



Kuva: Erkki Ritari, Storsandsundsvägenin tasoristeys

TASORISTEYSTEEN TURVALLISUUS RATAOSUUDELLA PÄNNÄINEN–PIETARSAARI–ALHOLMA

Tapio Ahonen,
Antti Seise &
Erkki Ritari

VERKKOVERSIO
ILMAN KARTTOJA JA KUVALIITETTÄ

**Tasoristeysten turvallisuus
rataosuudella
Pännäinen–Pietarsaari–Alholma**

Tapio Ahonen, Antti Seise & Erkki Ritari

VTT
Tutkimusraportti VTT-R-10808-08
Espoo 2009

Avainsanat tasoristeys, turvallisuus, näkemä

TIIVISTELMÄ

Rataosuudella Pännäinen–Pietarsaari–Alholma (yhteensä 13 km) tarkastettiin heinäkuussa 2008 yhteensä 19 tasoristeystä.

Näkemät tieltä radalle mitattiin tien molemmista lähestymissuunnista. Tasoristeysten lähialueen tien ja odotustasanteiden pituuskaltevuudet mitattiin autoon kiinnitetyllä kallistuskulmamittarilla.

Tasoristeukset valokuvattiin tieltä vasemmalle ja oikealle radalle päin sekä tasoristeystä kohti useammalta etäisyydeltä. Valokuvat otettiin myös radalta suoraan kohti tasoristeystä molemmista junan lähestymissuunnista. Lisäksi kirjattiin muistiin varoituslaitteiden ja liikennemerkkien olemassaolo sekä eräitä tasoristeuksen teknisiä ominaisuuksia.

Tasoristeukset, jotka olivat mittausautolla ajettavassa kunnossa, myös videoitiin molemmista tien lähestymissuunnista. Näkymän muuttumista tasoristeystä lähestyttäessä kuvattiin kääntämällä videokameraa siten, että kuvassa olisi koko ajan paras näkymä radalle.

Tasoristeuksista tehtyjen mittausten, havaintojen ja ylitysaikalaskelmien perusteella laadittiin kullekin tasoristeykselle toimenpidesuosituksia. Toimenpiteet luokiteltiin toteuttamisajankohdan perusteella kahteen vaiheeseen. Ensimmäiseen vaiheeseen suositeltiin edullisia ja nopeasti toteutettavia toimenpiteitä, mm. näkemien raivausta, odotustasanteiden kunnostamista tai parantamista sekä tarpeettomien tasoristeysten poistamista. Ensimmäisen vaiheen tavoitteena oli, että kaikki jäljelle jääneet tasoristeukset olisivat toimenpiteiden jälkeen turvallisesti ylittävissä. Toisessa vaiheessa suositeltiin tasoristeuksen korvaamista eritasoliittymällä.

Kaikkien suositusten toteutuessa rataosuudelle jää 16 tasoristeystä, joista yhdessä on kokopuomilaitos, neljä on varustettu puolipuomilaitoksella ja yksi valo- ja äänivaroituslaitoksella.

Tapio Ahonen, Antti Seise & Erkki Ritari. 2009. Tasoristeysten turvallisuus rataosilla Pännäinen–Pietarsaari–Alholma. [Safety of railway level crossings on the railway lines Pännäinen, Pietarsaari and Alholma.] VTT Technical Research Centre of Finland, Research Report VTT-R-10808-08. 22 p. + apps. 57 p.

Keywords level crossing, railway safety, sight distance

ABSTRACT

All 19 level crossings on the railway line between Pännäinen, Pietarsaari and Alholma (length 13 km) were inspected in July 2008. The sight distances from the road to the track at various positions were measured. Gradients of the road in the vicinity of the level crossing were also measured.

Photographs were taken from the road at various distances from the track facing the railway level crossing and in the direction of the track. Photographs were also taken from the track at distances of 30 m and 100 m facing the railway level crossing. The type of safety device, traffic signs and technical characteristics of the railway level crossings were documented.

Also video recordings were made from the vehicle approaching the level crossing describing the driver's visibility to the track.

Measures to improve traffic safety at each railway level crossing were recommended on the basis of measurements, observations and crossing time calculations. The safety measures were assigned to one of two phases according to the urgency and possible schedule of installation. The first phase included measures that are imperative for safety or cheap and quick to install, e.g. clearing of vegetation restricting sight distances, improving vertical road alignment and eliminating selected railway crossings. The aim of the first phase was to ensure that after implementation of the recommended measures, crossing safely would be possible at all level crossings on the track.

The second phase consisted measures such as building grade separated crossing.

After installation of the second phase measures there will be 16 level crossings left on the railway lines between Pännäinen, Pietarsaari and Alholma, one of which will be equipped with full-barriers, four with half-barriers and one with light and sound warning device.

ALKUSANAT

Ratahallintokeskus (RHK) tilasi VTT:ltä huhtikuussa 2008 selvityksen tasoristeysten turvallisuudesta seuraavilla rataosilla: Uimaharju–Lieksa, Pännäinen–Pietarsaari, Niinisalo–Parkano, Parkano–Kihniö, Varkaus–Kommila, Pyhäkummun kaivosrata, Pietarsaari–Alholma, Lohja–Lohjanjärvi, Hovinsaari–Mussalo, Lappeenranta–Mustola, Lahti–Mukkula, Kiukainen–Säkylä, Jämsä–Kaipola, Kokkola–Ykspihlaja, Otava–Otavan satama, Mynttilä–Ristiina, Suonenjoki–Iisvesi, Lieksa–Pankakoski ja Sysmäjärvi–Vuonos. Samalla RHK tilasi myös neljän aiemmin tarkastetun rataosan tietojen päivittämisen. Nämä rataosat olivat Toijala–Turku (inventoitu vuonna 1999), Kokemäki–Rauma (inventoitu vuonna 2001), Jyväskylä–Pieksämäki (inventoitu vuonna 2000) ja Orivesi–Haapamäki (inventoitu vuonna 2000).

Tämä raportti sisältää rataosuuden Pännäinen–Pietarsaari–Alholma tarkastusten tulokset.

Tulokset raportoitiin tasoristeyskohtaisesti samassa muodossa kuin aiemmin vuosina 2000–2008 valmistuneet tarkastusraportit. Tämän raportin lisäksi täydennettiin tarkastettujen rataosien tiedoilla tietokonesovellusta, jolla voidaan katsella eri rataosien tasoristeyksistä otettuja valokuvia ja muita tietoja. Tasoristeyksistä kuvattut videot liitetään myös osaksi tätä sovellusta.

Tutkimusta on ohjannut työryhmä, johon kuuluivat Ratahallintokeskuksesta Markku Nummelin, Anne Ahtiainen sekä Jouni Hytönen. VTT:ltä ohjaustyöryhmässä olivat Veli-Pekka Kallberg, Antti Seise, Tapio Ahonen ja Erkki Ritari.

RHK:n henkilökunta on monin tavoin edistänyt tutkimuksen tekemistä. Urakoitsija Harri Hietala oli paikalla tarkastustyötä tehtäessä ja hän osallistui mm. näkemien pituuksien määrittämiseen.

VTT:ssa tutkimuksen vastuuhenkilö oli Antti Seise. Tutkimusraportin on kirjoittanut Tapio Ahonen. Inventoinnin kenttätyön ovat tehneet Tapio Ahonen, Antti Seise ja Erkki Ritari. Mikko Kallio ja Antti Seise ovat tehneet kaikki tarkastustyössä ja raportoinnissa käytetyt tietokonesovellukset.

