



## Tutkintaselostus

C1/2009R

# Junien kulunvalvonnassa 30.12.2008 havaittu turvallisuusvika Kerava–Lahti-rataosalla

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.



## TIIVISTELMÄ

Poikkeamailmoituksen mukaan 30.12.2008 havaittiin Korvensuolla turvallisuusongelma. Veturinkuljettajat ilmoittavat heille tulevan rajoittavaa tietoa. Esiopastin oli näyttänyt *odota-seis*-opastetta, vaikka edellisen opastimen kohdalla oleva baliisi oli antanut junan kulunvalvontalaitteelle (JKV:lle) esitietona, että saa ajaa suurinta sallittua nopeutta (*aja Ssn*) ja junan tullessa seuraavan pääopastimen näkemäalueelle, se näytti *aja*-opastetta.

Syynä virheelliseen JKV-toimintoon oli se, että IM<sup>1</sup>-moduliin (asetinlaitetietokoneeseen) Haarajoen ja Korvensuon asetinlaitteiden väliseen tiedonsiirtoon oli vaihdettu vanha korttiversio. Korttien vaihdossa tehtiin virhe, koska ohjelmaversiota ei tarkastettu ennen kortin asentamista. Asentajat ilmoittivat syyksi sen, että tarkastuslaitteisto ei ollut käytettävissä toimiston muuton takia. Korttiversiota ei ollut myöskään merkitty riittävän selvästi.

Virheellisen toiminnan ilmettyä korjattiin tilanne väliaikaisesti asettamalla alueelle 80 km/h-nopeusrajoitus. Thalesin "häätäryhmä" kokoontui 5.1.2009 analysoimaan tilannetta. Vian selvityä asennettiin uusi muistikortti Haarajoen asetinlaitemoduliin 5.1.2009 kello 23.00. Toiminta testattiin ja 7.1.2009 poistettiin alueelle asetettu 80 km/h-nopeusrajoitus.

Jotta väärin korttiversioiden käyttämiseltä vältyttäisiin, Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että asetinlaitteiden muutos- ja korjaustöiden tarkastukset ja niiden dokumentointi tulisi suorittaa valvotusti ja tarkastusten merkitystä tulisi painottaa asetinlaitteiden huoltomiestien koulutuksessa. Lisäksi komponenttien ajantasaisuus tulisi merkitä tarkasti ja varmistaa henkilökunnan tietämys eri versioista huoltotoimien yhteydessä.

## SAMMANDRAG

### ETT SÄKERHETSFEL OBSERVERADES I TÅGKONTROLLEN PÅ BANAVSNITTET KERVO–LAHTIS 30.12.2008

Enligt en händelserapport observerades ett säkerhetsproblem i Korvensuo 30.12.2008. Lokförarna meddelade att de fick restriktiv information. Försignalen hade visat signalen *vänta-stopp* trots att balisen vid den föregående signalen hade skickat som förinformation till tågkontrollutrustningen (ATP) att man fick köra största tillåtna hastighet (*kör sth*). När tåget kom till synhållet för följande huvudsignal, den visades körsignal.

Orsaken till den felaktiga ATP-funktionen var att man hade satt in en gammal kortversion i IM<sup>2</sup>-modulen (ställverksdatorn) till transmissionen mellan ställverken i Haarajoki och Korvensuo. Man gjorde fel vid kortbytet eftersom programversionen inte kontrollerades innan kortet installerades. Installatörerna rapporterade som orsak att kontrollutrustningen inte fanns tillgänglig på grund av kontorets flyttning. Kortversionen hade inte heller märkts ut tillräckligt tydligt.

---

<sup>1</sup> IM = Interlocking Module

<sup>2</sup> IM = Interlocking Module



Efter att den felaktiga funktionen upptäcktes avhjälpes situationen tillfälligt genom att utfärda en hastighetsbegränsning på 80 km/h inom området. Thales "arbetsgrupp vid nödfall" samlades 5.1.2009 för att analysera situationen. Efter att felet hittades installerades ett nytt minneskort i ställverksmodulen i Haarajoki 5.1.2009 klockan 23.00. Funktionen testades och 7.1.2009 togs hastighetsbegränsningen på 80 km/h bort i området.

För att undvika att felaktiga kortversioner används rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor att man övervakar kontroller och dokumentering av ändrings- och reparationsarbeten i ställverken. Betydelsen av kontroller bör betonas i utbildningen av ställverkets servicepersonal. Dessutom bör komponenternas revisionsläge märkas ut noggrant. Man måste också försäkra sig om att personalen har tillräckliga kunskaper om de olika versionerna i samband med serviceåtgärder.

## SUMMARY

### SAFETY FAILURE IN AUTOMATIC TRAIN PROTECTION OBSERVED ON 30 DECEMBER 2008 ON THE KERAVA–LAHTI DIRECTION OF LINE, FINLAND

According to a deviation notification a safety problem was encountered in Korvensuo on 30 December 2008. Engine drivers notified that they were receiving restrictive information. A distant signal was indicating *stop* even though a balise at the previous signal had given to the automatic train protection equipment (ATP) the preliminary information that driving at the fastest speed was permitted (*proceed Fsl*), and, as the train caught sight of the subsequent main signal, it showed the *proceed* aspect.

The reasons for the faulty ATP operation was that an outdated card version had been placed in the IM<sup>3</sup>-module (signal box computer) controlling data transfer between Haarajoki and Korvensuo signal boxes. The wrong flash card had been installed because the software version had not been verified before installing the card. The installers said that this was because verification equipment was not operational due to the transfer of the office to another location. The card had also not been marked sufficiently clearly.

The situation was temporarily fixed once the deviation had become apparent by setting an 80 km/h speed limit in the area. The Thales "Emergency Team" met on 5 January 2009 to analyse the situation. Once the reason for the irregularity was observed, a new flash card was installed in the Haarajoki signal box module on 5 January 2009 at 23.00. The operations were tested and on 7 January 2009 the 80 km/h speed limit was lifted from the area.

In order to prevent the installation of wrong cards, the Accident Investigation Board recommends that signal box adjustment and repair work inspections, and documentation relating to them, should be supervised and the importance of inspections should be emphasised in signal box



C1/2009R

Junien kulunvalvonnassa 30.12.2008 havaittu turvallisuusvika Kerava–Lahti-rataosalla

---

maintenance training. In addition, component up-to-datedness should be clearly marked on the component and personnel should be made aware of what the latest version in connection with maintenance actions is.



## YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANFATTNING – DATA SUMMARY

<b>Aika:</b> Tidpunkt för händelsen: <i>Date and time:</i>	30.12.2008			
<b>Paikka:</b> Plats: <i>Location:</i>	Korvensuo–Haarajoki, rataosa Kerava–Hakosilta Korvensuo–Haarajoki, banavsnitt Kervo–Hakosilta <i>Korvensuo–Haarajoki, Kerava Hakosilta section of line</i>			
<b>Onnettomuustyyppi:</b> Typ av olycka: <i>Type of accident:</i>	Vaaratilanne; JKV:n antama väärä opastintieto Tillbud, inkorrekt signaldata av ATP <i>Incident, wrong signal information of the ATP</i>			
<b>Junan tyyppi ja numero:</b> Tågtyp och tågnummer: <i>Train type and number:</i>				
<b>Junassa:</b> Antalet personer ombord: <i>Persons on board:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>			
	<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>			
<b>Henkilövahingot:</b> Personskador: <i>Injuries:</i>	<b>Kuollut:</b> Dödsfall: <i>Fatally injured:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>		
		<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>		
		<b>Vakavasti loukkaantunut:</b> Allvarligt skadats: <i>Seriously injured:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	
		<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>		
		<b>Lievästi loukkaantunut:</b> Lindrigt skadats: <i>Slightly injured:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	
			<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>	
<b>Kalustovauriot:</b> Skador på fordon: <i>Damages of rolling stock:</i>	Ei. Inga <i>None.</i>			
<b>Ratavauriot:</b> Skador på spåranläggning: <i>Damages on track equipment:</i>	Ei. Inga. <i>None.</i>			
<b>Muut vauriot:</b> Övriga skador: <i>Other damages:</i>	Ei. Inga. <i>None.</i>			

