



Mikko Poutanen & Juha Luoma

Vartioimattoman tasoristeyksen ylitys

Autonkuljettajien käsitykset ja riskin kokeminen

Vartioimattoman tasoristeyksen ylitys

Autonkuljettajien käsitykset ja riskin kokeminen

Mikko Poutanen & Juha Luoma



ISBN 978-951-38-7278-6 (nid.)

ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 978-951-38-7279-3 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2009

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 3, PL 1000, 02044 VTT

puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 4374

VTT, Bergsmansvägen 3, PB 1000, 02044 VTT

tel. växel 020 722 111, fax 020 722 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 3, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland
phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 4374

Mikko Poutanen & Juha Luoma. Vartioimattoman tasoristeyksen ylitys. Autonkuljettajien käsitykset ja riskin kokeminen [How drivers understand safe behaviour and perceive risks at passive railway-road grade crossings]. Espoo 2009. VTT Tiedotteita – Research Notes 2474. 24 s. + liitt. 7 s.

Avainsanat railway-road grade crossing, drivers, traffic safety, behaviour, interviews

Tiivistelmä

Tässä tutkimuksessa selvitettiin, miten autonkuljettajien mielestä vartioimaton tasoristeys tulisi ylittää ja miten vaaralliseksi tasoristeyksen ylitys koetaan. Lisäksi selvitettiin, millaisilla suhteellisen edullisilla ratkaisuilla voitaisiin kuljettajien mielestä parantaa tasoristeyksen havaittavuutta ja kuljettajien varovaisuutta sekä mitä tasoristeysten turvallisuutta koskevissa kampanjoissa tulisi kertoa. Tutkimusaineistot kerättiin haastattelemalla 56 henkilö- tai pakettiauton kuljettajaa vähäliikenteisten tasoristeyksen ylittämisen jälkeen. Kuljettajista 29–70 % mainitsi molemmat vartioimattoman tasoristeyksen ylityksen perusvaatimukset eli nopeuden vähentämisen ja junien tarkkailun. Huomattavalla osalla kuljettajista ei siis ole kovin jäsentynyttä käsitystä turvallisesta vartioimattoman tasoristeyksen ylityksestä. Toinen keskeinen tulos osoitti, että kuljettajat pitivät päätien ylitystä vaikeampana kuin vartioimattoman tasoristeyksen ylitystä, vaikka tasoristeyksen ylitystä pidettiinkin vaarallisempana. Tämän tulkittiin osoittavan, että kuljettajat arvioivat tasoristeyksen ylitykseen liittyvän onnettomuusriskin suhteellisen pieneksi, vaikka he tietävätkin sen yleisesti olevan vaarallista. Kuljettajien mielestä vähäliikenteisten tasoristeysten havaittavuutta voitaisiin parantaa erityisesti raivaamalla näkemiä radan suuntaan jo aikaisemmassa vaiheessa ja käyttämällä lähestymismerkkejä. Lisäksi kuljettajat ehdottivat, että tasoristeyksen ylityksen varovaisuutta voitaisiin lisätä STOP-merkin käytöllä, paremmin näkyvillä merkeillä ja parantamalla näkemiä. Tässä ja aikaisemmissa tutkimuksissa saatujen tulosten perusteella olisi aiheellista koota erilaiset kuljettajan turvallista toimintaa tukevat toimenpiteet ja arvioida niitä kokonaisuutena.

Mikko Poutanen & Juha Luoma. Vartioimattoman tasoristeyksen ylitys. Autonkuljettajien käsitykset ja riskin kokeminen [How drivers understand safe behaviour and perceive risks at passive railway-road grade crossings]. Espoo 2009. VTT Tiedotteita – Research Notes 2474. 24 p. + app. 7 p.

Keywords railway-road grade crossing, drivers, traffic safety, behaviour, interviews

Abstract

This study was designed to investigate how drivers assess safe behaviour at passive railway-road grade crossings and how they estimate the risk of crossing. The drivers were also asked to provide suggestions for improving the conspicuity of railway-road grade crossings and increasing caution while crossing, and about the content of safety campaigns. The study was limited to traditional and relatively inexpensive safety measures. Fifty-six car and van drivers were interviewed after passive railway-road grade crossings with low traffic volume. Both basic requirements of safe behaviour (i.e. decrease of speed and observation of potential trains) were indicated by 29–70% of drivers depending on the classification of responses. This result suggests that a substantial percentage of drivers have no proper concept of safe behaviour at railway-road grade crossings. Another important result was that drivers found the crossing of main roads to be more difficult than crossing passive railway-road grade crossings – despite the fact that they considered the latter to be more dangerous. This suggests that the drivers estimated the crash risk at railway-road grade crossings to be relatively low, although they know that it is dangerous in general. Furthermore, the drivers suggested that the conspicuity of grade crossings could be improved by increasing lateral visibility early enough and with advance warning signs. The drivers also suggested that caution could be increased with the use of STOP signs, improving the visibility of road signs and increasing the lateral visibility of tracks. The results suggest that there are several potential safety measures that could support drivers. An overall evaluation of the effects of these measures should be carried out.

Alkusanat

Tämä vartioimattoman tasoristeyksen ylitystä käsittelevä tutkimus on tehty *Turvallinen liikenne 2025* -tutkimusohjelmassa (<http://www.vtt.fi/proj/tl2025/>).

Ohjelman jäseniä vuonna 2008 olivat

- ♦ liikenne- ja viestintäministeriö
- ♦ Michelin Nordic AB
- ♦ Neste Oil Oyj
- ♦ Ratahallintokeskus
- ♦ Rautatievirasto
- ♦ Tiehallinto
- ♦ VR-Yhtymä Oy
- ♦ VTT.