Tämä verkkoversio on lyhennetty samannimisestä ja -numeroisesta tutkimusraportista poistamalla siitä paljon tilaa vievät karttaliite A (Rataosan tasoristeykset) ja valokuvaliite E (Tasoristeysten kuvaukset rataosalla)

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT	4
ALKUSANAT.....	5
1 JOHDANTO	8
1.1 Taustaa.....	8
1.2 Määritelmiä	9
1.3 Tavoitteet.....	10
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	11
2.1 Tasoristeysten tarkastus.....	11
2.2 Ylitysaikojen määrittäminen.....	11
2.3 Suositusten laadintaperusteet	12
3 TASORISTEYSTEN NYKYTILA	13
3.1 Yleistä.....	13
3.2 Näkemät.....	13
3.3 Odotustasanteet	14
3.4 Teiden ominaisuuksia.....	14
3.5 Varoituslaitteet ja liikennemerkkit	15
3.6 Rakenteet.....	16
3.7 Tasoristeysten suppea kuvaus	16
3.8 Onnettomuudet tarkastettavan rataosuuden tasoristeyksissä vuosina 2004–2008.....	17
4 SUOSITUKSET TASORISTEYSTEN TURVAAMISTOIMENPITEIKSI... 18	
5 YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT	20
5.1 Rataosuuden erityspiirteet	20
5.2 Näkemät.....	20
5.3 Odotustasanteet	20
5.4 Suositukset.....	20

LÄHDELUETTELO.....	22
--------------------	----

LIITTEET

- Liite A: Kartat rataosien Pännäinen–Pietarsaari–Alholma tasoristeyksistä heinäkuussa 2008, **Ei verkkoversiossa**
- Liite B: Rataosien Pännäinen–Pietarsaari–Alholma tasoristeysten tarkastus heinäkuussa 2008
- Liite C: Tasoristeyskohtaisten ylitysaikojen määrittäminen eri ajoneuvotyypeille
- Liite D: Tasoristeysten ominaisuudet rataosilla Pännäinen–Pietarsaari–Alholma heinäkuussa 2008
- Liite E: Tasoristeysten kuvaukset rataosilla Pännäinen–Pietarsaari–Alholma heinäkuun 2008 tilanteen mukaan, **Ei verkkoversiossa**
- Liite F: Heinäkuun 2008 tilanteeseen perustuvat toimenpide-ehdotukset rataosien Pännäinen–Pietarsaari–Alholma tasoristeyksiin

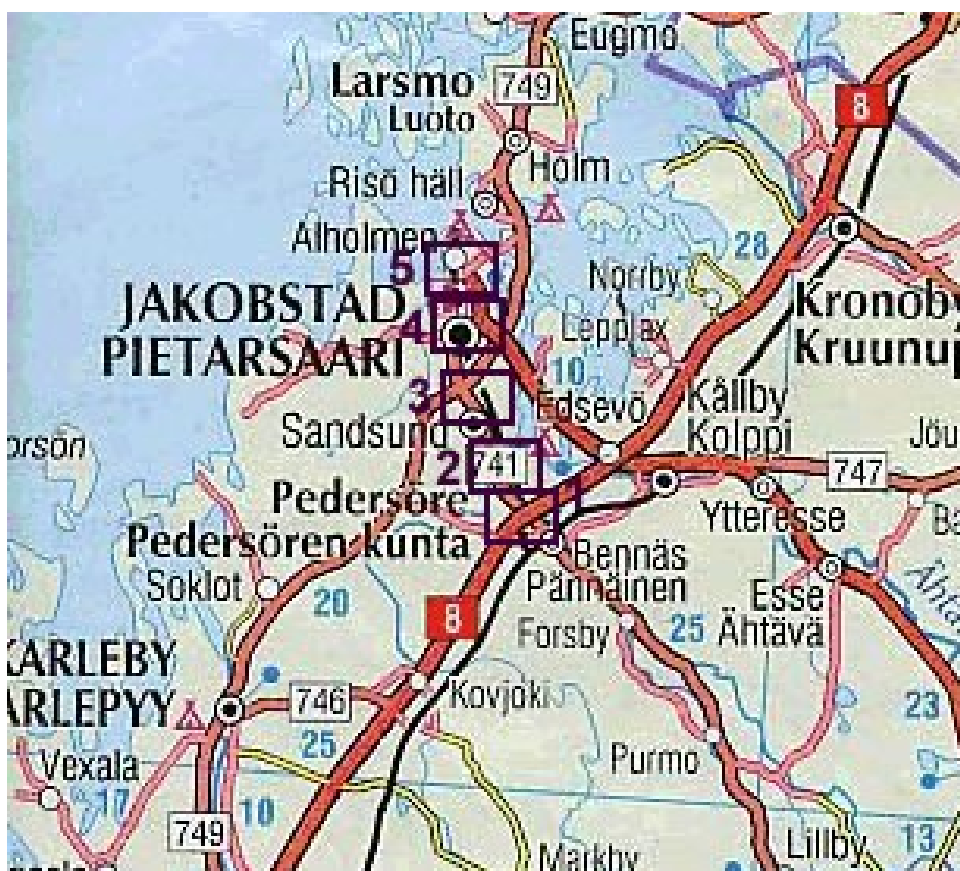
1 Johdanto

1.1 Taustaa

Ratahallintokeskus halusi selvittää rataosuuden Pännäinen–Pietarsaari–Alholma tasoristeysten turvallisuustason. Tasoristeyksistä tuli laatia toimenpidesuositukset, joiden toteutuksella tasoristeysten turvallisuustaso voidaan nostaa nykyistä paremmaksi.

Raportissa käsitelty rataosuus muodostuu kahdesta rataosasta. Rataosa Pännäinen–Pietarsaari (kuva 1), on 10 km pitkä ja yksiraiteinen. Rataosalla on vain tavaraliikennettä. Rataosan nopeusrajoitus on 60 km/h ja sillä on 13 tasoristeystä. Rataosa Pietarsaari–Alholma on 3 km pitkä, yksiraiteinen ja sillä on vain tavaraliikennettä Alholman satamaan. Rataosan nopeusrajoitus on 35 km/h ja sillä on kuusi tasoristeystä.

Rataosia on käsitelty etelästä pohjoiseen kulkevana ratana. Rataosuudella Pännäinen–Pietarsaari–Alholma suosituksissa etelän suunnalla tarkoitetaan suuntaa Pännäisiin päin ja vastaavasti pohjoisen suunnalla suuntaa Alholmaan päin.



Kuva 1. Rataosuus Pännäinen–Alholma (numerot viittaavat liitteen A karttoihin).

1.2 Määritelmiä

Ajoneuvoyhdistelmällä tarkoitetaan jäljempänä 25,25 m pitkää kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmää.

Aukean tilan ulottumalla (ATU) tarkoitetaan radan vierellä olevaa aluetta (2,5 m radan keskilinjasta), jonka sisällä ei saa olla kiinteitä rakenteita tai laitteita.

Ratateknisten ohjeiden (RATO) luku 9, Tasoristeykset [1], sisältää tasoristeyksiä koskevia määräyksiä ja ohjeita.

RATOn näkemäohjeiden mukaan kahdeksan metrin päästä lähimmästä kiskosta katsottaessa näkemäalueen on oltava vapaa näkemäesteistä radan pylväitä lukuun ottamatta. Yksiraiteisella radalla näkemäalueen pituus on metreinä kuusi kertaa junan nopeus (km/h). Kaksi- tai useampiraiteisella radalla näkemän pituuteen lisätään äärimmäisten raiteiden keskiviivojen välisen etäisyyden (tien keskilinjaa pitkin mitattuna) ja junan nopeuden tulo kerrottuna 0,3:lla. Kevyen liikenteen väylien näkemävaatimus on Liikenne- ja viestintäministeriön ohjeen [2] mukaan kolme kertaa junan nopeus.

RATOn näkemäohjeet on mitoitettu pitkiksi takaamaan turvallisen ylityksen. Vaaditun näkemän puitteissa suurinta sallittua nopeutta ajavalla junalla kestää 21,6 s ajaa tasoristeykseen. Kevyen liikenteen väylillä ja laituripoluilla aika on 10,8 s. Tasoristeyksessä, jossa tie laskeutuu molemmin puolin rataa radalta alaspäin 1,5 %:n kaltevuudella 25 m:n matkalla, ajoneuvoyhdistelmän ylitys paikaltaan liikkeelle lähtien kestää alle 12 s

Odotustasanteiden nykyinen pituuskaltevuusvaatimus 1,5 % on sopiva, koska tätä suuremmalla pituuskaltevuudella yhdellä akselilla vetävä ajoneuvoyhdistelmä ei muuten pääse liukkaalla kelillä liikkeelle.

Tasoristeyksen tunnus muodostuu rataosan numerosta kolmella numerolla, matkasta kilometreinä neljällä numerolla ja matkasta metreinä neljällä numerolla. Esimerkiksi Mäen tasoristeyksen tunnus on 415 0519 0344.

Varoituslaite tarkoittaa tässä raportissa kaikkia niitä tasoristeykseen asennettavia laitteita, joiden tarkoituksena on parantaa turvallisuutta. Näitä ovat muun muassa erilaiset puomilaitokset, valovaroituslaitokset sekä radan välittömässä läheisyydessä olevat lukitut portit tai puomit.

1.3 Tavoitteet

Tavoitteena oli:

1. selvittää kunkin tasoristeyksen näkemien pituudet tieltä radalle,
2. selvittää tien pituuskaltevuus radan välittömässä läheisyydessä tasoristeyksissä, joista voidaan ajaa mittausautolla,
3. määrittää kolmelle erilaiselle ajoneuvotyypille (henkilöauto, kuorma-auto ja ajoneuvoyhdistelmä) ylitysajat kaikissa ajokelpoisissa vartioimattomissa tasoristeyksissä sekä verrata ajoneuvojen tasoristeysten ylitysaikoja junien ajoaikoihin näkemän rajalta tasoristeykseen,
4. esittää kunkin tasoristeyksen näkemä- ja tieolosuhteet kuvina sekä laatia taulukko tasoristeysten varoituslaitteista,
5. laatia taulukko tasoristeysten liikennemerkeistä sekä niiden kunnosta,
6. laatia konkreettiset suositukset jokaisen tasoristeyksen turvallisuuden parantamiseksi,
7. kuvata videolle rataosan Pännäinen–Pietarsaari tasoristeyksien näkemäolosuhteet tasoristeystä lähestyvän auton kuljettajan näkökulmasta niissä tasoristeyksissä, joista voidaan ajaa mittausautolla.