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	I
SUMMARY .....	II
YHTEEENVETOTAULUKKO – SAMMANFATTNING – DATA SUMMARY .....	IV
1 VAARATILANNE.....	1
1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka.....	1
1.2 Tapahtumien kulku.....	2
1.3 Vaaratilanteesta aiheutuneet vahingot.....	3
2 VAARATILANTEEN TUTKINTA.....	3
2.1 Kalusto.....	3
2.2 Ratalaitteet.....	3
2.3 Turvalaitteet.....	3
2.4 Viestintävälineet.....	4
2.5 Olosuhteet.....	4
2.6 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	4
2.7 Tallenteet.....	4
2.7.1 Asetinlaitteen ja kauko-ohjauksen tallenteet.....	4
2.7.2 Kulunrekisteröintilaitteet.....	5
2.7.3 Liikenteenohjauksen puherekisteri.....	5
2.8 Määräykset ja ohjeet.....	5
2.11 Muut tutkimukset.....	5
3 ANALYYSI.....	7
3.1 Vaaratilanteen analysointi.....	7
4 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	8
4.1 Toteamukset.....	8
4.2 Vaaratilanteen syyt.....	8
4 SLUTSATSER.....	8
4.1 Konstateranden.....	8
4.2 Orsaken till tillbudet.....	9
4 CONCLUSIONS.....	9
4.1 Statements.....	9



---

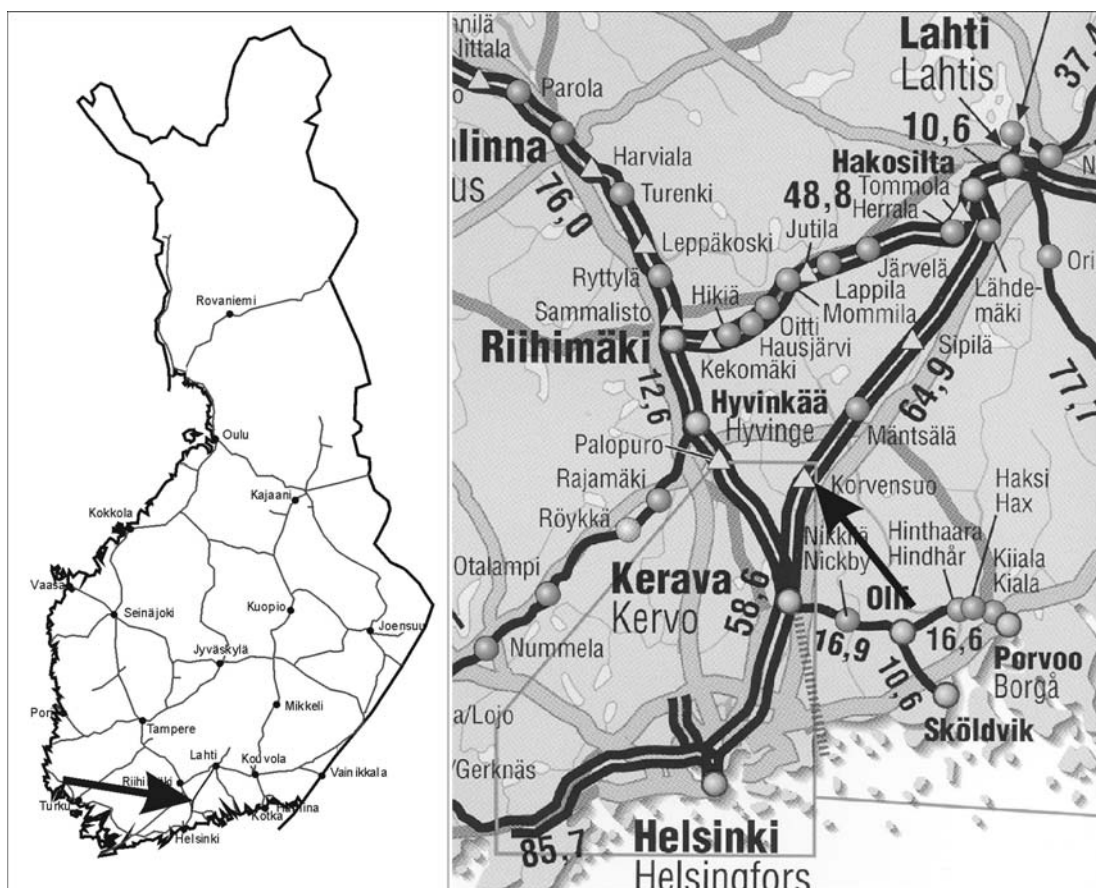
4.2 Causes of the occurrence .....	9
5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET .....	10
5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER .....	10
5 MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN.....	10
6 TURVALLISUUSSUOSITUKSET .....	10
6 SÄKERHETSREKOMMENDATIONER .....	11
6 SAFETY RECOMMENDATIONS .....	12
LÄHDELUETTELO .....	14
LIITTEET	
Liite 1. Lausunnot	
Liite 2. Poimintoja tapausta koskevista määräyksistä ja ohjeista	



## 1 VAARATILANNE

### 1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka

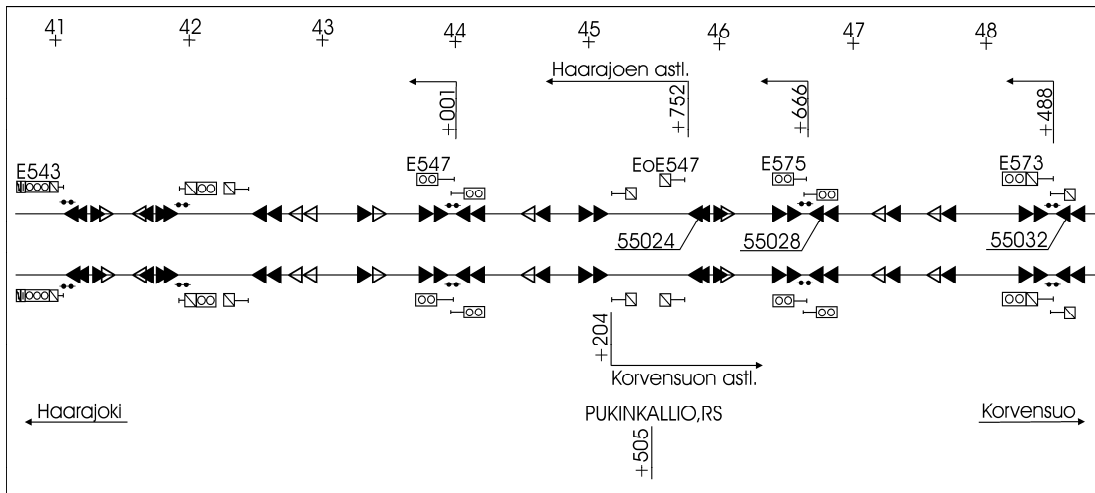
Vaaratilanne havaittiin 30.12.2008 Korvensuon ja Haarajoen välillä, Kerava–Lahti-rataosalla.



Kuva 1. Vaaratilanne havaittiin Korvensuon ja Haarajoen välillä, Keravan ja Lahden välisellä oikoradalla.

Bild 1. Tillbudet observerades mellan Korvensuo och Haarajoki, på direktbanan mellan Kervo och Lahtis.

Figure 1. The incident was observed between Korvensuo and Haarajoki, along the direct line between Kerava and Lahti.



Kuva 2. Vaihde- ja opastinturvalitteiden yleiskaavio Haarajoen ja Korvensuon asetintaitteiden rajapinnasta.