Tutkimuksen tekemiseen osallistuivat VTT:ssä tutkija Mikko Poutanen (tutkimuksen suunnittelu, aineiston keräys ja raportin kirjoittaminen), tutkimusprofessori Juha Luoma (tutkimuksen suunnittelu ja raportin kirjoittaminen), erikoistutkija Veli-Pekka Kallberg (tutkimuksen suunnittelu) ja tutkija Niina Sihvola (aineiston keräys). Raportin esitarkastivat VTT:n erikoistutkijat Veli-Pekka Kallberg ja Harri Peltola. Raportin tekijät ovat kuitenkin vastuussa lopputuotoksesta.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Abstract	4
Alkusanat	5
1. Johdanto	9
2. Tutkimusmenetelmä.....	11
2.1 Yleistä	11
2.2 Haastattelun sisältö.....	11
2.3 Haastattelun suoritus	12
2.4 Nopeusmittaukset	12
2.5 Tutkimuspaikat.....	12
3. Tulokset.....	14
3.1 Vastaajat	14
3.2 Edellisen tasoristeyksen ylitys ja lähestymisnopeus.....	14
3.3 Käsitteet oikeasta tasoristeyksen ylityksestä.....	15
3.4 Kuinka vaarallisena kuljettajat pitävät vartioimattoman tasoristeyksen ylitystä	16
3.5 Ratkaisut vartioimattoman tasoristeyksen havaittavuuden parantamiseksi.....	17
3.6 Toimenpiteet varovaisuuden lisäämiseksi vartioimatonta tasoristeystä ylitettäessä	17
3.7 Tasoristeykset turvallisuuskampanjoissa.....	18
4. Tulosten tarkastelu.....	20
Lähdeluettelo.....	23
Liitteet	
Liite A: Haastattelulomake	
Liite B: Kuvat haastattelupaikkojen tasoristeuksista	

1. Johdanto

Suomessa on 2000-luvulla tapahtunut vuosittain 50–60 tasoristeysonnettomuutta, joissa on kuollut 5–10 ihmistä. Noin 80 % onnettomuuksista on sattunut vartioimattomissa tasoristeyksissä (Ratahallintokeskus 2008). Valtaosa vartioimattomista tasoristeyksistä sijaitsee hyvin vähän liikennöidyillä teillä (Gitelman & Hakkert 1997, Pajunen & Katajisto 2001), missä autonkuljettajat ylittävät yleensä heille tuttuja tasoristeyksiä, ja satunnaisesti ylittäviä on vähän.

Tasoristeysten turvallisuus on yksi tyypillinen liikennejärjestelmän alue, johon on perusteltua soveltaa jaetun vastuun näkökulmaa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2005, OECD/ITF 2008). Radan- ja tienpitäjän on huolehdittava siitä, että tasoristeys on mahdollista ylittää turvallisesti ja että autonkuljettajaa tuetaan hänen tehtävässään. Toisaalta autonkuljettajan on pyrittävä noudattamaan annettuja määräyksiä.

Viranomaisia koskevista vaatimuksesta seuraa mm., että tasoristeys on merkittävä asianmukaisesti, näkemien on oltava riittävän pitkät junien käyttämiin nopeuksiin nähden, odotustasanteet on järjestettävä niin, että kuljettajalla on mahdollisuus hidastaa nopeuttaan riittävästi radan läheisyydessä jne. (Ratahallintokeskus 2004). Tasoristeykset eivät kuitenkaan aina ole ohjeiden mukaisia, vaan esimerkiksi näkemissä on usein puutteita (Pajunen & Katajisto 2001). Lisähaasteena on modernin turvallisuusajattelun mukainen lähtökohta, jossa viranomaisen on lisäksi otettava huomioon se, että ihmisen toimintaan sisältyy jatkuvasti tahattomia virheitä. Rajanveto tahattomuuden ja tahallisuuden välillä ei ole yksinkertaista varsinkaan, kun onnettomuuksien osallisilta ei usein saada mitään tietoja onnettomuuksien taustoista tai tiedot ovat epäluotettavia. Joka tapauksessa usein tasoristeysonnettomuuksien yhteydessä toistuvia ja perustellusti tahattomiksi luettavia virheitä ovat erilaiset havaintovirheet, tarkkaavaisuuden virheellinen suuntaaminen, tilanteen tulkintavirheet, junan nopeuden arviointivirheet, toimintavirheet jne. (ks. mm. Onnettomuuustutkintakeskus 2007). Nämä

1. Johdanto

virheet eivät ole tyypillisiä pelkästään tasoristeysonnettomuuksille, vaan koko inhimilliselle toiminnalle ja ne olisi otettava huomioon turvallisen liikennejärjestelmän suunnittelussa ja toteuttamisessa.

Autonkuljettajan vastuu on puolestaan ilmaistu selkeästi tieliikennelain 7§:ssä: *Junalle on annettava esteetön kulku. Rautatien tasoristeystä lähestyvän 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.*

Jos autonkuljettaja toimii tahallisesti em. säännön vastaisesti, viranomaisilla voi olla hyvin rajalliset mahdollisuudet estää tasoristeysonnettomuus. Esimerkkejä tällaisista tilanteista ovat päähtyneenä ajaminen tai huomattava ylinopeus (mm. Onnettomuustutkintakeskus 2007). Tasoristeys voidaan tietysti poistaa ja sitä tehdäänkin, mutta toimenpiteen kalleus rajoittaa laajaa ja nopeaa ratkaisua tämän keinon avulla (Ratahallintokeskus 2008). Tasoristeysten poistamisen lisäksi niitä voidaan kuitenkin kehittää siihen suuntaan, että kuljettajan virheet minimoituisivat, olivatpa ne sitten tahallisia tai tahattomia.

Yksi kuljettajakeskeisen suunnittelun lähtökohdista on, että autonkuljettajien olisi ymmärrettävä, miten tasoristeys ylitetään turvallisesti ja mitä se edellyttää heiltä. Lisäksi kuljettajalla olisi oltava realistinen käsitys ylitykseen liittyvistä turvallisuusriskeistä. Aikaisemmin ainakin Yhdysvalloissa on todettu (Lerner et al. 2002), että kuljettajien käsitykset ovat monilta osin puutteellisia.

Tässä tutkimuksessa selvitettiin autonkuljettajien käsityksiä seuraavista vartioimatonta tasoristeystä koskevistä seikoista:

- ♦ miten tasoristeys tulisi ylittää
- ♦ miten vaaralliseksi tasoristeuksen ylitys koetaan
- ♦ millaisilla ratkaisuilla tasoristeuksen havaittavuutta ja kuljettajien varovaisuutta voitaisiin parantaa
- ♦ mitä tasoristeysten turvallisuutta koskevissa kampanjoissa tulisi kertoa.

Tutkimus keskittyi selvittämään käsityksiä vartioimattomien tasoristeysten turvallisuuden parantamisesta lähinnä perinteisin ja suhteellisen edullisin toimenpitein. Tarkastelun ulkopuolelle jäivät mm. tasoristeysten poistaminen ja varoituslaitokset, jotka varoittavat junan lähestymisestä (puomilaitokset, valo- ja äänivaroituslaitokset sekä varoitusvalolaitokset) tai autoihin suunnitellut varoitusjärjestelmät (Öörni & Virtanen 2006).

2. Tutkimusmenetelmä

2.1 Yleistä

Tutkimusaineistot kerättiin haastattelemalla autonkuljettajia vähäliikenteisten tasoristeyksen ylittämisen jälkeen. Lisäksi mitattiin, kuinka suurella nopeudella kuljettajat olivat ennen haastattelua lähestyneet tasoristeystä.