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Tasoristeysten tarkastus

Rataosuuden kaikki 19 tasoristeystä käytiin tarkastamassa paikan päällä. Liitteessä A on karttakuvat tasoristeyksistä.

Tarkastustyön yhteydessä selvitettiin pisimmät mahdolliset näkemien pituudet tieltä radalle, varoituslaitteiden tyyppi, tasoristeuksen liikennemerkki ja niiden kunto, tien geometriaa sekä lukuisten ratateknisten laitteiden kunto ja sijainti. Lopuksi tasoristeykset valokuvattiin ja ajokelpoiset tasoristeykset videoitiin. Tarkempi kuvaus tarkastustyön sisällöstä on esitetty liitteessä B.

Yhden tasoristeuksen (Luodontie) tieluokka on muutettu maantiestä kaduksi. Muutos perustuu Digiroad-aineiston [4] tietoihin. Kun tämä tieluokka on muutettu, niin RHK:n tasoristeysrekisterin mukainen tieluokka on esitetty suluissa liitteessä F tasoristeuksen nimen yhteydessä.

2.2 Ylitysaikojen määrittäminen

Kaikille tasoristeyksille, joissa ei ollut puomilaitosta ja jotka olivat mittaukseen käytetyllä autolla ajettavassa kunnossa, määritettiin radan ylitykseen tarvittava aika erikseen henkilöautolle, kuorma-autolle ja ajoneuvoyhdistelmälle. Ylitysaikaa määritettäessä auton oletettiin lähtevän liikkeelle ylittämään tasoristeystä 8 metrin etäisyydeltä lähimmästä kiskosta kuljettajan kohdalta mitattuna. Ylitys katsottiin päättyneeksi, kun ajoneuvon perä oli radan ylityksen jälkeen aukean tilan ulottuman ulkopuolella eli yleensä 2,5 metrin päässä radan keskilinjasta.

Ylitysaikojen määrittäminen perustuu suureen joukkoon ajosimulaattorilla tehtyjä ylitysaikojen määrittämiä tien pituusprofiililtaan erilaisissa tasoristeyksissä. Käytännössä eri ajoneuvotyyppien ylitysaikat määritettiin liitteen C taulukosta suurimman ylityksen aikaisen nopeuden ja tien pituusprofiilin perusteella. Suurin ylityksen aikainen nopeus on arvioitu maastokäynnin aikana ja tien pituusprofiilia kuvaa tieltä 30 m:n päästä mitatun korkeuden ja tasoristeuksen korkeuden erotus. Liitteessä C on myös kuvattu tarkemmin taulukoiden perustana olleet ajosimulaattoriajat.

Ylitysaikaa verrattiin junan ajoaikaan sen suurimmalla sallitulla nopeudella mitatulla näkemämatkalla. Jotta tasoristeys olisi turvallinen, ylitysaikan tulisi olla pienempi kuin junan ajoajan näkemäalueen rajalta tasoristeykseen. Liitteessä D on esitetty kunkin tasoristeuksen ylitysmahdollisuus edellä mainituilla ajoneuvoryhmillä näihin ylitysaikamäärittämiin perustuen.

Tasoristeyksissä, jotka eivät olleet mittausautolla ajettavassa kunnossa, ylitysmahdollisuudet arvioitiin erikseen. Jos tasoristeys on tarkoitettu vain kevyen liikenteen käyttöön, on tasoristeyksen ylitysmahdollisuus esitetty ilmaisulla "vain kevyelle liikenteelle". Jos tasoristeys on viljelystie ja se johtaa pellolta toiselle tai tieura päättyy pellolle tasoristeyksen välittömään läheisyyteen, on tasoristeyksen ylitysmahdollisuus esitetty ilmaisulla "vain viljelyskäyttöön". Jos tieura tai tasoristeyksen kunto on niin huono, että ylitysaikalaskelmissa käytetyillä autoilla tasoristeystä ei voi ylittää, on ylitysmahdollisuus esitetty ilmaisulla "vain maastoajoneuvokelpoinen".

2.3 Suositusten laadintaperusteet

Suosituksen lähtökohtana olivat etenkin lasketut autojen tasoristeysten ylitysajat ja junien ajoajat tasoristeykseen saavutettavan näkemän puitteissa. Kevyen liikenteen tasoristeyksissä suositusten lähtökohtana on, että tasoristeyksessä olisi varoitustilasto tai kevyen liikenteen karsina turvaamassa tasoristeyksen ylittämistä. Kevyen liikenteen karsina estää tasoristeyksen ylittämisen esim. polkupyörällä suoraan vauhtia hiljentämättä. Suosituksia laadittaessa toimenpiteet jaettiin kahteen toteutusvaiheeseen: heti ja myöhemmin.

Heti-vaiheessa on tasoristeyksen turvallisuutta parantavia suosituksia, jotka on mahdollista toteuttaa nopeasti. Tällaisia toimenpiteitä ovat mm. kasvillisuuden raivaus näkemäalueelta, odotustasanteiden kunnostaminen tai parantaminen, keltaisin tolpin varustettujen kahdennettujen tasoristeysmerkkien asentaminen tai tarpeettomien tasoristeysten poistaminen. Heti-vaiheen tavoitteena on, että mikäli suositustoimenpiteet toteutetaan, tasoristeyksen turvallinen ylittäminen on mahdollista. Heti-vaiheen toimenpiteisiin on ajateltu ryhdyttävän mahdollisimman pikaisesti, mutta toimenpiteiden loppuun saattaminen saattaa kestää 2–3 vuotta.

Myöhemmin-vaihe sisältää vain tasoristeyksiä kokonaan poistavia eritasoratkaisuja.

3 Tasoristeysten nykytila

3.1 Yleistä

Rataosuuden Pännäinen–Pietarsaari–Alholma tasoristeyksistä yksi oli varustettu kokopuomilla, neljä puolipuomilaitoksella ja kevyen liikenteen kokopuomilla ja yksi valo- ja äänivaroituslaitoksella.

Useiden tasoristeysten olosuhteet olivat niin huonoja (näkemät, odotustasanteet sekä niiden perusteella määritetyt tasoristeuksen ylitysajat), että tasoristeysten käyttöä olisi rajoitettava.

3.2 Näkemät

Täysin RATO:n näkemäohjeet täyttäviä tasoristeyskysymyksiä tarkastettavalla rataosuudella oli kaksi. Kun kasvillisuuden raivaus näkemäalueelta toteutetaan, saavutetaan ohjeiden mukaiset näkemät 11 tasoristeyksessä. Näkemät jäävät kasvillisuuden raivauksen jälkeenkin joiltakin osin RATO:n ohjeita lyhyemmiksi 8 tasoristeyksessä. Raivauksen vaikutus RATO:n näkemäohjeiden täyttymiseen on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Raivauksen vaikutus RATO:n näkemäohjeiden täyttymiseen rataosuudella Pännäinen–Pietarsaari–Alholma.

	Raivauksen vaikutus ohjeiden mukaisiin näkemiin			
	Ennen raivausta		Raivauksen jälkeen	
	Täyttyy	Ei täyty	Täyttyy	Ei täyty
Kokopuomilaitos		1		1
Puolipuomilaitos		4	2	2
Valo- ja äänivaroituslaitos		1	1	
Ei varoituslaitosta	1	12	8	5
Tasoristeyskysymyksiä yhteensä	1	18	11	8

Liitteen D kohdassa *näkemät* on esitetty kaikkien tasoristeysten mitatut näkemät ja arviot kasvillisuuden raivauksen vaikutuksista kaikissa neljässä katselusuunnassa. Näkemiä rajoittaa vielä kasvillisuuden raivauksen jälkeenkin pääasiassa radan kaarteisuus sekä joissain paikoissa myös maapenkat.

3.3 Odotustasanteet

Tarkastetun rataosuuden 19 tasoristeyksestä 10:ssä odotustasanteet ovat kunnossa. Odotustasanteet eivät ole kunnossa yhdeksässä tasoristeyksessä. Odotustasanteiden kunto on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Odotustasanteiden kunto rataosuudella Pännäinen–Pietarsaari–Alholma.