Bild 2. Översiktsschema över växel- och signalsäkerhetsutrustning från gränssnitt mellan ställverken i Haarajoki och Korvensuo.

Figure 2. Turnout and signal safety equipment chart on the Haarajoki and Korvensuo signal box interfaces.

## 1.2 Tapahtumien kulku

Poikkeamailmoituksen mukaan 30.12.2008 noin kello 13.00 havaittiin Korvensuolla turvallisuusongelma, jossa junan kulunvalvonta (JKV) antoi Lahden suunnasta tuleville junille km 46+666:n kohdalla olevalta baliisilta 55028 (sekä sitä edeltäviltä toistobaliiseilta) tiedon, että sai ajaa suurinta sallittua nopeutta, vaikka siitä 900 metrin päässä oleva esiopastin EoE547 näytti *odota-seis*.

Alkutietojen perusteella epäiltiin tilannetta, joka olisi koskenut Z-paikallisjunaa 9844, jonka aikataulunmukainen Korvensuolta lähtöaika oli kello 13.43. Kyseisenä aikana ratatyöryhmä oli tekemässä vaihteiden rasvausta Haarajoen asemalla. Ratatyöryhmälle oli varattu työrajoitus kello 13.40–13.46. Tulo-opastimen E543 kulkutieautomaattikka oli kytketty työn ajaksi pois. Junan lähestyessä linjalla työ valmistui ja automaattikka kytkettiin takaisin päälle.

Veturinkuljettajat olivat ilmoittaneet virheellisestä opastintiedosta liikenteenohjaajalle. Liikenteenohjaaja ilmoitti asiasta edelleen kunnossapidolle. Paikalle menneet asentajat totesivat, että vika oli edelleen sama, joka oli ollut aikaisemminkin. He ilmoittivat viasta JKV-tuotepäällikölle siinä muodossa, että veturinkuljettajat ilmoittavat heille tulevan rajoittavaa tietoa. Esiopastin EoE547 oli näyttänyt *odota-seis*-opastetta, vaikka edellisen opastimen E575 kohdalla oleva baliisi oli antanut JKV:lle esitietona *aja Ssn*<sup>4</sup> ja junan tullessa seuraavan pääopastimen E547 näkyvyysalueelle, se näytti *aja*-opastetta.

JKV-tuotepäällikkö meni paikan päälle ja totesi, että JKV olikin antanut liian sallivaa tietoa, eikä opastin liian rajoittavaa.

<sup>4</sup> Ssn = suurin sallittu nopeus.

### 1.3 Vaaratilanteesta aiheutuneet vahingot

Vaaratilanteesta ei aiheutunut henkilövahinkoja eikä kalusto-, rata- tai laitevaurioita.

## 2 VAARATILANTEEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 22.1.2009 käynnistää turvallisuusvian tutkinnan VR-Yhtymä Oy:n esittämän pyynnön perusteella. Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi määrättiin johtava tutkija **Esko Värhtiö** ja jäseneksi diplomi-insinööri **Jarmo Tuomi**.

### 2.1 Kalusto

Vaaratilanteen aiheuttanut vika ei ollut riippuvainen kalustosta. Vika ilmeni junille, joiden suurin sallittu nopeus oli 120 km/h tai suurempi.

### 2.2 Ratalaitteet

Kerava–Lahti välinen rataosa on kaksiraiteista C-luokan rataa, jolla on 60 E1-kiskotus, betonipölkkytys ja tukikerroksena raidesepeleli. Rataosan kunnossapitotaso on 1AA. Rataosan suurin sallittu nopeus on moottorijunille 220 km/h ja veturivetoisille junille 200 km/h.

### 2.3 Turvalaitteet

Oikoradalla on Thalesin toimittamat tietokoneasetinlaitteet. Asetinlaitteet ovat tyypiltään alueasetinlaitteita ja niiden ohjauspisteet ovat keskitetyt. Normaalisti asetinlaitteita ohjataan Aramis/kauko-ohjauksella Kouvolan liikenteenohjauskeskuksesta.

Rataosa on tarkoitettu tiheälle liikenteelle ja opastinvälit ovat koko alueella tähän suhteutettu. Opastintiedot välitetään esiopastimille ja opastimien luona oleville baliiseille. Ratanopeudesta johtuen opastintieto baliiseille välitetään myös esiopastinta edeltävän osuuden alkuun. Junatiheys saadaan toteutettua optimaaliseksi, kun pääopastimia on 1200m välein ja pääopastimen kanssa samassa mastossa on seuraavan pääopastimen esiopastin ja samaan baliisiin välitetään tiedot pääopastimesta, esiopastimesta ja esitie-to 2 400 m ja 3 600 m päässä olevasta pääopastimesta.

Oikoradalla, jossa suurin nopeus on jopa 220 km/h, on tarpeen välittää opastintieto 3 600 metrin etäisyydellä olevaan baliisiin. Opastintiedon välittäminen 2 400 metrin etäisyydelle riittää nopeudelle 160 km/h.

Tieto baliiseille saadaan koodaimien avulla mittaamalla opastinlampujen virtaa ja jännitettä. Tieto 2 400 m ja 3 400 m päässä olevasta opastimesta joudutaan välittämään erikseen, koska siitä ei ole opastinlampua samassa mastossa. Thalesin tietokoneasetinlaitteessa tiedonsiirto tapahtuu kokonaisuhteydellä, joka sisältää kaiken asetinlaitteiden välisen tiedonsiirron.

Alueasetinlaitteissa, joissa myös suojustusosuuksien ohjaus toteutetaan asetinlaitteen tietokonein, on kaapeloinnin kannalta taloudellista ohjata kaikkia asetinlaitteiden rajalla olevien opastimien balisitetietoja samasta asetinlaitteesta. Tämä edellyttää myös kaikkien rajalla olevien opastimien balisitetietojen välittämistä naapuriasetinlaitteelle.

Thalesilta saadun tiedon mukaan virhe korttien vaihdossa olisi aiheuttanut virheen asetinlaitteiden välillä tapahtuvaan balisitetietojen välitykseen. Kortti oli vaihdettu 5.12.2008, koska asetinlaitteen tietokoneen IM-modulin käynnistymisessä oli ongelmia.

Thalesin järjestelmässä suojustusosuuden opastimen perusasento osuuden vapaana ollessa ja ajosuunnan täsmätessä on *Aja*. Suojustusosuuden vapautuminen riippuu paitsi akselinlaskennan tai raidevirtapiirin *Vapaa*-ilmaisusta myös poistumisopastimen *Aja/Seis*-valvonnasta.

## 2.4 Viestintävälineet

Rataosalla oli käytössä linjaradio junien ja liikenteenohjauksen välillä.

## 2.5 Olosuhteet

Sää oli 30.12.2008 pilvinen ja lämpötila -2 °C. Säällä ei ollut vaikutusta vian ilmenemiseen.

## 2.6 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Liikennettä ohjasivat Kouvolan liikenteenohjauskeskuksessa työskentelevät kauko-ohjaajat.

Radan ja vaihteiden kunnossapidosta vastasi Oy VR-Rata Ab.

Turvallisuuslaitteet oli valmistanut sekä asentanut ja niiden kunnossapidosta vastasi Thales Rail Signalling Solutions GmbH.

## 2.7 Tallenteet

### 2.7.1 Asetinlaitteen ja kauko-ohjauksen tallenteet

Thalesin järjestelmissä tallentuvat asetinlaitteella tapahtuvat komentojen ja kulkutie-elementtien muutokset sekä niiden kellonajat datariveittäin. Tietoja säilytetään muistikaasiteetista riippuen normaalisti noin vuosi, mutta erikoistapausten tietoja voidaan säilyttää pyydettäessä kauemminkin.

