tää paikantamisen apuna.

Rautatievirasto, Ratahallintokeskus, VR-Yhtymä Oy, liikenne- ja viestintäministeriö, si-säministeriö, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta, Tiehallinto, Ajoneuvohal-lintokeskus, Suomen Autokoululiitto, Liikenneturva, Kymenlaakson aluepelastuslaitos, Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos, Kälviän kunta ja Ylistaron kunta ovat antaneet suosi-tuksista lausuntonsa. Lausunnot on esitetty liitteessä 1 (erillinen julkaisu).

Helsingissä 20.6.2007



Esko Värttiö



Sirku Laapotti



Kati Hernetkoski



Aki Grönblom



Pertti Mikkonen



Veli-Jussi Kangasmaa



Hannu Räisänen



Veikko Alaviuhkola



Timo Kivelä