Odotustasanteiden kunto Pännäinen–Pietarsaari–Alholma - rataosuudella					
	Maantiet	Kadut	Yksityiset tiet	Kevyen liikenteen väylät	Yhteensä
Odotustasanteet					
Kunnossa	2	6	1	1	10
Ei kunnossa		1	8		9
Tasoristeyksiä yhteensä	2	7	9	1	19

3.4 Teiden ominaisuuksia

Liitteessä D on tasoristeyskohtaisia tietoja teiden ominaisuuksista. Tarkastettujen ajoneuvoliikenteelle tarkoitettujen tasoristeysten (18 kpl) tieluokat ja teiden nopeusrajoitukset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Ajoneuvoliikenteen tasoristeysten tieluokat ja nopeusrajoitukset sekä tasoristeykset, jotka eivät ole ajoneuvoliikenteen käytössä rataosuudella Pännäinen–Pietarsaari–Alholma.

Tieluokka	Tien nopeusrajoitus km/h				Yhteensä
	40	50	60	80	
Maantie		1	1		2
Katu	6		1		7
Yksityistiet					
- Vähäliikenteinen yksityistie	1			3	4
- Viljelystie	2			3	5
Ajoneuvoliikenteen tasoristeykset	9	1	2	6	18
Kevyen liikenteen väylät					1
Kaikki tasoristeykset					19

3.5 Varoituslaitteet ja liikennemerkit

Taulukkoon 4 on kerätty tieluokittain varoituslaitteiden ja liikennemerkkien lukumäärät.

Taulukko 4. Varoituslaitteet ja liikennemerkit rataosuudella Pännäinen–Pietarsaari–Alholma.

	Maantiet	Kadut	Yksityiset tiet	Kevyen liikenteen väylät	Yhteensä
Varoituslaitteet					
Kokopuomilaitos		1			1
Puolipuomilaitos	1	3			4
Valo- ja äänivaroituslaitos				1	1
Liikennemerkit					
Tasoristeysmerkit	2	7	9	1	19
Stop-merkit	1	2	2		5
Tasoristeys ilman puomeja	1	1			2
Tasoristeys, jossa on puomit	1	3			4
Tasoristeyksen lähestymismerkit	2	1			3
Tasoristeyksiä yhteensä	2	7	9	1	19

Tasoristeysmerkit näkyvät toisinaan huonosti, koska tien penkan kasvillisuus peittää merkit.

Liitteessä D on esitetty varoituslaitteet, liikennemerkit ja niiden kunto tasoristeyskohtaisesti.

3.6 Rakenteet

Tasoristeysten rakenneominaisuuksia on luetteloitu liitteen D kohtaan sekalaista.

Kansirakenteen rakennusmateriaali oli 14 tasoristeyksessä kestopuu. Kolmessa tasoristeyksessä kansirakenne oli kumista ja kahdessa tasoristeyksessä asfaltista. Kansirakenteiden kunto arvioitiin silmämääräisesti asteikolla hyvä, tyydyttävä, välttävä ja vaarallinen.

Kansi tulkitaan vaaralliseksi, jos se oli niin huonokuntoinen, että siinä oli irtonaisia lankkuja, merkittävää kulumista tai lahoamista. Rataosuudella Pännäinen–Pietarsaari–Alholma yhtään kantta ei arvioitu luokkaan vaarallinen, mutta neljän tasoristeyksen kansi luokiteltiin luokkaan välttävä.

Laippaurakumin tehtävänä on estää tieliikenteen mukana kulkeutuvia kiviä tms. jäämästä laippauriin. Laippaurakumit oli asennettu kaikkiin rataosuuden 19 tasoristeykseen.

Tasoristeysten kannen reunan läheltä tarkastettiin, esiintyikö alle viiden metrin päässä vaihteiden jatkoksia tai eristysjatkoksia. Tasoristeyksestä saattaa kulkeutua junan pyöriässä likaa häiritsemään jatkosten toimintaa, jos jatkokset ovat liian lähellä. Eristysjatkos oli liian lähellä kantta yhdessä tasoristeyksessä.

3.7 Tasoristeysten suppea kuvaus

Liitteessä E on kukin tarkastettu tasoristeys esitelty kuudella valokuvalla. Viivakuvina on esitetty tien muoto ja sijainti rataan nähden sekä pituuskaltevuuskuvaa ja täydennettynä RATOn määrittelemillä tieluokkakohtaisilla rajoilla. Tekstimuotoisesti on esitetty tien ja radan keskeisiä tietoja. Ajoneuvoyhdistelmän ja henkilöauton ylitysajat on esitetty molemmista ajosuunnista. Lisäksi on esitetty näkemien pituudet kaikista neljästä suunnasta täydennettynä kasvillisuuden raivauksen vaikutusarvioilla.

Tasoristeyksistä otettuja valokuvia varten on tehty erillinen tietokoneessa käytettävä katseluohjelma. Pännäinen–Pietarsaari–Alholma rataosuudelta otetuilla valokuvilla täydennettiin tätä aiemmin tehtyä katseluohjelmaa. Tässä ohjelmassa tasoristeys valitaan rataosan ja tasoristeyksen nimen perusteella. Painikkeiden alla on 10–14 eri suunnista otettua valokuvaa ja tarpeen vaatiessa 1 tai 2 selventävää lisäkuvaa. Lisäksi tasoristeyskohtainen tieto sisältää samat viivakuvat kuin liite E.

Tasoristeyksistä kuvatut videot on myös liitetty osaksi tehtyä katseluohjelmaa. Edellä mainittujen kuvapainikkeiden rinnalla on painikkeet videoita varten. Näillä painikkeilla voidaan valita haluttu lähestymissuunta sekä halutaanko katsella nä-

kymän ”aukeamista” radalle oikealle vai vasemmalle. Kun sovellusohjelmassa katsotaan kuvattua videota, näytetään samanaikaisesti etäisyyttä tasoristeykseen.

3.8 Onnettomuudet tarkastettavan rataosuuden tasoristeyksissä vuosina 2004–2008

Pännäinen–Pietarsaari–Alholma rataosuudella tapahtui vuosina 2004–2008 kaksi tasoristeysonnettomuutta. Taulukossa 5 on esitetty onnettomuuspaikka, tapahtumavuosi ja lyhyt kuvaus VR:n onnettomuusrekisterin mukaan.

Taulukko 5. Rataosuudella Pännäinen–Pietarsaari–Alholma vuosina 2004–2008 tapahtuneet tasoristeysonnettomuudet.

Nimi	Risteys no	Vuosi	Kuvaus
Lehtisaari	415 0520 0458	2004	Henkilöauto ajoi T5563:n kylkeen peräänajon takia. Toinen puomi irtosi. Ei henkilövahinkoja.
Ristikarinkatu	415 0530 0637	2006	Auto tuli vasemmalta puolelta pysähtymättä stopmerkille. Veturin äänimerkistä ja hätäjarrutuksesta huolimatta veturin oikeanpuoleinen puskuri osui autoon. Ei henkilövahinkoja.

Seuraavassa luettelossa esitetään tasoristeykset, joille voitiin kohdistaa puoli-puomivaurioiden tilastoista vuosilta 2004–2008 puomien rikkoontumisia. Haku-kriteerinä on käytetty tapahtumapaikkaa (Pännäinen, Pietarsaari tai Alholma), minkä jälkeen on katsottu tapahtumakuvauksen perusteella, onko tapahtuma kohdistettavissa tiettyyn, tässä raportissa käsiteltyyn tasoristeykseen. Tasoristeyksen nimen jälkeen suluissa esitetään liitteissä D, E ja F käytetty tasoristeyksen järjestysnumero sekä tieluokka:

- Lehtisaari (2, maantie), neljä puomien alasajoa
- Luodontie (19, katu), kaksi puomien alasajoa
- Luutavuorenkatu (16, katu), kaksi puomien alasajoa.

4 Suositukset tasoristeysten turvaamistoimenpiteiksi

Tasoristeyskohtaiset toimenpidesuosituksot toteutusaikatauluineen (heti ja myöhemmin) on esitetty liitteessä F. Yhteenveto suosituksista on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Toimenpidesuosituksot rataosuudelle Pännäinen–Pietarsaari–Alholma.¹

Suositus	Heti	Myöhemmin
Kasvillisuuden raivaus	18	
Odotustasanteiden kunnostaminen tai parantaminen	3	
Eritasoliittymän rakentaminen		1
Keltaisin tolpin varustettujen kahdennettujen tasoristeysmerkkien asentaminen	1	
Tasoristeuksen poistaminen	2	
Kannen uusiminen	1	
Tasoristeysmerkin asentaminen myös tien vasemmalle puolelle	1	
Muita suosituksia	1	
Yhteensä	27	1
Ei tarvetta toimenpiteisiin	1	

¹Taulukon tyhjät kohdat ilmentävät sitä, ettei toimenpidettä ko. toteutusaikataulussa käytännössä koskaan suositella.