Datarivien tulkintaan tarvitaan asiantuntijaa, mutta datariveistä on mahdollista ohjelmoida asetinlaitteen monitorikuva, josta tapahtumat ovat nähtävissä. Komentojen tietoja, kuten automatiikka/käsin ei kuitenkaan ole monitorikuvassa nähtävissä. Lisäksi vuonna

2008 asetinlaitteen kello ei vielä ollut synkronoitu paikalliseen aikaan. Tapahtumien aikataidot eivät siis ole tarkasti tulkittavissa.

Tulkittaessa tapahtumia iltapäivältä 30.12.2008 todettiin kulkutieautomaatiikan poisto opastimelta E543 (14.35.05) ennen vaihteiden rasvaukseen liittyviä kääntöjä ja palautus vaihteiden yksittäiskääntöjen jälkeen (14.52.40). Tänä aikana ei tiedostossa kuitenkaan ollut havaittavissa *seis*-asentoa opastimelta E547, jonka esiopastimen *odota-seis*-asennosta poikkeamailmoituksessa raportoitiin. Tiedostossa, kuten liikenteenohjaajan monitorikuvassakaan ei näy esiopastimien opastintietoja.

Thalesilta saadun tiedon mukaan vikainformaatio JKV-tiedon ja E547 opastinkäsitteen välillä oli havaittavissa vain junien ajaessa hyvin lähellä toisiaan peräkkäin. Vikainformaation aiheutti 5.12.2008 vaihdettu asetinlaittekortti asetinlaitteen rajan väliseen tiedon siirtoon, joka korjattiin virheen ilmitultua 5.1.2009. Tänä aikana tallennetuista tiedoista löydettiin noin viisi peräkkäinajoa, jolloin JKV- ja opastintieto olivat ristiriitaisia. Kaikista tapauksista ei kuitenkaan voida sanoa, ajoivatko junat niin lähellä toisiaan, että perässä tuleva olisi aina nähnyt edessään olevan esiopastimen *odota-seis*-käsitteen, kun JKV näytti junan suurinta sallittua nopeutta (SSM). Lähinnä vikailmoitusta tapahtunut peräkkäinajo tapahtui 30.12.2008 kello 5.53 (asetinlaitteen kellon mukaan).

### **2.7.2 Kulunrekisteröintilaitteet**

Tutkijoilla ei ollut käytössään kulunrekisteröintilaitteen tallenteita, koska ei ollut tiedossa, mihin juniin turvallisuusvika kohdistui.

### **2.7.3 Liikenteenohjauksen puherekisteri**

Tutkijoilla ei ollut käytössään liikenteenohjauksen puherekisterin tallenteita, koska tutkinnan alkuvaiheessa ei ollut tarkkoja tietoja rapahtuma-ajasta.

## **2.8 Määräykset ja ohjeet**

Kyseistä tapausta koskivat Rautatieviraston määräykset *LIIKENNÖINTI JA RATATYÖ RAUTATIEJÄRJESTELMÄSSÄ* ja *TURVALAITTEET RAUTATIEJÄRJESTELMÄSSÄ*. Niissä käsitellään muun muassa junan nopeutta, junien kulunvalvontaa (JKV), turvalaitteiden peruseräilyä, asetinlaitetta sekä turvalaitteiden teknistä toteutusta.

## **2.11 Muut tutkimukset**

Thalesin oman selvityksen mukaan:

### **Tapahtumien kulku**

5.12.2008 kello 13.00 Haarajoen asetinlaitemoduuli (IM<sup>5</sup>) kaatui

- VR:n työntekijät yrittivät käynnistää asetinlaitemoduulin, mutta eivät onnistuneet.

---

<sup>5</sup> IM = Interlocking Module

- Uudelleenkäynnistämistä ei tehty toimintaohjeiden mukaan, minkä vuoksi järjestelmä ei käynnistynyt.

5.12.2008 kello 15.12 VR ilmoitti Thalesille asetinlaitemoduulin kaatumisesta

- Thales alkoi antaa puhelintukea.

5.12.2008 kello 18.00 VR:n kunnossapito pyysi apua paikan päälle

- Thalesin työryhmä aloitti avun antamisen paikan päällä.

Toimenpiteet: Asennettiin uudet MEN-D2-piirikortit, joissa oli uudet muistikortit.

5.12.2008 kello 21.00 Thales ilmoitti VR:lle korjaustyön päättymisestä.

5.12.2008 kello 23.00 Thalesin työryhmä lopetti työn.

31.12.2008 kello 10.37 Thales sai tiedon hätäjarrutuksesta, joka oli johtunut EBICAB<sup>6</sup>-viasta.

31.12.2008 kello 19.30 Thales analysoi Suomesta saadun asetinlaitteen tapahtumätiedon laboratoriossaan Saksassa.

31.12.2008 kello 20.30 Thales lähetti Ratahallintokeskukselle kirjeen, jolla suositti, että JKV otettaisiin pois käytöstä.

5.1.2009 Thalesin ”hätäryhmä” kokoontui analysoimaan tilannetta.

5.1.2009 kello 23.00 Thales asensi uuden muistikortin Haarajoen asetinlaitemoduuliin.

### **Toimenpiteisiin liittyviä kommentteja**

Asiakkaan henkilökunnan tekemissä kunnossapitotoimenpiteissä 5.12.2008 ei asetinlaitemoduulin uudelleen käynnistäminen ollut mahdollista.

Thalesin (VR) kunnossapitotyöryhmältä pyydettiin apua; puhelinavulla uudelleen käynnistystä ei saatu onnistumaan. Apua tarvittiin paikan päällä 5.12.2008.

Muistikorteissa ilmenneiden vikojen korjaamiseksi Thalesin toimistossa Kouvolassa valmistettiin uudet muistikortit. Korteille kopioitiin väärä tiedosto. (Vanha ohjelmistoversio oli edelleen saatavilla.)

Muistikortin sisällön tarkistus testilaitteella Thalesin toimistossa (tarkistus on vakiotoiminto) ei onnistunut tässä tapauksessa, koska testilaitte ei ollut käytettävissä muuton takia. Toimisto oli muuttamassa toisiin tiloihin.

Uusilla muistikorteilla, joissa oli vanha ohjelmaversio, asetinlaitemoduuli käynnistyi.

Huom: Kenttäelementti säilyi ennallaan, vaikka asetinlaitemoduulin ohjelmisto muutettiin.

---

<sup>6</sup> EBICAB = Junien automaattisen kulunvalvonnan (JKV) järjestelmänimi.

Kunnossapitokäsikirjan L90 5 mukaista tarkistusta siitä, että oliko asetinlaitemoduulin ladattu oikea ohjelmisto, ei ollut tehty.

Lataamisprosessi on kuvattu oikein kunnossapitokäsikirjassa.

Käyttöohjeita (määräyksiä) tulee lisäksi noudattaa.

### **Johtopäätökset**

Koulutuksessa tulee korostaa tarkastusten tärkeyttä.

Vaikka nykyistä kahta virheen paljastavaa tarkastusvaihetta tai korvaavaa toimenpidettä ei toteutettu, tulee ohjelmistokokoonpanon ja toteuttamismenetelmien käsittely määrittää yksityiskohtaisemmin.

Ohjelmistojen tarkastuksiin liittyvät määräykset tullaan julkaisemaan parannettuna versiona.

Ohjelmaversioiden tarkastus tulisi kirjata, tallentaa ja arkistoida allekirjoituksen jälkeen ja liittää version kuvausdokumenttiin (Version Description Document).

## **3 ANALYYSI**

### **3.1 Vaaratilanteen analysointi**

Tapausta selvitettäessä ilmeni, että asetinlaitteen välittämät tiedot JKV-järjestelmään olivat virheelliset, koska Haarajoen asetinlaitteen IM-moduliin oli vaihdettu muistikortti, jossa oli vanha ohjelmaversio.