2.2 Haastattelun sisältö

Haastattelussa selvitettiin ensisijaisesti kuljettajien käsityksiä siitä, miten varti-oimaton tasoristeys tulee ylittää ja miten vaarallisena kuljettaja kokee tasoristeuksen. Vaarallisuutta arvioitiin kahdella kysymyksellä, joista molemmissa vertailukohtana oli päätien ylitys: kuljettajia pyydettiin arvioimaan sekä ylityk-sen vaarallisuutta että vaikeutta. Kysymyksen asettelu perustui Fullerin (2005) autonkuljettajia koskevaan riskitarkasteluun, jonka mukaan subjektiivisesti arvi-oitu tehtävän vaikeus mittaa hyvin koettua riskiä, kun taas suoraan tiedusteltu riskiarvio (arvio onnettomuuden todennäköisyydestä) poikkeaa edellisistä. On-nettomuuden todennäköisyyden tai vaarallisuuden arviointi lienee yksittäisessä tilanteessa kaiken kaikkiaan vaikeaa, koska vaarallisuus on melko abstraktia ja se voi sisältää erilaisia elementtejä, kuten onnettomuuden todennäköisyyden ja vakavuuden. Tehtävän vaikeus on puolestaan täsmällisempi ja konkreettisempi käsite ja sikäli helpompi arvioida.

Haastattelussa tiedusteltiin lisäksi, miten tasoristeyksen havaittavuutta ja kul-jettajan varovaisuutta voitaisiin parantaa sekä mitä tasoristeysten turvallisuus-kampanjoissa tulisi kertoa. Haastattelulomake on esitetty liitteessä A.

2. Tutkimusmenetelmä

2.3 Haastattelun suoritus

Tasoristeyksen ylittäneet ajoneuvot pysäytettiin noin 100 metriä tasoristeyksen jälkeen ja kuljettajat haastateltiin. Lähestyvä kuljettaja ei voinut nähdä haastattelijaa ennen tasoristeyksen ylitystä. Haastattelu kesti noin viisi minuuttia. Valtaosa vastaajista suhtautui haastatteluihin myönteisesti. Vain muutama kuljettaja kieltäytyi haastattelusta, yleensä kiireeseen vedoten. Kaikki tasoristeyksen ylittäneet kuljettajat haastateltiin, poikkeuksena vain ne, jotka sattuiivat paikalle juuri toisen haastattelun kuluessa. Haastattelut tehtiin klo 8–16 elo- ja syyskuussa vuonna 2008. Haastattelujen aikana sää oli poutainen ja tien pinta oli kuiva.

2.4 Nopeusmittaukset

Haastateltujen kuljettajien ajoneuvojen nopeudet mitattiin tutkalla heidän läheisyyessään tasoristeystä noin 50 ja 10 m:n etäisyydellä radasta. 50 m:n etäisyydellä radasta mitatun nopeuden oletettiin kuvaavan ajoneuvojen nopeutta, jolla ko. tiellä yleensä ajetaan. Ajoneuvoja pystyi seuraamaan tutkalla suhteellisen pitkältä matkalta, eivätkä ne näyttäneet hidastavan nopeuttaan ennen mittaushetkeä. Toinen mittauspiste oli 10 m:n etäisyydeltä radasta, mutta käytännössä nopeus mitattiin noin 8–12 metrin etäisyydellä radasta. Nopeuden mittausta tehtiin niin, ettei kuljettaja voinut havaita mittaajaa mittaushetkellä.

2.5 Tutkimuspaikat

Jokainen tutkimuspaikka täytti seuraavat kriteerit:

- ♦ tie on sorapintainen ja vähäliikenteinen
- ♦ tasoristeys on vartioimaton
- ♦ tasoristeyksessä ei ole STOP-merkkiä
- ♦ tien leveys on vähintään 5 m
- ♦ maasto tasoristeyksen läheisyydessä soveltuu tutkimittaukseen
- ♦ näkemä radalle ainakin toiseen suuntaan on hyvä vasta lähellä rataa.

Tutkimuspaikat sijaitsevat Etelä-Suomessa, Keski-Suomessa ja Pohjois-Karjalassa (taulukko 1). Liitteessä B on esitetty valokuvat tasoristeuksista.

Taulukko 1. Tutkimuspaikkojen ominaisuudet.

Tasoristeys	Rataosa	Liikenne- määrä	Nopeus- rajoitus (km/t)	Varustelu (tasoristeysmerkin lisäksi)
Rauhanniemi	Huutokoski-Savonlinna	100 ⁽¹⁾	80	-
Loikansaari	Huutokoski-Savonlinna	80 ⁽¹⁾	50	Lähestymismerkit
Voimalaitos	Joensuu-Uimaharju	30 ⁽²⁾	80	Puoliportaali ja lähestymismerkit
Summakoski	Äänekoski-Haapajärvi	70 ⁽³⁾	80	Lähestymismerkit
Sääksniemi (etelästä)	Äänekoski-Haapajärvi	70 ⁽³⁾	80	-
Sääksniemi (pohjoisesta)	Äänekoski-Haapajärvi	70 ⁽³⁾	80	-

⁽¹⁾ Ahonen et al. (2007), ⁽²⁾ Hytönen et al. (2004), ⁽³⁾ Ahonen et al. (2008)

3. Tulokset

3.1 Vastaajat

Haastatteluihin vastasi kaikkiaan 56 henkilö- tai pakettiauton kuljettajaa. Heistä henkilöautolla ajoi 84 %. Kuljettajista 34 % oli naisia, mikä on jonkin verran enemmän kuin naisten osuus henkilöautosuoritteesta, joka on noin 29 % (Henkilöliikennetutkimus 2004–2005 (2006)). Haastattelijan arvioinnin perusteella kuljettajista 78 % oli 25–64-vuotiaita (taulukko 2). Kuljettajista 52 % sanoi ajavansa tasoristeyksen yli päivittäin ja 75 % vähintään 2–6 kertaa viikossa.

Taulukko 2. Vastaajien ikäjakauma.

Vastaajan ikä	Osuus (%)
18-24	4
25-44	32
45-64	46
65-	18

3.2 Edellisen tasoristeyksen ylitys ja lähestymisnopeus

Lähes kaikki (86 %) kuljettajat olivat sitä mieltä, ettei edellisen tasoristeyksen ylityksessä ollut mitään normaalia poikkeavaa. Yksittäisissä esille tuoduissa poikkeavuuksissa kuljettajat sanoivat olleensa huolimattomia, ajaneensa poikkeuksellisesti pysähtymättä tai ajaneensa kiireen takia normaalia suuremmalla nopeudella.