Kaikkiaan tarkastetulle rataosuudelle annettiin 29 toimenpidesuositusta, joista 27 ehdotetaan toteutettavaksi heti- ja yksi myöhemmin-vaiheessa.

Yksittäisistä toimenpiteistä useimmin suositeltiin näkemien raivausta. Lisäksi suositeltiin myös odotustasanteiden kunnostamista tai parantamista, keltaisin tolpin varustettujen kahdennettujen tasoristeysmerkkien asentamista sekä tasoristeysten poistamista.

Rataosuudelle suositeltiin yhteen puolipuomilaitokselliseen tasoristeykseen (Lehtisaari) eritasoliittymää.

Huonokuntoiset, vaaralliseksi luokitellut tasoristeyskseen liittyvät liikennemerkkit (merkkien kunto selviää liitteestä D) suositellaan vaihdettavaksi uusiin. Tämä suositus ei sisälly taulukon 6 toimenpideluetteloon.

Kasvillisuuden raivausta suositellaan heti-vaiheeseen riippumatta siitä onko tasoristeyksessä varoituslaitetta vai ei. Koska tasoristeyssoikeuden poistamisen hallinnollisiin toimenpiteisiin saattaa kulua aikaa useita vuosia, suositeltiin raivauksia turvallisuuden parantamiseksi myös niihin tasoristeyskseen, jotka suositeltiin poistettaviksi heti-vaiheessa.

Odotustasanteiden kunnostusta suositellaan heti-vaiheeseen, mikäli RATOn ohjeet eivät täyty, tie on sorapintainen, täyttö on mahdollista tehdä eikä tie ole viljelys- tai metsätie.

Tarkastetuista 19 tasoristeyksestä 10:ssä odotustasanteet olivat kunnossa ja kolme tulisi kunnostaa tai parantaa. Kunnostusta ei kannata tehdä myöhempien toimenpiteiden tai tasoristeyksen vähäisen käyttömäärän vuoksi kuudessa tasoristeyksessä. Viimeksi mainituista yksi on esitetty poistettavaksi.

Kaikkien suositusten toteutuessa tarkastetulle rataosuudelle jää yhteensä kuusi tasoristeyttä, joissa odotustasanteiden pituutta tai pituuskaltevuutta koskeva vaatimus ei toteudu.

Tarkemmin suositukset on esitetty liitteessä F.

Suosituksen vaikutukset tasoristeysten varoituslaitteisiin ja lukumäärään on esitetty taulukoissa 7.

Taulukko 7. Rataosuuden Pännäinen–Pietarsaari–Alholma tasoristeysten varoituslaitteet ja lukumäärät eri vaiheiden suositusten toteutuessa.

Varoituslaite	Nyt	Heti-vaiheen jälkeen	Myöhemmin-vaiheen jälkeen
Kokopuomilaitos	1	1	1
Puolipuomilaitos	4	5	4
Valo- ja äänivaroituslaitos	1	1	1
Ei varoituslaitetta	13	10	10
Tasoristeyksiä yhteensä	19	17	16

Kaikkien suositusten toteutuessa tarkastetulle rataosuudelle jää 16 tasoristeyttä, joista kymmenessä ei ole varoituslaitetta. Näistä kahdessa ei saavuteta RATOn mukaisia näkemiä kaikissa suunnissa.

5 Yhteenveto ja päätelmät

5.1 Rataosuuden erityspiirteet

Rataosuus Pännäinen–Pietarsaari–Alholma on 13 kilometriä pitkä ja sillä on 19 tasoristeystä. Rataosuus muodostuu kahdesta rataosasta: Pännäinen–Pietarsaari ja Pietarsaari–Alholma.

5.2 Näkemät

RATOn näkemäohjeet on mitoitettu pitkiksi takaamaan tasoristeyksen turvallinen ylitys. Todellisuudessa ajoneuvoyhdistelmän ylitysaika voi olla arvioitua ylitysaikaa lyhyempi, jos kuljettaja ei kokonaan pysäytä ajoneuvoaan ja tekee lopullisen tasoristeyksen ylityspäätöksen lähempänä kuin 8 m päässä lähimmästä kiskosta. Nykyistä näkemävaatimusta ei kuitenkaan ole syytä lyhentää, koska tarvitaan varmuusvaraa ja odotustasanteiden pituuskaltevuudet ovat monessa paikassa vaadittuja suuremmat, mikä pidentää ylitysaikaa.

Kaikkien suositusten toteutuessa jää tarkastetuille rataosille kymmenen tasoristeystä, joissa ei ole varoituslaitetta. Näistä kahdessa ei saavuteta RATOn mukaisia näkemiä kaikissa suunnissa.

5.3 Odotustasanteet

Tarkastetuista 19 tasoristeuksesta kymmenessä odotustasanteet ovat kunnossa.

Kaikkien suositusten toteutuessa tarkastetuille rataosille jää yhteensä kuusi tasoristeystä, joissa odotustasanteiden pituutta tai pituuskaltevuutta koskeva vaatimus ei toteudu.

5.4 Suositukset

Tasoristeykset tarkastettiin maastossa ja niille laadittiin turvallisuuden parantamiseksi kaksivaiheiset toimenpidesuosituksset: heti ja myöhemmin. Suositukset on esitetty yksityiskohtaisesti jokaisen tasoristeyksen osalta liitteessä F.

Heti-vaiheen suositusten päämääränä oli, että ajoneuvot ehtivät ylittää turvallisesti myös kaikki vartioimattomat tasoristeykset. Lisäksi heti-vaiheen suositusten perusteena oli, että toimenpiteet on mahdollista suorittaa suhteellisen nopeasti ja kohtuullisin kustannuksin. Toimenpiteiden loppuun saattaminen saattaa kuitenkin kestää 2–3 vuotta. Heti-vaiheen suositukset koskivat etenkin näkemien raivausta,

odotustasanteiden kunnostamista tai parantamista ja tarpeettomien tasoristeysten poistamista.

Myöhemmin-vaiheeseen suositeltiin yhden tasoristeuksen korvaamista eritasoliit-
tymällä.

Lähdeluettelo

1. Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RATO). Luku 9 Tasoristeykset. 2004. Ratahallintokeskus.
2. Liikenne- ja viestintäministeriön ohje yleisten teiden näkemäalueista (168/01/2002, 24.1.2002)
3. Tieliikennelait 2008. Lakimiesliiton kustannus. Helsinki 2008.
4. Tiehallinto. Digiroad 2006 aineisto.

LIITE B

Rataosuuden Pännäinen–Pietarsaari–Alholma tasoristeysten tarkastus heinäkuussa 2008

Jokaisessa rataosuuden Pännäinen–Pietarsaari–Alholma tasoristeyksessä käytiin paikalla heinäkuussa 2008. Yhteensä tarkastettuja tasoristeyskohtia oli 19 kpl.

Näkemät

Tienkäyttäjän näkemät radalle mitattiin etäisyyskiikarilla tai etäisyysmittarilla. Mittaus tehtiin tieltä 8 metrin päästä lähimmästä kiskosta ja 1,1 m korkeudelta ajoradan pinnasta. Kevyen liikenteen väylien näkemät mitattiin karsinan takaa seisomakorkeudelta. Radalla mitauspiste oli 1,1 m korkeudella kiskosta. Mittaamalla haettiin etäisin piste, johon kasvillisuus tai maastoesteet eivät vielä rajoittaneet näkyvyyttä.

Mittausten yhteydessä, kasvillisuuden peittäessä näkyvyyttä, arvioitiin saavutettava näkemä sen jälkeen, kun kasvillisuus raivataan rautatiealueelta (n. 10 m molemmin puolin radan keskilinjasta). Etäisyydet mitattiin metrin tarkkuudella ja kirjattiin viiden metrin tarkkuuteen pyöristettyinä. Poikkeuksena erittäin lyhyet (vaaralliset) etäisyydet, jotka kirjattiin metrin tarkkuudella.

Kaikki mitatut tai arvioidut etäisyyksien metrimäärät talletettiin mittaus- tai arviointihetkellä asianomaisen tasoristeuksen lomakkeelle ja myöhemmin kannettavan tietokoneen tilasto-ohjelmaan.

Valokuvat

Tasoristeysalueesta otettiin valokuvat digitaalikameralla tieltä 8 m päästä radalle vasemmalle ja oikealle, tieltä 8, 25 ja 50 m päästä suoraan kohti tasoristeystä sekä radalta 30 ja 100 m päästä suoraan kohti tasoristeystä. Kuvat otettiin tieltä 1,1 m korkeudelta tien pinnasta. Kuvat radalta tasoristeykseen otettiin keskeltä rataa seisomakorkeudelta.