Asetinlaitetoimittajalta (Thales) saadun tiedon mukaan ohjelmistomuutos suoritettiin rataosalla, koska IM-modulissa oli käynnistysongelmia. Muutos tehtiin vaihtamalla kortti IM-moduliin. Ennen vaihtoa kortit oli määrä tarkistaa ohjelmaversioiden osalta Thalesin huoltotoimiston tarkastuslaitteistolla. Kun muutosasennukseen valmistauduttiin, ei tarkistuslaitteisto ollut käytettävissä huoltotoimiston muutosta johtuen. Huoltomiehet arvelivat, että uusi vaihdettava kortti on vaihtoon sopiva, vaikkei testausta päästy tekemään.

Virheellinen toiminto JKV-ohjaukseen johtui siitä, että vaihdetussa kortissa oli vanha ohjelmaversio, mikä ilmeni tiedonsiirtovikana Haarajoen ja Korvensuon korttien välillä. Korttien välisillä sanomilla oli eri ohjelmistoversioissa tiedoilla eri sijainti, mikä johti virhetulkintaan.

Virhe ilmeni vasta, kun junat ajoivat lähekkäin peräkkäisillä kulkuteilla. Virheellinen JKV-tieto oli baliisilla 55028 aina junan kulkiessa Korvensuon asetinlaitteelta Haarajoen asetinlaitteelle. Virhe oli mahdollista havaita vasta, kun Haarajoen opastimessa E547 oli seis-opaste junan tullessa esiopastimen EoE547 näkemäalueelle.



## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

### 4.1 Toteamukset

1. Veturinkuljettajat olivat ilmoittaneet virheellisestä opastintiedosta liikenteenohjaajalle.
2. Veturinkuljettajat luulivat esiopastimen näyttävän väärää opastetta.
3. Esiopastin EoE547 oli näyttänyt *odota-seis*-opastetta, vaikka edellisen opastimen E575 kohdalla oleva baliisi oli antanut JKV:lle esitietona *aja Ssn*.
4. Vika johtui virheellisestä kortin vaihdosta 5.12.2008, mutta se ilmeni vain harvinaisessa liikennetilanteessa junien ajaessa hyvin lähellä toisiaan peräkkäin.
5. Kun virhetoiminto havaittiin, korjattiin tilanne väliaikaisesti asettamalla alueelle 80 km/h-nopeusrajoitus.
6. Vian selvittyä asennettiin uusi muistikortti Haarajoen asetinlaitemoduliin 5.1.2009.
7. Toiminta testattiin ja 7.1.2009 poistettiin alueelle asetettu 80 km/h-nopeusrajoitus.

### 4.2 Vaaratilanteen syyt

Syynä virheelliseen JKV-toimintoon oli se, että IM-moduliin Haarajoen ja Korvensuon asetinlaitteiden väliseen tiedonsiirtoon oli vaihdettu muistikortti, jossa oli vanha ohjelmaversio. Korttien vaihdossa tehtiin virhe, koska ohjelmaversiota ei tarkastettu ennen kortin asentamista. Asentajat ilmoittivat syyksi sen, että tarkastuslaitteisto ei ollut käytettävissä toimiston muuton takia. Korttiversiota ei ollut myöskään merkitty riittävän selvästi.

## 4 SLUTSATSER

### 4.1 Konstateranden

1. Lokförarna hade upplyst tågledaren om en felaktig signalinformation.
2. Lokförarna trodde att försignalen visade fel signal.
3. Försignalen EoE547 hade visat signalen *vänta-stopp* trots att balisen vid den föregående signalen E575 hade skickat *kör sth* som förinformation till ATP.
4. Felet berodde på ett felutfört kortbyte 5.12.2008, men felet visade sig endast i sällsynta trafiksituationer då tågen körde väldigt nära efter varandra.
5. Efter att den felaktiga funktionen upptäcktes avhjälpes situationen tillfälligt genom att utfärda en hastighetsbegränsning på 80 km/h inom området.



6. Efter att felet hittades installerades ett nytt minneskort i ställverksmodulen i Haarajoki 5.1.2009.
7. Funktionen testades och 7.1.2009 togs hastighetsbegränsning på 80 km/h bort i området.

#### 4.2 Orsaken till tillbudet

Orsaken till den felaktiga ATP-funktionen var att man hade satt in ett minneskort med en gammal programversion i IM-modulen till transmissionen mellan ställverken i Haarajoki och Korvensuo. Man gjorde fel vid kortbytet eftersom programversionen inte kontrollerades innan kortet installerades. Installatörerna rapporterade som orsak att kontrollutrustning inte fanns tillgänglig på grund av kontorets flyttning. Kortversionen hade inte heller märkts ut tillräckligt tydligt.

## 4 CONCLUSIONS

### 4.1 Statements

1. Engine drivers had notified traffic control of faulty signal aspect.
2. Engine drivers thought that the distant signal displayed the wrong aspect.
3. Distant signal EoE547 indicated *stop* even though the balise at the previous signal had given to the automatic train protection device (ATP) to drive at full speed (*proceed Fs*).
4. The fault was due to the placement of the wrong flash card on 5 December 2008, which had at first become apparent in infrequent traffic only in the running of trains very close to each other.
5. Once the deviation had become apparent, the situation was temporarily fixed by setting an 80 km/h speed limit in the area.
6. A new memory card was installed in the Haarajoki signal box module on 5 January 2009.
7. The operations was tested and on 7 January 2009 the 80 km/h speed limit was lifted from the area.

### 4.2 Causes of the occurrence

The reasons for the faulty ATP operation was that an outdated card version had been placed in the IM-module controlling data transfer between Haarajoki and Korvensuo signal boxes. The wrong flash card had been installed because the software version had not been verified before installing the card. The installers said that this was because

verification equipment was not operational due to the transfer of the office to another location. The card had also not been marked sufficiently clearly.

## 5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

Virheellisen toiminnan ilmettyä korjattiin tilanne väliaikaisesti asettamalla alueelle 80 km/h-nopeusrajoitus.

Thalesin "häätäryhmä" kokoontui 5.1.2009 analysoimaan tilannetta. Vian selvittyä asennettiin uusi muistikortti Haarajoen asetinlaitemoduliin 5.1.2009 kello 23.00. Toiminta testattiin ja 7.1.2009 poistettiin alueelle asetettu 80 km/h-nopeusrajoitus.

## 5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Efter att den felaktiga funktionen upptäcktes avhjälpes situationen tillfälligt genom att utfärda en hastighetsbegränsning på 80 km/h inom området.

Thales "arbetsgrupp vid nödfall" samlades 5.1.2009 för att analysera situationen. Efter att felet hittades installerades ett nytt minneskort i ställverksmodulen i Haarajoki 5.1.2009 klockan 23.00. Funktionen testades och 7.1.2009 togs hastighetsbegränsning på 80 km/h bort i området.

## 5 MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN

Once the deviation had become apparent the situation was temporarily fixed by setting an 80 km/h speed limit in the area.

The Thales "Emergency Team" met on 5 January 2009 to analyse the situation. Once the reason for the deviation was identified, a new flash card was installed in the Haarajoki signal box module on 5 January 2009 at 23.00. The operations were tested and on 7 January 2009 the 80 km/h speed limit was lifted from the area.

## 6 TURVALLISUUSUOSITUKSET

### S300 Tarkastusten merkityksen korostaminen

Jotta väärin kortsuositusten käyttämiseltä vältyttäisiin, Onnettomuustutkintakeskus suosittaa:

*Liikenneviraston tulisi huolehtia siitä, että asetinlaitteiden muutos- ja korjaustöiden tarkastukset ja niiden dokumentointi suoritetaan valvotusti ja tarkastusten merkitystä painotetaan asetinlaitteiden huoltomiestien koulutuksessa. [C1/09R/S300]*

Kun ohjelmaversioita muutetaan, tulee ohjelmiston oikeellisuus olla mahdollista tarkastaa myös paikanpäällä erityisesti naapuriasetinlaitteiden liityntöjen osalta. Tätä varten on huoltohenkilöstölle annettava tiedoksi, mitä muutoksia ohjelmistoon on tehty ja mihin toimintoihin ne vaikuttavat. Lisäksi tulee antaa ohje testeistä, jotka varmistavat yhteensopivuuden naapuriasetinlaitteisiin.