Valtaosa (93 %) kuljettajista sanoi myös ylittäneensä tasoristeyksen varovaisesti. Muutamissa poikkeustapauksissa kuljettaja myönsi, että olisi voinut katsoa tarkemmin tuleeko juna, olisi voinut ajaa hiljempaa tai olisi voinut pysähtyä.

Nopeusmittausten tulokset tukivat edellisiä vastauksia. Keskinopeus oli 42 km/h 50 metrin etäisyydellä tasoristeyksestä ja 19 km/h 10 m:n etäisyydellä. Vastaavat nopeuksien keskihajonnat olivat 8,5 km/h ja 7,5 km/h. Lisäksi melkein kaikki ajoneuvot hiljensivät nopeuttaan selvästi vielä jälkimmäisen mittauspisteen jälkeenkin. Vain muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta kaikki ajoneuvot lähestulkoon pysähtyivät ennen rataa. Ajoneuvojen nopeus olikin hiljaisimmillaan vain muutaman metrin etäisyydellä ennen rataa. Muutama ajoneuvo ylitti tasoristeyksen niin, ettei pysähtymiseen olisi tarvittaessa ollut mahdollisuutta.

3.3 Käsitukset oikeasta tasoristeyksen ylityksestä

Käsitteitä siitä, miten tulee toimia vartioimatonta tasoristeystä ylitettäessä, kysyttiin avoimella kysymyksellä, jota tarkennettiin vielä kysymällä: ”*tuleeko mieleenne vielä jotain muuta*”. Vastaukset luokiteltiin taulukon 3 mukaisesti.

Taulukko 3. Miten tulee toimia vartioimatonta tasoristeystä ylitettäessä.

	Vastausluokka	Kuljettajien lukumäärä	Osuus kuljettajista (%)
1	On katsottava molempiin suuntiin	38	67,9
2	On tarkistettava, tuleeeko junia	7	12,5
3	On vähennettävä nopeutta niin, että pystyy tarvittaessa pysähtymään	23	41,1
4	On pysähdyttävä	21	37,5
5	On melkein pysähdyttävä	8	14,3
6	On oltava varovainen	11	19,6
7	On valittava pienempi vaihde	8	14,3
8	On avattava ikkuna	1	1,8
9	Ohittaminen on kielletty	1	1,8
10	On pysähdyttävä, jos tasoristeyksessä on STOP-merkki	2	3,6
11	On vilkaistava radalle	1	1,8

Taulukon 3 tuloksia arvioitiin siinä suhteessa, kuinka suuri osa kuljettajista mainitsi, että on (a) tarkkailtava, onko juna tulossa ja (b) käytettävä sellaista nopeutta, että ajoneuvon voi tarvittaessa pysäyttää ennen rataa. Kuljettajista 79 % sanoi, että on tarkkailtava, onko juna tulossa (luokka 1 tai 2). Luokan 3 vastaukset ilmaisevat puolestaan selkeästi toisen vaatimuksen. Lisäksi luokkien 4 ja 5 vastaukset viittaavat samaan, mutta epäselvemmin. Jos oikeiksi vastauksiksi laske-

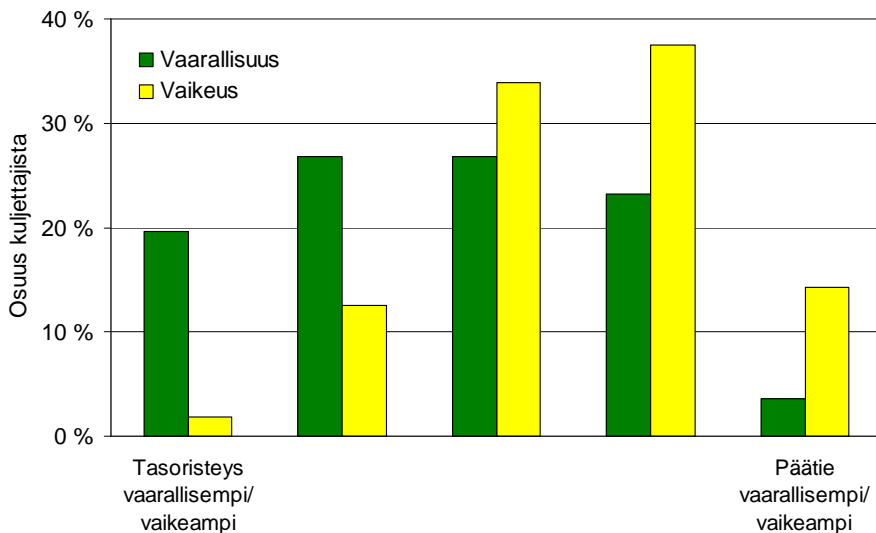
3. Tulokset

taan pelkästään luokka 3 tai luokat 3–5, voidaan arvioida, että 41–91 % kuljettajista mainitsi nopeusvaatimuksen. Muiden vastausten katsottiin ilmaisevan enemmän tai vähemmän tarpeellisia toimintoja, jotka eivät kuitenkaan osoita tasoristeyksen ylityksen perusvaatimusten tuntemista.

Taulukon 3 tulosten lisäksi laskettiin, kuinka suuri osa kuljettajista mainitsi sekä tarkkailu- että nopeusvaatimuksen. Molemmat perusvaatimukset sanoi 29–70 % kuljettajista riippuen siitä, luetaanko luokkien 4 ja 5 vastaukset mukaan. Toisin sanoen suhteellisen suuri osa kuljettajista ei maininnut molempia vaatimuksia.

3.4 Kuinka vaarallisena kuljettajat pitävät vartioimattoman tasoristeyksen ylitystä

Kuvan 1 tulokset osoittavat, että kuljettajat arvioivat vartioimattoman tasoristeyksen ylityksen olevan päätien ylitystä vaarallisempaa. Sen sijaan tehtävän vaikeutta arvioitaessa tulokset olivat päinvastaisia eli päätien ylitystä pidettiin tasoristeyksen ylitykseen verrattuna vaikeampana.



Kuva 1. Kuinka vaarallisena/vaikeana pidätte vartioimattoman tasoristeyksen ylittämistä verrattuna päätien ylitykseen (viisiportainen asteikko, jonka ääripäät oli nimetty).