Otetut kuvat tallennettiin tietokoneella käytettävään katseluohjelmassovellukseen, jolla voidaan katsella valokuvia tasoristeyksittäin. Lisäksi samaan katseluohjelmaan liitettiin graafiset kuvat radan ja tien keskinäisestä asemasta lintuperspektiivissä ja tien pituuskaltevuuskäyrä tasoristeuksen välittömässä läheisyydessä. Otettujen kuvien numerot tallennettiin kunkin tasoristeuksen lomakkeelle.

Videointi

Tarkastustyön yhteydessä videoitiin ajajan näkökulmasta lähestyminen tasoristeykseen. Tasoristeystä lähestyttäessä, käännettiin kameraa siten, että nähdään miten näkemä radalle aukeaa oikealle ja vasemmalle. Lisäksi kuvausauto pysähtyi 8 metrin etäisyydelle radasta ja videokameraa käännettiin hitaasti vaakatasossa vasemmalta oikealle, jolloin saatiin kokonaisnäkemä tasoristeyksestä. Videointi tehtiin tien molemmista lähestymissuunnista.

Tien geometria

Tien kaarteisuus ja pituuskaltevuus selvitettiin mittausautolla ajamalla. Mittausautoon oli asennettu kallistuskulma-anturi sekä GPS-paikannuslaitteisto, jolla päästään kahden metrin paikannustarkkuuteen vaakatasossa avoimessa maastossa. Kallistuskulma-anturin huojumisen vuoksi mittaukset jouduttiin tekemään pisteittäin pysäyttämällä mittausauto määrävällein ja odottamalla, että saatiin kolme peräkkäistä samaa mittaustulosta. Kaikki paikannuksen ja pituuskaltevuuden mittaustulokset tallentuivat mittaustietokoneen muistiin. Tien pituuskaltevuus ja korkeusprofiili radan suhteen selvitettiin laskemalla jälkikäteen.

Tien ja radan kohtauskulma määritettiin kulmamittauslaitteella.

Erillisin havainnoin, jotka kirjattiin suoraan tilastomatematiikkaohjelman sarakkeisiin, tasoristeyksistä todettiin:

- tien nopeusrajoitus
- tien luokka
- arvioitu ajoneuvojen keskivuorokausiliikenne (KVL), yksityiset tiet ja kadut
- varoituslaitteen tyyppi
- tasoristeysmerkkien olemassaolo ja kunto
- stop-merkkien olemassaolo ja kunto
- ennakkovaroitusmerkkien olemassaolo ja kunto
- lähestymismerkkien olemassaolo ja kunto
- vihellysmerkkien olemassaolo ja kunto
- raiteiden lukumäärä
- läntisen äärimmäisen raiteen etäisyys pääraiteesta
- itäisen äärimmäisen raiteen etäisyys pääraiteesta
- suurin arvioitu puutavarayhdistelmän tasoristeyksen ylitysnopeus
- mittaajien arvio näkemistä koko tasoristeyksessä
- kansirakenteen laatu (materiaali) ja kunto
- kuljetuslavetin tasoristeyksen ylitysmahdollisuus
- laippaurakumien olemassaolo
- eristys- ja vaihteiden jatkosten mahdollinen sijainti 5 m lähempänä kansirakennetta
- tien liittymän olemassaolo radan länsipuolella
- tien liittymän etäisyys radan länsipuolella
- tien liittymän olemassaolo radan itäpuolella
- tien liittymän etäisyys radan itäpuolella
- muut havainnot

Jo ennen tarkastustyötä selvitettiin:

- rataosan numero
- tasoristeyksen sijainti (kilometrit ja metrit)
- tasoristeyksen nimi
- radan nopeusrajoitus
- tien numero (maantiet)
- ajoneuvojen keskivuorokausiliikenne (KVL), maantiet
- tavarajunien lukumäärä vuorokaudessa
- matkustajajunien lukumäärä vuorokaudessa

LIITE C

Tasoristeyskohtaisten ylitysaikojen määrittäminen eri ajoneuvotyypeille

Ajoneuvotyyppikohtaiset tasoristeyksen ylitysajat määritettiin taulukon C1 perusteella.

Taulukko C1. Ajoneuvotyyppikohtaisten ylitysaikojen määrittäminen suurimman ylityksenaikaisen nopeuden sekä tien ja radan korkeuseron (tien pituusprofiilin) perusteella.

Suurin nopeus (km/h)	Korkeusero ¹ (m)	Ylitysaika (s)		
		Henkilöauto	Kuorma-auto	Kuorma-auto & perävaunu
5	>0	5	14	28
5	0...-0,5	5	14	28
5	-0,5...-1,0	5	14	28
5	-1,0...-1,5	5	14	28
5	-1,5...-2,0	5.5	14	28
5	< -2,0	5.5	14	28
10	>0	4.5	9	16
10	0...-0,5	5	10	18
10	-0,5...-1,0	5.5	11	19
10	-1,0...-1,5	5.5	11	20
10	-1,5...-2,0	5.5	11	20
10	< -2,0	5.5	12	21
20	>0	4	7	13
20	0...-0,5	5	8	15
20	-0,5...-1,0	5	8	17
20	-1,0...-1,5	5	8	18
20	-1,5...-2,0	5	8	19
20	< -2,0	5	9	20
>=30	>0	4	6	12
>=30	0...-0,5	4	7	14
>=30	-0,5...-1,0	4.5	7	16
>=30	-1,0...-1,5	4.5	7	17
>=30	-1,5...-2,0	4.5	7	18
>=30	< -2,0	4.5	8	19

¹ Korkeusero: tieltä 30 m:n päästä mitatun korkeuden ja tasoristeyksen korkeuden erotus (m)

Taulukon C1 ylitysajat perustuvat VeMoSim -ajosimulaattorilla laskettuihin ylitysaikoihin 221 tasoristeyksessä². Taulukon mukaan määräytyviä ylitysaikoja verrattiin simuloituihin ylitysaikoihin yhteensä 218 tasoristeyksessä joista 164 oli muita tasoristeyksiä kuin mitä taulukon C1 määrittämisessä käytetyt tasoristeykset. Taulukon ylitysajat olivat yli 99 %:ssa lasketuista tapauksista (N=436 kpl) vähintään yhtä suuria kuin simuloinneissa

² Koskinen, O.H. & Sauna-Aho, J. 1998. Computer simulation of road vehicles for analysing energy consumption, emission amounts, etc. Proceedings of the 5th World Congress on Intelligent Transport Systems, 12-16 October 1998, Seoul, Korea. Paper No. 2064.

todetut suurimmat ajat, ja ne olivat tavallisesti enintään vain muutamaa sekuntia pitempiä kuin lyhyimmät simuloinneissa saadut ylitysajat. Kolmessa tapauksessa, joissa taulukon ajoajat olivat lyhyempiä kuin simuloitujen, aikojen erot olivat alle 2 s.

Ylitysaikojen simulointi

Taulukon C1 perustana olleet ylitysaikasimuloinnit tehtiin kolmelle erilaiselle ajoneuvolle molempiin rautatien ylityssuuntiin. Simulointiajoneuvoina olivat 25,25 m pitkä, täyteen kuormattu kuorma-auton (Sisu E11M380) ja täysperävaunun yhdistelmä, 10 m pitkä, täyteen kuormattu kuorma-auto (Scania G93M) ja 4,3 m pitkä henkilöauto (Toyota Corolla).

Laskennassa ajoneuvon oletettiin olevan pysähtyneenä ja lähtevän ylittämään tasoristeystä paikasta, jossa kuljettaja on kahdeksan metrin päässä lähimmästä kiskosta. Ylitys katsottiin päättyneeksi, kun ajoneuvon perä oli radan ylityksen jälkeen aukean tilan ulottuman (2,5 m radan keskilinjasta) ulkopuolella.

Ylitysaajan laskennassa käytettiin lähtötietoina:

- ajoneuvon moottorikartan vääntömomentti- ja käyntinopeustietoja
- vaihteiston ja vetopyörästön välitystietoja
- voimansiirtolinjan hyötysuhdetietoa
- akselipainotietoja
- vetävän akselin pyörien vierintäsädetietoa
- tien vierintävastuskertoimia
- ilmanvastustietoa
- tien pituuskaltevuustietoa
- suurinta mahdollista ylitysnopeutta (suurin ylitysnopeus on ajoneuvoyhdistelmälle ja kuorma-autolle se nopeus, joka on arvioitu mahdolliseksi tarkastustyön yhteydessä, sekä henkilöautolle sama arvioitu nopeus lisättynä 10 km/h:lla)
- vaihtamisaikatietoa

Taulukko C1 antaa ylitysajat yksiraiteiselle tasoristeykselle. Useampiraiteisessa tasoristeyksessä taulukon arvoihin lisätään lisäaika, joka saadaan arvioidun ylitysnopeuden ja mitatun raiteiden välisen etäisyyden perusteella.