### **S301 Korttiversioiden merkitseminen**

Jotta väärin korttiversioiden käyttämiseltä vältyttäisiin, Onnettomuustutkintakeskus suosittelee:

*Liikenneviraston tulisi huolehtia siitä, että komponenttien ajantasaisuus merkitään tarkasti ja että varmistetaan henkilökunnan tietämys eri versioista huoltotoimien yhteydessä. [C1/09R/S301]*

### **Muita huomiota ja ehdotuksia**

IM-tietokoneiden vikatapausten ratkaisemiseksi olisi kunnossapitäjille annettava koulutusta koneiden sammuttamisesta ja uudelleen käynnistämisestä aina ohjelmaversioiden muuttuessakin.

Liikenteen turvallisuusvirasto, Liikennevirasto ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnot ovat täydellisinä liitteessä 1.

## **6 SÄKERHETSREKOMMENDATIONER**

### **S300 Att betona betydelsen av kontroller**

För att undvika att felaktiga kortversioner används rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor följande:

*Trafikverket borde se till att man övervakar kontroller och dokumentering av ändrings- och reparationsarbeten i ställverken samt att betydelsen av kontroller betonas i utbildningen av ställverkets servicepersonal. [C1/09R/S300]*

När programversionerna ändras bör man kunna kontrollera att programmet är korrekt även på plats, speciellt när det gäller anslutningarna till grannställverken. Därför måste servicepersonalen informeras om vilka ändringar som har gjorts i programmet och vilka funktioner ändringarna påverkar. Dessutom bör man ge instruktioner om tester som kontrollerar kompatibiliteten med grannställverken.

### **S301 Att märka ut kortversionen**

För att undvika att felaktiga kortversioner används rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor följande:

*Trafikverket borde se till att komponenternas revisionsläge märks ut noggrant. Man måste också försäkra sig om att personalen har tillräckliga kunskaper om de olika versionerna i samband med serviceåtgärder. [C1/09R/S301]*

### **Övrigt att beakta och förslag**

För att lösa felsituationerna i IM-datorer bör de som underhåller utrustningen få utbildning i att alltid stänga av och starta om datorerna även när programversionerna ändras.

Trafiksäkerhetsverket, Trafikverket och VR-Group Ab har gett utlåtanden om rekommendationerna. De fullständiga utlåtandena finns i bilaga 1.

## **6 SAFETY RECOMMENDATIONS**

### **S300 Emphasising the importance of inspections**

In order to prevent the use of wrong card versions, the Accident Investigation Board has made the following recommendation:

*The Finnish Transport Agency should ensure that signal box adjustment and repair work inspections, and documentation relating to them, are supervised and the importance of inspection is emphasised in signal box maintenance training. [C1/09R/S300]*

It should be possible to verify that the correct software versions are also used on location, especially with regard to neighbouring signal box equipment connections. This means that maintenance personnel must be notified what software updates have been made and what operations are affected. Instructions must also be drawn up with regard to tests to ensure compatibility with neighbouring signal box equipment.

### **S301 Marking card versions**

In order to prevent the use of wrong card versions, the Accident Investigation Board has made the following recommendation:

*The Finnish Transport Agency should ensure that component versions are marked clearly and that personnel are made aware of different versions during maintenance actions. [C1/09R/S301]*

### **Other observations and proposals**

In order to prevent IM computer faults, maintenance personnel should be given the appropriate training on turning off machines and restarting them even when software versions change.

The following parties have issued a statement on the recommendations: the Finnish Transport Safety Agency, the Finnish Transport Agency and VR Group. The statements are given in full in Appendix 1.

Helsingissä 11.5.2011

Esko Värttiö

Jarmo Tuomi



## LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C1/2009R, kirje 32/5R, 22.1.2009
2. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:  
Liikenteen turvallisuusviraston lausunto 832/07.02.03/2011, 15.2.2011  
Liikenneviraston lausunto 182/065/2011, 22.2.2011  
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y 4738/041/11, 23.2.2011
3. Ratatyöilmoitus 30.12.2009
4. Thalesin selvitys: TS/At internal Assesment 01/2009
5. Poikkeamailmoitus 0900114, 30.12.2008 (ei julkinen)
6. Sähköpostiviesti 31.12.2008, VR-Yhtymä Oy
7. Vaihte- ja opastinturvalaitos, yleiskaavio, piir.nro 0400 113 G 20126 B, 3.10.2006
8. Graafinen aikataulu Kytömaa–Mäntsälä, voimassa 1.8.2008 alkaen

LAUSUNNOT



LAUSUNNOT

28-02-2011

140/5R

Päiväys/Datum/Date 15.2.2011

Dnro/Dnr/Ind.no. TRAFI/823/07.02.03/2011

Viite/Referens/Ref C1/2009R

**ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUS**Sörnäisten rantatie 33 C  
00500 HELSINKI**JUNIEN KULUNVALVONNASSA 30.12.2008 HAVAITTU TURVALLISUUSVIKA  
KERAVA - LAHTI RATAOSALLA**

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt Liikenteen turvallisuusvirastolta 12.1.2011 onnettomuuksien tutkinnasta annetun asetuksen (79/1996) 24 §:n nojalla lausuntoa tutkintaselostuksen C1/2009R luonnoksen suositusosasta.

Liikenteen turvallisuusvirasto katsoo, että suositusten S1 [C1/09R/S1] ja S2 [C1/09R/S2] lisäksi tulisi tarkastella myös liikennöintiä turvaavan tekniikan huolto- ja kunnossapitoprosessia sekä sen käytännön toimivuutta. Prosessit tulisi määritellä tarkasti ja yksikäsitteisesti sekä niiden noudattamista tulisi vaatia ja valvoa aktiivisesti kaikkien toimijoiden osalta. Mikäli huolto- ja kunnossapitoprosessia ei voi aina kaikilta osin noudattaa, tulisi tällaisia tilanteita varten laatia hyvissä ajoin toimintamallit, jotka on laadittu riskien tarkastelun perusteella.

Liikenteen turvallisuusvirasto katsoo, että erityisesti nopean matkustajaliikenteen radoilla, jossa junien kulunvalvonnan (JKV:n) merkitys on suuri ja mahdollisen onnettomuustilanteen seuraukset oletusarvoisesti erittäin vakavat, huollon ja kunnossapidon turvallisuus ei saisi lähtökohtaisesti perustua pelkästään koulutustilanteessa tapahtuviin painotuksiin sekä komponenttien merkintätapoihin, vaan sen lisäksi oikeaa toimintaa olisi oltava varmistamassa inhimillisestä toiminnasta riippumattomia valvontamekanismeja, jotka kykenisivät ennaltaehkäisevästi indikoimaan mahdollisesti kohonneet toiminnan riskit.

Liikenteen turvallisuusvirastolla ei ole muuta huomautettavaa tutkintaselostuksen luonnoksen suositusosaan.