3.5 Ratkaisut vartioimattoman tasoristeyksen havaittavuuden parantamiseksi

Kuljettajat olivat melko yksimielisiä toimenpiteistä, joilla kuvassa (ks. liite A) esitetyn vartioimattoman tasoristeyksen havaittavuutta voitaisiin parantaa: 75 % mainitsi näkemien raivauksen radan suuntaan ja jo aikaisemmassa vaiheessa, jotta rata erottuisi selvemmin, ja 66 % kuljettajista arvioi, että lähestymismerkeillä voitaisiin parantaa tasoristeyksen havaittavuutta. Lähes puolet (46 %) kuljettajista mainitsi molemmat keinot. Kaikki muut keinot jäivät vähäisiksi (esim. puoliportaali 11 %, paremmin näkyvät merkit 5 %, leveämpi tie/tasoristeys 4 %).

3.6 Toimenpiteet varovaisuuden lisäämiseksi vartioimatonta tasoristeystä ylitettäessä

Tasoristeyksen havaittavuutta koskevan kysymyksen lisäksi kuljettajilta tiedusteltiin, millaisilla suhteellisen pienillä kustannuksilla voitaisiin parantaa varovaisuutta vartioimatonta tasoristeystä ylitettäessä. Vastaajat saivat valita kolme annetuista vaihtoehdoista, joiden joukossa ei ollut tasoristeyksen poistamista.

Taulukossa 4 esitetyt tulokset osoittavat, että ehdotusten joukosta erottuu kolme toimenpidettä, joita pidettiin muita parempina: STOP-merkin käyttö, paremmin näkyvät merkit ja näkemien parantaminen.

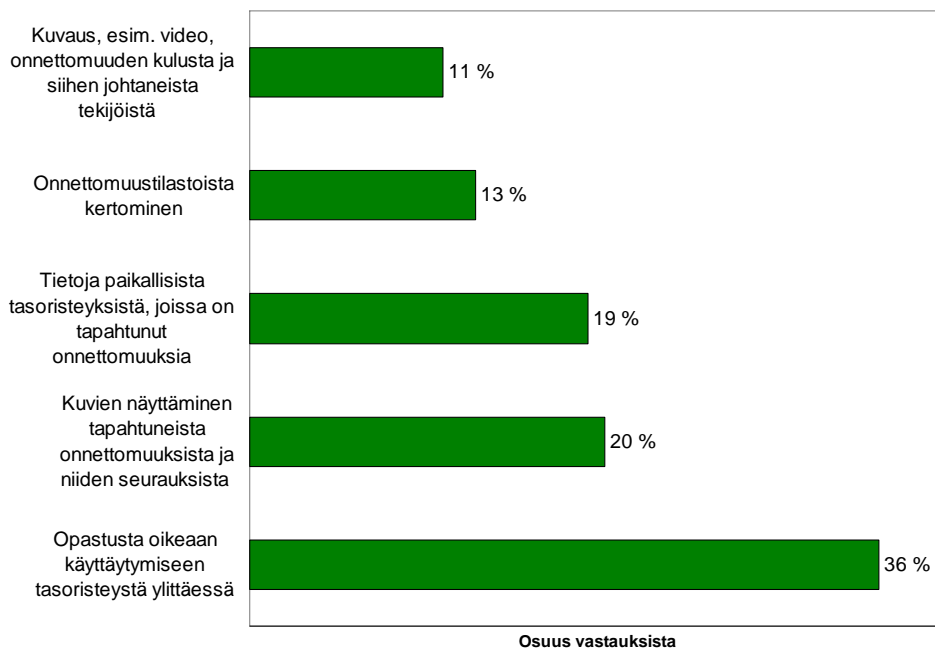
3. Tulokset

Taulukko 4. Millä toimenpiteillä voitaisiin parantaa varovaisuutta vartioimatonta tasoristeystä ylitettäessä.

Vastaus	Osuus vastauksista
STOP-merkki	22 %
Paremmiin näkyvät tasoristeysmerkit	18 %
Näkemien parantaminen radan suuntaan	16 %
Tasoristeuksen valaiseminen	8 %
Peilit radan suuntaan junan havaitsemisen helpottamiseksi	7 %
Tasoristeysportaali	7 %
Hidastetöyssyt	7 %
Paremmiin taustastaan erottuvat tasoristeysmerkit	7 %
Nopeusrajoitus autoille	4 %
Tien leventäminen	2 %
Tien päällystäminen	1 %
Mielikuvan luominen kapenevasta tiestä	1 %
Tiessä hidastamaan pakottava mutka	1 %
	100 %

3.7 Tasoristeukset turvallisuuskampanjoissa

Viimeisessä tasoristeyskäsittelyssä käsittelevässä kysymyksessä tiedusteltiin, mitä kuljettajien mielestä asiaa koskevissa kampanjoissa tulisi käsitellä. Vastajaat saivat valita kaksi esitetyistä vaihtoehdoista. Kuvassa 2 esitettyjen tulosten mukaan selvästi eniten painotettiin opastusta oikeaan käyttäytymiseen tasoristeystä ylitettäessä. Seuraavina tulivat kuvien näyttäminen tapahtuneista onnettomuuksista ja niiden seurauksista sekä tiedottaminen paikallisista tasoristeyskäsittelyistä, joissa on tapahtunut onnettomuuksia.



Kuva 2. Mitä tulisi kertoa tasoristeysten turvallisuuskampanjoissa.

4. Tulosten tarkastelu

Tässä tutkimuksessa selvitettiin haastattelulla useita vartioimattoman tasoristeyksen ylitykseen liittyviä turvallisuustekijöitä. Keskeisiä kysymyksiä olivat, miten kuljettajien mielestä vartioimaton tasoristeys tulisi ylittää ja miten vaaralliseksi tasoristeyksen ylitys koetaan. Lisäksi selvitettiin, millaisilla ratkaisuilla kuljettajien mielestä tasoristeyksen havaittavuutta ja kuljettajien varovaisuutta voitaisiin parantaa sekä mitä tasoristeysten turvallisuutta koskevissa kampanjoissa tulisi kertoa. Tutkimus keskittyi turvallisuuden parantamiseen lähinnä perinteisin ja suhteellisen edullisin toimenpitein.

Haastatelluista henkilö- ja pakettiautojen kuljettajista 29–70 % mainitsi molemmat vartioimattoman tasoristeyksen ylityksen perusvaatimukset eli nopeuden vähentämisen ja junien tarkkailun. Suuri vaihteluväli seuraa vastausten tulkinanvaraisuudesta. Joka tapauksessa huomattava osa kuljettajista ei maininnut molempia perusvaatimuksia. Tuloksen tulkinnassa on kuitenkin oltava varovainen. Voi olla, etteivät kuljettajat osanneet ilmaista käsityksiään riittävän monipuolisesti, vaikka monipuolista vastaamista pyrittiin tukemaan lisäkysymyksellä. Tuloksesta voi kuitenkin päätellä, että ainakin huomattavalla osalla kuljettajista ei ole kovin jäsentynyttä käsitystä turvallisesta vartioimattoman tasoristeyksen ylityksestä, mikä voi olla kohtalokasta. Tulos on myös sopusoinnussa esimerkiksi Yhdysvalloissa saatujen tulosten kanssa (Lerner et al. 2002).