LIITE D

Tasoristeysten ominaisuudet Pännäinen–Pietarsaari–Alholma-rataosuudella heinäkuussa 2008

Tasoristeysten numero muodostuu rataosan numerosta kolmella numerolla, matkasta kilometreinä neljällä numerolla ja matkasta metreinä neljällä numerolla. Esimerkiksi Lehtisaaren tasoristeysten numero on 415 0520 0458.

NÄKEMÄT, PÄNNÄINEN-PIETARSAARI-ALHOLMA

	Tasoristeyksen nimi	Tasoristeyksen numero	Radan nopeus-rajoitus	Vaadittu näkemä radan suunnassa	Näkemä 8 m kiskosta idästä vasemmalle	Raivattu näkemä 8 m kiskosta idästä vasemmalle	Näkemä 8 m kiskosta idästä oikealle	Raivattu näkemä 8 m kiskosta idästä oikealle	Näkemä 8 m kiskosta lännestä vasemmalle	Raivattu näkemä 8 m kiskosta lännestä vasemmalle	Näkemä 8 m kiskosta lännestä oikealle	Raivattu näkemä 8 m kiskosta lännestä oikealle
1.	Mäki	415 0519 0344	60	360	120	300	360	360	250	360	300	345
2.	Lehtisaari	415 0520 0458	60	360	360	360	220	240	170	220	10	360
3.	Salo	415 0521 0330	60	360	300	360	360	360	360	360	360	360
4.	Storgrund	415 0521 0744	60	360	360	360	300	360	25	360	360	360
5.	Ahl	415 0522 0046	60	360	300	360	320	360	360	360	360	360
6.	Sandövägen	415 0522 0344	60	360	300	360	360	360	360	360	120	360
7.	Remsu	415 0523 0372	60	360	360	360	360	360	360	360	360	360
8.	Ratatie	415 0523 0955	60	360	150	360	360	360	235	315	360	360
9.	Mosavägen	415 0524 0862	60	360	10	360	40	360	220	360	360	360
10.	Storsandsundsvägen	415 0525 0629	60	360	360	360	320	360	360	360	250	360
11.	Spangarvik	415 0525 0962	60	360	200	215	320	360	60	210	360	360
12.	Kaatopaikka	415 0526 0783	60	360	330	360	300	320	120	140	150	175
13.	Pietarsaari Pietarintie	415 0528 0146	30	180	160	180	15	180	180	180	180	180
14.	Koulukatu	415 0529 0184	35	210	50	115	60	210	40	210	120	120
15.	Taljasepänkatu	415 0529 0359	35	105	105	105	105	105	105	105	80	105
16.	Luutavuorenkatu	415 0529 0841	35	210	10	210	40	200	50	110	70	90
17.	Vik Höglund/KWH-Plast	415 0530 0030	35	210	170	205	30	170	15	210	55	90
18.	Ristikarinkatu	415 0530 0637	35	210	180	210	30	210	210	210	60	210
19.	Luodontie	415 0531 0270	35	210	210	210	50	210	15	210	210	210

TIEOMINAISUUDET, PÄNNÄINEN–PIETARSAARI–ALHOLMA

	Tasoristeyksen nimi	Tasoristeyksen numero	Tien luokka	Tien numero	KVL	Tien nop. rajoitus	Suurin tasorist. ylitysnopeus	Risteyskulma vasemmalla idästä saavuttaessa	Risteyskulma vasemmalla lännestä saavuttaessa	Ylitysmahd. lavetilla	Liittymä itäpuolella	Liittymän etäisyys itäpuolella	Liittymä länsipuolella	Liittymän etäisyys länsipuolella
1.	Mäki	415 0519 0344	maantie	17934	528	50	20	90	90	onnistuu	ei ole		ei ole	
2.	Lehtisaari	415 0520 0458	maantie	741	4503	60	20	55	55	onnistuu	ei ole		ei ole	
3.	Salo	415 0521 0330	viljelystie		0.2	80	10	90	90	onnistuu	on	15	on	28
4.	Storgrund	415 0521 0744	vähäliikenteinen yksityistie		15	80	10	85	85	onnistuu	on	10	on	28
5.	Ahl	415 0522 0046	vähäliikenteinen yksityistie		15	80	10	90	85	onnistuu	on	14	on	28
6.	Sandövägen	415 0522 0344	vähäliikenteinen yksityistie		20	80	10	110	90	onnistuu	on	25	on	28
7.	Remsu	415 0523 0372	viljelystie		0.2	80	10	95	100	onnistuu	ei ole		ei ole	
8.	Ratatie	415 0523 0955	viljelystie		0.1	-	5	90	90	onnistuu	ei ole		ei ole	
9.	Mosavägen	415 0524 0862	katu		10	40	15	85	90	onnistuu	on	15	on	27
10.	Storsandsundsvägen	415 0525 0629	katu		100	40	20	60	55	onnistuu	ei ole		on	50
11.	Spangarvik	415 0525 0962	viljelystie		0.1	-	5	90	90	ei onnistu	ei ole		ei ole	
12.	Kaatopaikka	415 0526 0783	viljelystie		0	-	5	50	50	ei onnistu	ei ole		ei ole	
13.	Pietarsaari Pietarintie	415 0528 0146	katu		500	40	15	90	85	onnistuu	on	45	ei ole	
14.	Koulukatu	415 0529 0184	katu		1000	40	20	85	120	onnistuu	ei ole		on	1
15.	Taljasepänkatu	415 0529 0359	kevyen liikenteen väylä					120	125	ei onnistu	on	25	on	20
16.	Luutavuorenkatu	415 0529 0841	katu		600	40	20	80	80	onnistuu	on	25	ei ole	
17.	Vik Höglund/KWH-Plast	415 0530 0030	vähäliikenteinen yksityistie		0	40	10	65	75	onnistuu	on	27	on	3
18.	Ristikarinkatu	415 0530 0637	katu		300	40	20	90	95	onnistuu	on	27	on	35
19.	Luodontie	415 0531 0270	katu	7494	2000	60	20	90	90	onnistuu	ei ole		ei ole	

VAROITUSLAITTEET JA LIIKENNEMERKIT, PÄNNÄINEN-PIETARSAARI-ALHOLMA

	Tasoristeyksen nimi	Tasoristeyksen numero	Tien luokka	Varoituslaite	Tasoristeys-merkit ja niiden kunto	Stop-merkit ja niiden kunto	Ennakkovaroitusmerkit	Ennakkovaroitusmerkkien kunto	Lähestymis-merkit ja niiden kunto
1.	Mäki	415 0519 0344	maantie	ei varoituslaitetta	vaarallinen	vaarallinen	rautatien tasoristeys ilman puomeja	hyvä	välttävä
2.	Lehtisaari	415 0520 0458	maantie	puolip.laitos + kev.liik.kokop.	hyvä	ei ole	rautatien tasoristeys, jossa on puomit	hyvä	hyvä
3.	Salo	415 0521 0330	viljelystie	ei varoituslaitetta	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
4.	Storgrund	415 0521 0744	vähäliikenteinen yksityistie	ei varoituslaitetta	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
5.	Ahl	415 0522 0046	vähäliikenteinen yksityistie	ei varoituslaitetta	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
6.	Sandövägen	415 0522 0344	vähäliikenteinen yksityistie	ei varoituslaitetta	välttävä	välttävä	ei ole	ei ole	ei ole
7.	Remsu	415 0523 0372	viljelystie	ei varoituslaitetta	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
8.	Ratatie	415 0523 0955	viljelystie	ei varoituslaitetta	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
9.	Mosavägen	415 0524 0862	katu	ei varoituslaitetta	hyvä	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole
10.	Storsandsundsvägen	415 0525 0629	katu	ei varoituslaitetta	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
11.	Spangarvik	415 0525 0962	viljelystie	ei varoituslaitetta	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
12.	Kaatopaikka	415 0526 0783	viljelystie	ei varoituslaitetta	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
13.	Pietarsaari Pietarintie	415 0528 0146	katu	puolip.laitos + kev.liik.kokop.	hyvä	ei ole	rautatien tasoristeys, jossa on puomit	tydyttävä	ei ole
14.	Koulukatu	415 0529 0184	katu	kokopuomilaitos	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
15.	Taljasepänkatu	415 0529 0359	kevyen liikenteen väylä	valo- ja äänivaroituslaitos	hyvä	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole
16.	Luutavuorenkatu	415 0529 0841	katu	puolip.laitos + kev.liik.kokop.	hyvä	ei ole	rautatien tasoristeys, jossa on puomit	hyvä	ei ole
17.	Vik Höglund/KWH-Plast	415 0530 0030	vähäliikenteinen yksityistie	ei varoituslaitetta	vaarallinen	vaarallinen	ei ole	ei ole	ei ole
18.	Ristikarinkatu	415 0530 0637	katu	ei varoituslaitetta	hyvä	vaarallinen	rautatien tasoristeys ilman puomeja	vaarallinen	ei ole
19.	Luodontie	415 0531 0270	katu	puolip.laitos + kev.liik.kokop.	tydyttävä	ei ole	rautatien tasoristeys, jossa on puomit	välttävä	vaarallinen