Yrjö Mäkelä  
Osastonjohtaja

Tomi Anttila  
Johtava asiantuntija**Liikenteen turvallisuusvirasto • Trafiksäkerhetsverket • Finnish Transport Safety Agency**PL/PB/P.O. box 320, 00101 Helsinki, Finland  
Puh./Tfn/Tel.: 358 (0)20 618 500, fax +358 (0)20 618 5095 • www.trafi.fiY-tunnus/FO-nummer/  
Business ID: 1031715-9

Liite 1/2 (3)

**Liik  
enne  
vira  
sto**

Lausunto

100-10R

1 (1)

Dnro 182/065/2011

22.2.2011

Simo Sauni

Onnettomuustutkintakeskus  
Sörnäisten rantatie 33 C  
00500 HELSINKI

Lausunto- ja kommenttipyyntö 10/5R

## Tutkintaselostus

### Junien kulunvalvonnassa 30.12.2008 havaittu turvallisuusvika Kerava-Lahti rataosalla

Liikennevirastolla ei ole kommentoitavaa annettuihin suosituksiin.

osaston johtajan sijasta  
yksikön päällikkö



Arto Hovi

turvallisuuspäällikkö



Simo Sauni





23.2.2011

Y 4738/041/11

Onnettomuustutkintakeskus  
Sörnäisten Rantatie 33 C  
00500 Helsinki

25-02-2011

131/5R

**JUNIEN KULUNVALVONNASSA 30.12.2008 HAVAITTU  
TURVALLISUUSVIKA KERAVA-LAHTI RATAOSALLA**

Pyydettyä lausuntona tutkintaselostuksen luonnoksesta C1/2009/R totean VR-Yhtymän puolesta, ettei meillä ole annettujen suositusten osalta huomautettavaa.

Tutkintaselostuksessa olisi mielestämme ollut myös suositusten osalta syytä paneutua vielä enemmän tarkastusvaiheessa tapahtuvaan menettelyyn, ja tältä osin kommenttimme oheisessa liitteessä.

  
Yrjö Poutfainen  
turvallisuusjohtaja  
VR-Yhtymä Oy

**VR-Yhtymä Oy**

PL 488 (Vilhonkatu 13)  
00101 Helsinki

P. 0307 10  
F. 0307 21 700

etunimi.sukunimi@vr.fi  
www.vr.fi

Y-tunnus 1003521-5

VR-Yhtymä Oy, Helsinki  
Vilhonkatu 13, 00100 Hki



## **POIMINTOJA TAPAUSTA KOSKEVISTA MÄÄRÄYKSISTÄ JA OHJEISTA**

### **LIIKENNÖINTI JA RATATYÖ RAUTATIEJÄRJESTELMÄSSÄ (RVI/1092/412/2009)**

Kohdassa 4.3 *JUNAN NOPEUS* on muun muassa:

*JKV-radalla saa noudattaa toimivan JKV-veturilaitteen osoittamaa sallittua nopeutta, ellei muu syy määrää alempaa nopeutta.*

*Junan nopeus ei saa ylittää junan jarrutuskyvyn mukaisesti määräytyvää nopeutta.*

*Kun JKV-veturilaitte ei anna tietoa junan nopeudesta, nopeus saa olla enintään 50 km/h (huomaa kohdan 8 siirtymäsäännös) ja poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa olevassa vaihteessa enintään 35 km/h tai 20 km/h, kun junassa on itäisen yhdysliikenteen tavaravaunu tai vaunu, jonka akselipaino on yli 22,5 tonnia.*

Kohdassa 4.4 *JUNIEN KULUNVALVONTA (JKV)* on muun muassa:

*JKV-veturilaitteen vikaantumisesta ja JKV-ratalaitteiden ballisivioista sekä liikennöinnistä junana ilman JKV-veturilaitetta kalustolla, jolle Rautatievirasto on myöntänyt poikkeusluvan, on ilmoitettava liikenteenohjaukselle. JKV-veturilaitteen vikaantuessa on kuljettajapaneelin näyttö peitettävä.*

*JKV-rakennusalueesta on ilmoitettava kuljettajalle.*

### **TURVALAITTEET RAUTATIEJÄRJESTELMÄSSÄ (RVI/873/410/2009)**

Kohta 3 *TURVALAITTEIDEN PERUSPERIAATTEET*:

*Uuden turvalaitejärjestelmän on täytettävä eurooppalaisen CENELEC-normiston mukainen turvallisuustaso.*

*Turvalaitejärjestelmän on oltava varmistettu siten, että yksittäinen turvalaitejärjestelmän vika johtaa turvalaitejärjestelmän hallitusti turvalliseen tilaan.*

Kohdassa 3.1 *Yleiset määräykset opastimista ja niiden opasteista* on muun muassa:

*Pää- ja suojustusopastin on ohjattava automaattisesti näyttämään Seis-opastetta hidastusajan jälkeen opastimen takana olevan raideosuuden varauduttua. Hidastusaika saa olla enintään 10 sekuntia. Opastin on voitava ohjata komennolla ilman hidastusaikaa näyttämään Seis-opastetta.*

Kohta 3.3 *Suojastus*:

*Suojastuksen on valvottava suojustusehtoina linjan liikennesuunta ja varmistetun suojavälin vapaanaolo.*

*Kulktiestä annetut määräykset koskevat linjan kahden peräkkäisen opastimen välille varmistettua suojaväliä soveltavalta osalta.*

Kohta 3.6 *Junakulktie*:

*Junakulktie on oltava asetinlaitteeseen kytketyllä raiteella, jonka suurin nopeus on yli 35 km/h.*

*Junakulktien kulktie-ehdoissa on valvottava ohiajovara- ja sivusuojaehdot.*

Kohta 3.8 *Turvalaitteen komennot, ilmaisut ja käyttöohje*:

*Turvalaitteen komennon on oltava yksiselitteisesti erotettavissa muista komennoista.*

*Kriittinen komento ei saa johtaa ohjaustoimenpiteisiin ennen komennon vahvistamista.*

*Hätävaraisen komennon on oltava kriittinen komento.*

*Siirrettäessä ilmaisu turvalaitejärjestelmästä turvalaitejärjestelmän ulkopuoliseen järjestelmään on ilmaisun siirtäminen tehtävä siten, että turvalaitejärjestelmän ulkopuolisen*

## Liite 1/2 (3)

*järjestelmän vikaantuminen ei aiheuta ilmaisun vääristymistä turvalaitejärjestelmässä tai vaikuta turvalaitejärjestelmän toimintaan.*

*Käytössä olevalla turvalaitejärjestelmällä on oltava käyttöohje, jossa on kyseisestä laitteesta vastaavan organisaation tekemä voimassaolo- ja hyväksymismerkintä.*

*Hyväksytyyn käyttöohjeeseen on oltava turvalaitejärjestelmän käyttäjän käytettävissä ennen turvalaitejärjestelmän tai siihen tehdyn muutoksen käyttöönottoa.*

*Turvalaitejärjestelmän käyttöönottajana on käyttöönoton yhteydessä varmistettava käyttöohjeen ja siihen liittyvien liitepiirustusten oikeellisuus sekä varmistettava, että liikenteenohjauksella on käytössä voimassa oleva käyttöohje.*

### 4 ASETINLAITE

Kohdassa 4.1 Yleistä on muun muassa:

*Näitä määräyksiä asetinlaitteesta on noudatettava, ellei kyse ole käytössä olevan asetinlaitteen täydentämisestä siten, että täydentämisessä noudatetaan laitteen käyttöönottohetkellä voimassa olleita määräyksiä. Voimassa olevia liikennöinnistä ja liikenteenohjauksesta annettuja määräyksiä on aina noudatettava.*

*Asetinlaitteen on varmistettava turvalaitteiden käyttämiseen liittyvät tekniset riippuvuudet siten, että turvallisuudelle asetetut vaatimukset toteutuvat.*

*Asetinlaitteen on valvottava asetinlaitteeseen kytkettyjen turvalaite-elementtien loogisia tilatietoja. Asetinlaitteen on voitava lukita turvalaite-elementti sähköisesti tiettyyn tilaan ja lukitusten on oltava toisistaan riippumattomia, jos turvalaite-elementillä on samanaikaisesti useampi kuin yksi lukitus samaan tilaan.*

*Asetinlaitteessa tai kauko-ohjauksessa saa olla automaattiseen kulkutien varmistamiseen liittyviä toimintoja ainoastaan suojastetulla radalla.*