Toinen keskeinen tulos osoitti, että kuljettajat pitivät päätien ylitystä vaikeampana kuin vartioimattoman tasoristeyksen ylitystä, vaikka tasoristeyksen ylitystä pidettiin vaarallisempana. Fullerin (2005) teorian perusteella tuloksesta voi päätellä, että kuljettajat arvioivat tasoristeyksen ylitykseen liittyvän onnettomuusriskin suhteellisen (liian) pieneksi, vaikka he tietävätkin sen yleisesti olevan vaarallista.

Onko tästä sitten pääteltävä, että kuljettajan tehtävää olisi vaikeutettava tai saatava riskit ilmeisemmiksi? Tuskin. Olennaista lienee se, että kuljettajan toi-

mintaa on tuettava nykyistä tehokkaammin. Nykyisin kuljettajalla on liian monta toimintamallia valittavana, jolloin todennäköisyys virheellisen toimintamallin valitsemiseksi on liian suuri. Yksi mahdollinen tukitoimenpide on käyttää nykyistä useammin STOP-merkkiä, mitä mm. Onnettomuustutkintakeskus (2007) ehdotti. STOP-merkki ainakin velvoittaa kuljettajaa hiljentämään riittävästi nopeutta. Toisaalta tämäkään ei liene yleispätevä toimenpide, koska liikennemerkeillä ei useinkaan saavuteta tavoiteltuja käyttäytymismuutoksia (mm. Häkkinen & Luoma 1991). On myös otettava huomioon, että STOP-merkin turvallisuusvaikutus voi vaihdella tasoristeyksen ominaisuuksien mukaan. Monet vähäliikenteisten teiden tasoristeykset sijaitsevat ympäristössä korkeammalla ratapenkeillä ja pysähtyminen ennen radan ylitystä voi merkittävästi pidentää radan ylitykseen tarvittavaa aikaa, mikä puolestaan lisää onnettomuusriskiä. STOP-merkin vaikutus voi riippua myös siitä, miten tieltä näkyy radalle eri etäisyyksillä tasoristeyksestä. Voidaan silti olettaa, että Suomessa on paljon tasoristeyksiä, joiden turvallisuutta voisi parantaa STOP-merkillä.

Toinen mahdollisuus on käyttää nopeusrajoitusmerkkiä, joka ei velvoita pysähtymään. Merkillä voidaan kuitenkin velvoittaa alentamaan nopeutta tasoristeyksen ominaisuuksien mukaan ja joissakin tapauksissa hyvinkin pieneksi (10–20 km/h).

Yleisemmin ongelma vaatii monipuolista tarkastelua, johon otetaan mukaan myös muut mahdolliset toimenpiteet. Lähtökohtana on joka tapauksessa oltava ns. self explaining road -konsepti, joka korostaa liikenneympäristön suunnittelua kuljettajan tukemisen näkökulmasta (Theeuwes 1998).

Haastateltujen kuljettajien mielestä vähäliikenteisten tasoristeysten havaittavuutta voitaisiin parantaa erityisesti raivaamalla näkemiä radan suuntaan ja jo aikaisemmassa vaiheessa sekä käyttämällä lähestymismerkkejä. Lisäksi kuljettajat ehdottivat, että tasoristeyksen ylityksen varovaisuutta voitaisiin lisätä STOP-merkin käytöllä, paremmin näkyvillä merkeillä ja parantamalla näkemiä. Vartiointomattomien tasoristeysten kokonaissuunnittelun osana ja esim. edellä mainitun STOP-merkin käytön täydentäjänä näillä toimenpiteillä saattaa olla merkitystä odotettua enemmänkin: hyväkuntoiset ennakkomerkit ja tasoristeysmerkki parantavat tasoristeyksen havaittavuutta, jota parantaa myös kasvillisuuden poistaminen, kun taas STOP-merkki antaa yksiselitteisen käyttäytymisohjeen (ks. myös Dommasch et al. 1976, Berg et al. 1982, Pajunen & Katajisto 2001, Poutanen 2007). Edellisten toimenpiteiden vaikutuksia voidaan edelleen vahvistaa turvallisuuskampanjoilla, jotka opastavat oikeaan käyttäytymiseen tasoristeystä ylittäessä. Tätä voi perustella myös sillä, että tämänkin tutkimuksen haastatte-

4. Tulosten tarkastelu

luissa kuljettajien käsityksissä ilmeni selviä puutteita. Ainakin Yhdysvalloissa on todettu, että kuljettajia informoimalla voidaan vähentää tasoristeysongelmia (Savage 2006). Tehokkainta tiedotus on silloin kun se kytketään tiiviisti muihin turvallisuustoimenpiteisiin.

Edellä esitetyt konkreettiset toimenpide-ehdotukset ovat yksittäisiä potentiaalisia keinoja parantaa turvallisuutta eikä niitä tule välttämättä tulkita suosituksiksi sellaisenaan. Olennaisempaa on, että tässä ja aikaisemmissa tutkimuksissa saatujen tulosten perusteella on aiheellista koota erilaiset kuljettajan turvallista toimintaa tukevat toimenpiteet, ideoida uusia innovatiivisia ratkaisuja ja arvioida niitä kokonaisuutena. Tarkastelu antaisi teoreettisen pohjan, jonka perusteella voitaisiin suunnitella käytännön kokeiluja. Niiden arvioinnin pohjalta olisi todennäköisesti löydettävissä nykyistä tehokkaampia turvallisuustoimenpiteitä.

Lähdeluettelo

- Ahonen, T., Seise, A. & Ritari, E. (2007). Tasoristeysten turvallisuus rataosalla Huutokoski–Savonlinna. VTT tutkimusraportti VTT-R-09614-07. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- Ahonen, T., Seise, A. & Ritari, E. (2008). Tasoristeysten turvallisuus rataosalla Äänekoski–Haapajärvi. VTT tutkimusraportti VTT-R-03807-08. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- Berg, W.D., Knoblauch, K. & Hucke, W. (1982). Casual factors in railroad-highway grade crossing accidents. *Transportation Research Record* 847, s. 47–54.
- Dommasch, I.N., Hollinger, R.L. & Reilly, E.F. (1976). Passive control at railroad-highway grade crossings (abridgement). *Transportation Research Record* 611, s. 58–59.
- Fuller, R. (2005). Towards a general theory of driver behaviour. *Accident Analysis & Prevention* 37, s. 461–472.
- Gitelman, V. & Hakkert, A.S. (1997). The evaluation of road-rail crossing safety with limited accident statistics. *Accident Analysis & Prevention* 29, s. 171–179.
- Henkilöliikennetutkimus 2004–2005 (2006). http://www.hlt.fi/HTL04_loppuraportti.pdf . (8.3.2008).
- Hytönen, J., Ahonen, T. & Seise, A. (2004). Tasoristeysten turvallisuus rataosalla Joensuu–Uimaharju. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Tutkimusraportti RTE2207/04. Espoo: VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka.
- Häkkinen, S. & Luoma, J. (1991). *Liikennepsykologia*. Hämeenlinna: Otatieto Oy.
- Lerner, N.D., Llaneras, R.E., McGree, H.W. & Stephens, D.E. (2002). Traffic control devices for passive railroad-highway grade crossings. National Cooperative Highway Research Program, Report 470. Washington, D.C.: Transportation Research Board.