SEKALAISTA, PÄNNÄINEN–PIETARSAARI–ALHOLMA

	Tasoristeyksen nimi	Tasoristeyksen numero	Raiteiden lukumäärä	Kansi-rakenne	Kansi-rakenteen kunto	Odotustasanteiden kunto	Laippaurakumi	Rakenteita lähellä	Ylitsemahdollisuus erilaisilla ajoneuvoilla
1.	Mäki	415 0519 0344	1	puu	välttävä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	ha+ka+la+yhd
2.	Lehtisaari	415 0520 0458	1	kumi	hyvä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	puomit olemassa
3.	Salo	415 0521 0330	1	puu	välttävä	Ei kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	ha+ka+la+yhd
4.	Storgrund	415 0521 0744	1	puu	tydyttävä	Ei kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	ha+ka+la+yhd
5.	Ahl	415 0522 0046	1	puu	tydyttävä	Ei kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	ha+ka+la+yhd
6.	Sandövägen	415 0522 0344	1	puu	tydyttävä	Ei kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	ha+ka+la+yhd
7.	Remsu	415 0523 0372	1	puu	tydyttävä	Ei kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	ha+ka+la+yhd
8.	Ratatie	415 0523 0955	1	puu	hyvä	Ei kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	vain viljelyskäytössä
9.	Mosavägen	415 0524 0862	1	puu	tydyttävä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	ha+ka+la+yhd
10.	Storsandsundsvägen	415 0525 0629	1	puu	tydyttävä	Ei kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	ha+ka+la+yhd
11.	Spangarvik	415 0525 0962	1	puu	tydyttävä	Ei kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	vain viljelyskäytössä
12.	Kaatopaikka	415 0526 0783	1	puu	välttävä	Ei kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	vain maastoajoneuvokelpoinen
13.	Pietarsaari Pietarintie	415 0528 0146	1	puu	välttävä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	puomit olemassa
14.	Koulukatu	415 0529 0184	1	asfaltti	tydyttävä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	puomit olemassa
15.	Taljasepätkä	415 0529 0359	1	puu	hyvä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	vain kevyelle liikenteelle
16.	Luutavuorenkatu	415 0529 0841	1	kumi	hyvä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	puomit olemassa
17.	Vik Höglund/KWH-Plast	415 0530 0030	1	puu	tydyttävä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	arvioitu ha+ka+la+yhd
18.	Ristikarinkatu	415 0530 0637	1	kumi	hyvä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	ei	ha+ka+la+yhd
19.	Luodontie	415 0531 0270	1	asfaltti	tydyttävä	Kunnossa	on ehjä laippaurakumi	eristysjatkos	puomit olemassa

5. Ahl 415 0522 0046 vähäliikenteinen yksityistie

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi kaikkiin suuntiin. Itäisen odotustasanteen kunnostamista vaikeuttaa läheinen tie. Idässä on kaksi taloa, hevostila ja peltoja.

Heti: - näkemien raivaus
- itäisen odotustasanteen parantaminen

6. Sandövägen 415 0522 0344 vähäliikenteinen yksityistie

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi kaikkiin suuntiin. Odotustasanteet vaativat kunnostamista. Idässä on varastoalue, peltoja sekä läpiajoyhteys.

Heti: - näkemien raivaus
- odotustasanteiden kunnostaminen

7. Remsu 415 0523 0372 viljelystie

Näkemät ovat täysiä kaikkiin suuntiin. Idässä on peltoja ja metsää.

Tasoristeyksen kautta menee moottorikelkkareitti.

(ei toimenpiteitä)

8. Ratatie 415 0523 0955 viljelystie

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi muihin suuntiin paitsi lännestä vasemmalle, jonne radan kaarre rajoittaa näkemää. Tieura päättyy idässä pellolle. Tien luonteen vuoksi ajokieltoja ei suositella.

Heti: - näkemien raivaus

9. Mosavägen 415 0524 0862 katu

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi kaikkiin suuntiin. Odotustasanteet ovat kunnossa. Idässä on varastoalue ja metsää sekä lukittava portti.

Heti: - näkemien raivaus

10. Storsandsundsvägen 415 0525 0629 katu

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi kaikkiin suuntiin. Läntinen odotustasanne vaatii kunnostamista. Idässä on asutusta, peltoja ja metsää. Tasoristeys on varustettu puoliportaallilla. Tie ja rata risteävät melko jyrkästi.

Heti: - näkemien raivaus
- läntisen odotustasanteen kunnostaminen

11. Spangarvik 415 0525 0962 viljelystie

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi idästä ja lännestä oikealle. Muihin suuntiin näkemiä heikentävät radan kaarteet. Lännestä tulee maastoajoneuvokelpoinen ura, joka päättyy idässä pellolle. Tien luonteen vuoksi ajokieltoja ei suositella.

Heti: - näkemien raivaus

12. Kaatopaikka 415 0526 0783 viljelystie

Näkemä idästä vasemmalle on raivattavissa täydeksi. Muihin suuntiin näkemiä heikentävät radan kaarteet ja pohjoiseen lisäksi maantiesilta. Lännen puoleiset näkemät ovat huonoja. Tie ja rata risteävät jyrkästi. Tieura on lännessä maastoajoneuvokelpoinen. Tasoristeyksen molemmin puolin on metsää ja idässä on vanha kaatopaikka, jonne on yhteys muualta. Tasoristeys voidaan poistaa tarpeettomana.

Heti: - näkemien raivaus
- tasoristeyksen poistaminen

13. Pietarsaari Pietarintie

415 0528 0146 katu
(puomit)

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi kaikkiin suuntiin. Odotustasanteet ovat kunnossa. Kansi on kulunut. Idässä on asutusta ja lännessä Pietarsaaren keskus.

Heti: - näkemien raivaus
- kannen uusiminen

14. Koulukatu 415 0529 0184 katu
(puomit)

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi pohjoiseen. Etelään näkemiä heikentävät istutetut puut. Odotustasanteet ovat kunnossa. Tasoristeys sijaitsee keskellä Pietarsaaren keskustaa.

Heti: - näkemien raivaus

15. Taljasepätkatu 415 0529 0359 kevyen liikenteen väylä
(valo- ja äänivaroituslaitos)

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi kaikkiin suuntiin. Odotustasanteet ovat kunnossa. Tasoristeys sijaitsee keskellä Pietarsaaren keskustaa. Tasoristeyksessä on kevyen liikenteen karsina.

Heti: - näkemien raivaus

16. Luutavuorenkatu 415 0529 0841 katu
(puomit)

Näkemä idästä vasemmalle on raivattavissa täydeksi. Muihin suuntiin näkemiä heikentävät radan kaarteet. Lisäksi pihapuut ja maapenkki tekevät lännen puoleiset näkemät huonoiksi. Odotustasanteet ovat kunnossa. Radan molemmin puolin on asutusta ja idässä on teollisuusalue.

Heti: - näkemien raivaus

17. Vik Höglund/KWH-Plast

415 0530 0030 vähäliikenteinen yksityistie

Radan kaarteet heikentävät näkemiä kaikkiin suuntiin. Lännessä on teollisuuslaitoksen lukittu portti välittömästi (3 metriä) tasoristeyksen jälkeen, jonka vuoksi lännen näkemiä ei voitu mitata. Todennäköisesti teollisuusalueen aita tekee lännen näkemät vaarallisen lyhyiksi. Odotustasanteet ovat kunnossa. Idästä tulevalla tieuralla on ajoneuvolla ajon kieltävä liikennemerkki.

Heti:

- näkemien raivaus
- tasoristeyksen poistaminen, jos mahdollista
- jos poistaminen ei ole mahdollista, niin käyttö vain junansuorittajan luvalla

18. Ristikarinkatu 415 0530 0637 katu

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi kaikkiin suuntiin. Odotustasanteet ovat kunnossa. Lännessä on ranta-alueille (mm uimaranta ja vanha satama) sekä satamaan menevä tie. Idässä on teollisuutta ja asutusta.

Heti:

- näkemien raivaus
- kahdennetut tasoristeysmerkit keltaisin tolpin

19. Luodontie 415 0531 0270 katu (maantie) (puomit)

Näkemät ovat raivattavissa täysiksi kaikkiin suuntiin. Odotustasanteet ovat kunnossa. Lännessä on satamaan menevä tie.

Heti:

- näkemien raivaus