*Asetinlaitteen virransyötön katkos ei saa aiheuttaa tarkoittamatonta toimintoa.*

Kohta 4.2 Raideosuus:

*Raideosuuden vapaanaolo on valvottava.*

*Raideosuuden vapaanaolon valvonnan on oltava sellainen, että yksikön siirtyminen raideosuudelta toiselle voidaan valvoa tapahtuvan oikeassa järjestyksessä yksikön pituudesta ja nopeudesta riippumatta.*

*Raideosuuden lukitsemisen osaksi kulkutietä tai ohiajovaraa on estettävä kyseisen raideosuuden käyttäminen osana toisen samansuuntaisen kulkutien ohiajovaraa tai osana muuta kuin kulkutien päättävältä opastimelta alkavaa kulkutietä.*

*Raideosuudelle asetetun ajoneston on estettävä kulkutien varmistaminen kyseisen raideosuuden kautta ja kyseisen raideosuuden käyttäminen ohiajovarana.*

Kohta 4.5 Junakulkutie:

*Junakulkutien aloittavan opastimen on oltava pääopastin tai pääopastimeen kytketty raideopastin.*

*Junakulkutien on päätyttävä:*

- pääopastimeen,
- suojastusopastimeen,
- raideopastimeen,
- suojastusjärjestelmällä varustetulle raiteelle tai
- liikennepaikalta tai sen osalta pois johtavalle suojastamattomalle raiteelle

*Junakulkutien kulkutie-ehtoissa on varmistettava, että:*

- junakulkutiellä ja ohiajovaralla olevat raideosuudet ovat vapaat lukuun ottamatta varatun raiteen junakulkutiellä varattuna olevaa raideosuutta,

- junakulcutiellä ja ohiajovaralla olevat raideosuudet ja vaihteet on lukittu junakulcutien käyttöön,
- junakulcutiellä olevilla raideosuuksilla ei ole ajonestoa,
- junakulcutien päättävä opastin ei ole varmistetun tai varmistumassa olevan vaihtokulcutien aloittava opastin,
- sivusuojaehdot toteutuvat,
- junakulcutien päättävän opastimen on näytettävä valvottua opastetta,
- junakulcutien päättävän raideopastimen on näytettävä Seis tai Aja varovasti - opastetta,
- junakulcutien päättävässä opastimessa ei ole Seis-opasteen näyttämistä estävää vikaa ja
- suojustusehdot täytyvät, jos junakulcutie päättyy suojavälille.

Junakulcutien varmistaminen raiteelle, jolla ei ole vapaanaolon valvontaa, saa olla mahdollista kriittisellä komennolla tai ajon sallivan opasteen näyttämiseen kulcutien aloittavalla opastimella on vaadittava erillinen komento.

Junakulcutiehen kuuluvien opastimien ajon sallivan opasteen näyttämisen ehtona on oltava junakulcutien kulcutie-ehtojen täytyminen.

Junakulcutiehen kuuluvat opastimet on ohjattava näyttämään Seis-opastetta 2 s kuluessa, jos varmistetun junakulcutien jokin kulcutie-ehto ei täyty.

JKV:lle on välitettävä tieto varatun raiteen junakulcutiestä.

Junakulcutielle on varmistettava kulcutiekomennon mukainen ohiajovara. Ohiajovaran varmistumisen ehdot ovat samat kuin junakulcutien varmistumisen ehdot. Ohiajovarylukituksen on estettävä varmistetulle junakulcutielle ristikkäiset ja vastakkaiset kulcutiet ohiajovaralla olevan raideosuuden kautta.

Junakulcutielle ei saa määrittää nollaohiajovaraa, jos kulcutien päättävän opastimen takana on kulcutievaihde, joka on myötävaihde, ja opastinvara on alle 40 m.

Junakulcutiehen kuuluvan opastimen on oltava ohjattu näyttämään Seis-opastetta ennen kulcutien lukitusten purkautumista.

Kulcutiehen kuuluvat opastimet on ohjattava näyttämään Seis-opastetta hätävaraisen kulcutien purkukomennon hyväksymisen jälkeen.

## 5 JUNIEN KULUNVALVONTA (JKV)

Kohta 5.1 Määräykset JKV-ratalaitevarustuksesta:

JKV-ratalaitevarustuksen on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- JKV:lla varustetun alueen pää-, suojustus-, esi- ja radio-opastimet sekä nopeusrajoitukset on varustettava baliisein.
- JKV:lla varustetulla alueella kohta, johon junakulcutie päättyy, on varustettava baliiseilla, jotka välittävät tiedon Seis-opastetta näyttävästä pääopastimesta.
- JKV:lla varustettu alue on rajattava siten, että varustettu alue päättyy JKV:lla varustetulta alueelta pois johtavilla junakulcutieraiteilla JKV:lla varustamattoman alueen tai JKV-rakennusalueen aloittaviin rajabaliiseihin.
- Tavoitepisteestä on välitettävä ennakkotieto.

Kohta 5.2 Tiedonsiirtomatka:

Tiedonsiirtomatka ei saa alittaa tavoitenopeuden ja raiteen suurimman nopeuden mukaisesti määritettyä liitteen 1 taulukossa esitettyä matkaa. Raiteen suurimpana nopeutena on huomioitava raiteen suurin nopeus tiedonsiirtomatkan mukaisella etäisyydellä tavoitepisteestä.

Kohta 5.3 Valvontanopeus:

## Liite 1/4 (3)

*Valvontanopeus kulkutien päättävälle opastimelle on määritettävä opastimen ja turvattavan kohdan välisen etäisyyden mukaisesti.*

*Valvontanopeutena on käytettävä opastimen ja turvattavan kohdan väliseen etäisyyteen perustuvaa laskennallista valvontanopeutta tai kiinteää valvontanopeutta 10 km/h tai 35 km/h.*

*Etäisyys turvattavaan kohtaan on määritettävä lähimpään:*

- *kulkutieraiteiden väliseen rajamerkkiin,*
- *muualla kuin linjalla vastakkaisen suunnan opastimeen,*
- *turvavaihteeseen liittyvällä raiteella olevaan raiteensulkuun tai myötävaihteen rajamerkkiin,*
- *turvaraiteen raidepuskimeen,*
- *turvaraiteen päätekohtaan tai*
- *kohtaan, josta on enintään 100 m avattavalle sillalle.*

*Kiinteää valvontanopeutta 35 km/h saa käyttää baliisisanomassa, joka välitetään informaatiopistettä seuraavan pää- tai suojustusopastimen näyttäessä ajon sallivaa opastetta, tai kun etäisyys opastimelta turvattavaan kohtaan on vähintään 200 m.*

*Kohta 5.7 JKV:n kytkeminen muihin turvalaitteisiin:*

*JKV on kytkettävä muihin turvalaitteisiin siten, että vikatilanteessa ohjauksen, jonka olisi oltava aktiivinen, puuttuessa välitetään rajoittavampaa tietoa vastaava baliisisanoma.*

## 8 TEKNINEN OSA

*Kohdassa 8.1 Turvalaitteiden sähköiset osat on muun muassa:*

*Turvalaitejärjestelmän kytkennät on toteutettava siten, että yksittäinen turvalaitejärjestelmän kytkennöissä oleva vika johtaa turvalaitejärjestelmän hallitusti turvalliseen tilaan joko välittömästi tai seuraavan kyseistä turvalaitejärjestelmän osaa koskevan toiminnan aikana.*

*Kohdassa 8.4 Turvalaitteiden käyttöön ottaminen ja tilapäinen käytöstä poistaminen on muun muassa:*

*Turvalaitos on tarkastettava ennen uuden tai muutetun turvalaitoksen käyttöönottoa siten, että turvalaitoksen kaikkien toimintojen osalta voidaan varmistua toimintojen oikeasta toiminnasta.*