Lähdeluettelo

- Liikenne- ja viestintäministeriö. (2005). Tieliikenteen turvallisuus 2006–2010. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.
- OECD/ITF. (2008). Towards zero – ambitious road safety targets and the safe system approach. OECD, International Transport Forum.
- Onnettomuustutkintakeskus. (2007). Turvallisuusselvitys tasoristeysonnettomuuksista. Tutkintaselostus S 1/2005 R. Helsinki: Onnettomuustutkintakeskus.
- Pajunen, K. & Katajisto, P. (2001). Rautatietasoristeysten turvaaminen. Ratahallintokeskuksen julkaisu A 12/2001. Helsinki: Ratahallintokeskus, Turvallisuusyksikkö.
- Poutanen, M. (2007). Tasoristeysten turvallisuutta parantavien toimenpiteiden vaikutukset – kyselytutkimus rataosalla Savonlinna–Parikkala. VTT tutkimusraportti VTT-R-09522-07. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- Ratahallintokeskus. (2004). Ratatekniset määräykset ja ohjeet, osa 9 Tasoristeykset. <http://rhk-fi-bin.directo.fi/@Bin/04010e2939ffee7c4efe33e6d3522acf/1228927704/application/pdf/1704869/RAMO%209%20Tasoristeykset.pdf>. (10.12.2008).
- Ratahallintokeskus. (2008). Tasoristeykset. <http://www.rhk.fi/rataverkko/tasoristeykset> (21.10.2008).
- Savage, I. (2006). Does public education improve rail-highway crossing safety. *Accident Analysis & Prevention* 38, s. 310–316.
- Theeuwes, J. (1998). Self explaining roads: Subjective categorisation of road environments. Teoksessa: Gale, A.G., Brown, I.D., Haslegrave, C.M. & Taylor, S.P. (toim.), *Vision in Vehicles VI* (s. 279–287). North-Holland: Amsterdam.
- Öörni, R. & Virtanen, A. (2006). Autossa toimiva junavaroitusjärjestelmä. Teknisen toteutuksen testaus. AINO-julkaisu A 31. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

Liite A: Haastattelulomake

KYSYMYKSET:

Seuraavat kaksi kysymystä koskevat juuri ylittämäsi tasoristeystä!

1. Oliko äskeinen tasoristeuksen ylityksenne tavanomainen vai oliko siinä mahdollisesti jotakin normaalista poikkeavaa?

Ei ollut mitään normaalista poikkeavaa

Kyllä poikkesi normaalista,
miten

2. Olitteko mielestänne riittävän varovainen ylittäessäsi äsken tasoristeuksen?

Kyllä, olin riittävän varovainen

En, olisin voinut tehdä jotakin toisin
mitä

Loput kysymykset koskevat yleisesti vartioimattomia tasoristeyskiä!

3a) Kertokaa omin sanoin, miten liikennesääntöjen mukaan tulee toimia vartioimatonta tasoristeystä ylittäessä.

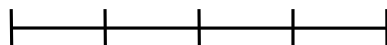
3b) Tuleeko mieleenne vielä jotakin muuta?

4. Kuinka vaarallisena pidätte vartioimattoman tasoristeuksen ylittämistä verrattuna päätien ylitykseen?

Päätien ylitys
paljon vaarallisempi

Ei eroa

Tasoristeuksen ylitys
paljon vaarallisempi



5. Kuinka vaikeana pidätte vartioimattoman tasoristeyksen ylittämistä verrattuna päätien ylitykseen?

Päätien ylitys
paljon vaikeampi

Ei eroa

Tasoristeyksen ylitys
paljon vaikeampi



6. Näette kuvassa vartioimattoman tasoristeyksen (annetaan haastateltavalle kuva, jossa tasoristeyksessä pelkät risteysmerkit). Miten parantaisitte sitä, että tasoristeyksen havaitsee varmasti ja riittävän ajoissa?



7. Näette edessänne listan toimenpiteistä (annetaan lista haastateltavalle), joilla vartioimattomien tasoristeysten turvallisuutta voidaan suhteellisen pienillä kustannuksilla parantaa. Valitkaa vaihtoehdoista mielestänne kolme parasta (järjestyksellä ei ole väliä), joilla kuljettajien varovaisuutta voitaisiin vartioimatonta tasoristeystä ylittäessä parantaa.

- tasoristeysportaali (jos kysyy niin kerrotaan, mitä tämä tarkoittaa)
- tien leventäminen
- hidastetöyssyt
- tien päällystäminen

- mielikuvan luominen kapenevasta tiestä tien reunaan asennettavilla paaluilla
- tasoristeyksen valaiseminen
- peilit radan suuntaan junan havaitsemisen helpottamiseksi
- paremmin näkyvät tasoristeysmerkit (esim. ei kasvillisuutta edessä)
- paremmin taustastaan erottuvat tasoristeysmerkit
- nopeusrajoitus autoille
- STOP-merkki
- näkemien parantaminen radan suuntaan esim. kasvillisuutta poistamalla

8. Mitä tasoristeyksen turvallisuudesta kertovissa kampanjoissa tulisi mielestänne kertoa? Annetaan vaihtoehdot, joista haastateltava valitsee kaksi mieleistensä.

- onnettomuustilastoista kertominen
- tietoja paikallisista tasoristeyksistä, joissa on tapahtunut onnettomuuksia
- kuvien näyttäminen tapahtuneista onnettomuuksista ja niiden seurauksista
- kuvaus, esim. video, onnettomuuden kulusta ja siihen johtaneista tekijöistä
- opastusta oikeaan käyttäytymiseen tasoristeystä ylittäessä (esim. liikennesäännöt)
- muu, mikä

9. Kuinka usein ajatte tämän tasoristeyksen yli?

- Vähintään kolme kertaa päivässä
- 1–2 kertaa päivässä
- 2–6 kertaa viikossa
- Harvemmin

Liite B: Kuvat haastattelupaikkojen tasoristeyksistä

Liite B: Kuvat haastattelupaikkojen tasoristeyksistä



Kuva 1. Rauhaniemi (etelästä) a) 10 m vasemmalle b) 50 m kohti tasoristeystä c) 10 m oikealle.



Kuva 2. Loikansaari (pohjoisesta) a) 10 m vasemmalle b) 50 m kohti tasoristeystä c) 10 m oikealle.

Liite B: Kuvat haastattelupaikkojen tasoristeuksista



Kuva 3. Voimalaitos (etelästä) a) 10 m vasemmalle b) 50 m kohti tasoristeystä c) 10 m oikealle.



Kuva 4. Summakoski (pohjoisesta) a) 10 m vasemmalle b) 50 m kohti tasoristeystä c) 10 m oikealle.

Liite B: Kuvat haastattelupaikkojen tasoristeuksista

a)



b)



c)



Kuva 5. Sääksniemi (etelästä) a) 10 m vasemmalle b) 50 m kohti tasoristeystä c) 10 m oikealle.

a)



b)



c)



Kuva 6. Sääksniemi (pohjoisesta) a) 10 m vasemmalle b) 50 m kohti tasoristeystä c) 10 m oikealle.



Tekijä(t) Mikko Poutanen & Juha Luoma		
Nimeke Vartioimattoman tasoristeyksen ylitys Autonkuljettajien käsitykset ja riskin kokeminen		
Tiivistelmä Tässä tutkimuksessa selvitettiin, miten autonkuljettajien mielestä vartioimaton tasoristeys tulisi ylittää ja miten vaaralliseksi tasoristeyksen ylitys koetaan. Lisäksi selvitettiin, millaisilla suhteellisen edullisilla ratkaisuilla voitaisiin kuljettajien mielestä parantaa tasoristeyksen havaittavuutta ja kuljettajien varovaisuutta sekä mitä tasoristeysten turvallisuutta koskevissa kampanjoissa tulisi kertoa. Tutkimusaineistot kerättiin haastattelemalla 56 henkilö- tai pakettiauton kuljettajaa vähäliikenteisten tasoristeyksen ylittämisen jälkeen. Kuljettajista 29–70 % mainitsi molemmat vartioimattoman tasoristeyksen ylityksen perusvaatimukset eli nopeuden vähentämisen ja junien tarkkailun. Huomattavalla osalla kuljettajista ei siis ole kovin jäsentynyttä käsitystä turvallisesta vartioimattoman tasoristeyksen ylityksestä. Toinen keskeinen tulos osoitti, että kuljettajat pitivät päätien ylitystä vaikeampana kuin vartioimattoman tasoristeyksen ylitystä, vaikka tasoristeyksen ylitystä pidettiin vaarallisempana. Tämän tulkittiin osoittavan, että kuljettajat arvioivat tasoristeyksen ylitykseen liittyvän onnettomuusriskin suhteellisen pieneksi, vaikka he tietävätkin sen yleisesti olevan vaarallista. Kuljettajien mielestä vähäliikenteisten tasoristeysten havaittavuutta voitaisiin parantaa erityisesti raivaamalla näkemiä radan suuntaan jo aikaisemmassa vaiheessa ja käyttämällä lähestymismerkkejä. Lisäksi kuljettajat ehdottivat, että tasoristeyksen ylityksen varovaisuutta voitaisiin lisätä STOP-merkin käytöllä, paremmin näkyvillä merkeillä ja parantamalla näkemiä. Tässä ja aikaisemmissa tutkimuksissa saatujen tulosten perusteella olisi aiheellista koota erilaiset kuljettajan turvallista toimintaa tukevat toimenpiteet ja arvioida niitä kokonaisuutena.		
ISBN 978-951-38-7278-6 (nid.) 978-951-38-7279-3 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Projektinnumero 10404
Julkaisu-aika Maaliskuu 2009	Kieli suomi, eng. tiiv.	Sivuja 24 s. + liitt. 7 s.
Projektin nimi Turvallinen liikenne 2025		Toimeksiantaja(t) LVM, Michelin Nordic AB, Neste Oil Oyj, RHK, Rautatievirasto, Tiehallinto, VR-Yhtymä Oy, VTT
Avainsanat railway-road grade crossing, drivers, traffic safety, behaviour, interviews		Julkaisija VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4520 Faksi 020 722 4374



Series title, number and
report code of publication

VTT Research Notes
VTT-TIED-2474

Author(s) Mikko Poutanen & Juha Luoma		
Title How drivers understand safe behaviour and perceive risks at passive railway-road grade crossings		
Abstract This study was designed to investigate how drivers assess safe behaviour at passive railway-road grade crossings and how they estimate the risk of crossing. The drivers were also asked to provide suggestions for improving the conspicuity of railway-road grade crossings and increasing caution while crossing, and about the content of safety campaigns. The study was limited to traditional and relatively inexpensive safety measures. Fifty-six car and van drivers were interviewed after passive railway-road grade crossings with low traffic volume. Both basic requirements of safe behaviour (i.e. decrease of speed and observation of potential trains) were indicated by 29–70% of drivers depending on the classification of responses. This result suggests that a substantial percentage of drivers have no proper concept of safe behaviour at railway-road grade crossings. Another important result was that drivers found the crossing of main roads to be more difficult than crossing passive railway-road grade crossings – despite the fact that they considered the latter to be more dangerous. This suggests that the drivers estimated the crash risk at railway-road grade crossings to be relatively low, although they know that it is dangerous in general. Furthermore, the drivers suggested that the conspicuity of grade crossings could be improved by increasing lateral visibility early enough and with advance warning signs. The drivers also suggested that caution could be increased with the use of STOP signs, improving the visibility of road signs and increasing the lateral visibility of tracks. The results suggest that there are several potential safety measures that could support drivers. An overall evaluation of the effects of these measures should be carried out.		
ISBN 978-951-38-7278-6 (soft back ed.) 978-951-38-7279-3 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Series title and ISSN VTT Publications 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Project number 10404
Date March 2009	Language Finnish, english abst.	Pages 24 p. + app. 7 p.
Name of project Turvallinen liikenne 2025		Commissioned by LVM, Michelin Nordic AB, Neste Oil Oyj, RHK, Rautatievirasto, Tiehallinto, VR-Yhtymä Oy, VTT
Keywords railway-road grade crossing, drivers, traffic safety, behaviour, interviews		Publisher VTT Technical Research Centre of Finland P.O.Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 4404 Fax +358 20 722 4374