



Tutkintaselostus

C6/2008R

Vaaratilanne junaliikenteessä Keravalla 20.10.2008

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

Maanantaina 20.10.2008 kello 16.46 syntyi Keravan ratapihalla vaaratilanne, kun Riihimäeltä Helsinkiin matkalla ollut H-tunnuksin kulkeva paikallisjuna ohitti seis-asennossa olevan tulo-opastimen ja ajoi vaihteen auki. Pääradan kauko-ohjaaja huomasi tilanteen omalta monitoriltaan ja käski linjaradiolla junan pysähtyä. Paikallisjuna pysähtyi vaihteen jälkeiselle raideosuudelle. Samanaikaisesti Keravaa lähestyi Kerava–Lahti-oikoradan suunnasta Pedolino-juna. Se oli aikataulustaan myöhässä. Junasuorittaja oli asettanut sille kulkutien oikoradan suunnasta Keravan raiteelle 2. Tämän jälkeen junasuorittaja oli asettanut kulkutien Keravan raiteelta 4 pohjoisen suuntaan R-tunnuksin kulkevalle paikallisjunalle, joka oli lähestymässä Keravaa etelän suunnasta.

Siinä vaiheessa, kun H-paikallisjuna ajoi ohi seis-asennossa olleen tulo-opastimen, vaihtuivat Pedolino-junalle asetettu pääopastin ja R-paikallisjunalle asetettu Keravan ratapihan pohjoispäässä oleva pääopastin aja-asennosta seis-asentoon. Pedolinojuna oli tällöin 1,9 kilometrin päässä opastimesta ja R-paikallisjuna noin 4,6 kilometrin päässä opastimesta. Kun H-paikallisjuna varasi aukiajamansa vaihteen jälkeisen vaihteen, vaihtui R-paikallisjunalle asetettu laiturin jälkeen olevan pääopastin aja-asennosta seis-asentoon. R-paikallisjuna oli tuolloin noin 2,8 kilometrin päässä opastimesta.

Rakennustöiden vuoksi junan kulunvalvonta JKV oli pois käytöstä välillä Hanala–Järvenpää ja alue oli määrätty rakennusalueeksi. Rakennusalueella junien suurin sallittu nopeus on rajoitettu 80 km/h:iin ja JKV valvoo vain sitä, että tätä nopeutta ei ylitetä.

Vaihteen aukiajon vuoksi H-paikallisjuna jäi 12 minuuttia jälkeen aikataulustaan, Pedolino-juna jäi aikataulustaan jälkeen lisää 10 minuuttia ja R-paikallisjuna jäi jälkeen aikataulustaan 45 minuuttia. Muulle junaliikenteelle aiheutui myöhästymisiä noin 12 tunnin ajan.

Syynä seis-opastetta näyttäneen opastimen ohittamiseen ja vaihteen aukiajoon oli se, että H-paikallisjunan veturinkuljettaja ei havainnut seis-opastetta ja ajoi ohi opastimen ja edelleen auki sen jälkeisen vaihteen. Taustatekijöinä tapahtumaan oli:

- kuljettaja oli tottunut ajamaan junaa JKV-laitteen antamien ohjeiden mukaan sekä luottamaan sen kulunvalvontaan
- H-junalle oli opastimessa E681 yleensä ajon salliva opaste vaikka Kyrölästä lähdetessä esiopastimessa oli *odota-seis*-opaste
- pääopastimen E681 seis-opastetta ei ole helppo havaita, koska se on opastimessa siten, että ja jää helposti siltarakenteiden ja erikoisrakenteisten ajojohdon kannattimien taakse sitä katsottaessa
- JKV-rakennusalue oli liian laaja
- ET:ssä ei annettu kuljettajalle riittävästi tietoa
- JKV-laite ei muistuta kuljettajaa riittävän hyvin siitä, että ollaan JKV-rakennusalueella ja että on ajettava näkyvien opasteiden mukaan.

Vastaavanlaisten vaaratilantein ja edelleen onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että opastin E681 tulisi siirtää paremmin näkyvään kohtaan, liian laajat JKV-rakennusalueet tulisi rajata pienemmiksi, veturinkuljettajille annettavissa ennakkotiedoissa (ET) tulisi antaa täsmällisempää tietoa JKV-rakennusalueesta koskevista olosuhteista ja että vetureissa



olevia kulunvalvontalaitteiden näyttöjä ja näyttöön tulevaa informaatiota tulisi kehittää paremmin poikkeustilanteita koskevan informaation antamiseksi.

SAMMANDRAG

TILLBUD I TÅGTRAFIKEN I KERVO 20.10.2008

Måndagen 20.10.2008 klockan 16.46 uppstod ett tillbud på bangården i Kervo när ett lokaltåg med H-beteckning på väg från Riihimäki till Helsingfors passerade en signal i *stopp*-läge och körde upp en växel. Stambanans fjärrtågklarare blev varse om situationen på sin egen monitor och beordrade tåget att stanna via linjeradion. Lokaltåget stannade på spårsträckan efter växeln. Samtidigt närmade sig ett Pendolinotåg Kervo i riktning från direktbanan mellan Kervo och Lahtis. Tåget var försenat. Tågklararen hade ställt färdväg för tåget i riktning från direktbanan till spår 2 i Kervo. Därefter hade tågklararen ställt färdväg från spår 4 i Kervo i nordlig riktning för ett lokaltåg med R-beteckning som närmade sig Kervo från söder.

I det skede då H-lokaltåget passerade infartssignalen i *stopp*-läge ändrades huvudsignalen för Pendolinotåget och den huvudsignal i norra delen av Kervo bangård som var inställd för R-lokaltåget från *kör*-läge till *stopp*-läge. Pendolinotåget befann sig då 1,9 kilometer från signalen och R-lokaltåget cirka 4,6 kilometer från signalen. När H-lokaltåget reserverade den växel som följde på den av tåget uppkörda växeln ändrades den huvudsignal efter plattformen som var inställd för R-lokaltåget från *kör*-läge till *stopp*-läge. R-lokaltåget var då cirka 2,8 kilometer från signalen.

På grund av byggnadsarbeten var den automatiska tågkontrollen ATP ur drift på sträckan Hana-la-Järvenpää och området var fastställt som byggnadsområde. Inom ett byggnadsområde är den högsta tillåtna hastigheten för tåg 80 km/h och ATP-systemet övervakar endast att hastigheten inte överskrids.

På grund av att växeln var kört upp blev H-lokaltåget 12 minuter försenat, Pendolinotåget blev ytterligare 10 minuter försenat och R-lokaltåget försenades 45 minuter. Störningen orsakade förseningar i den övriga tågtrafiken under cirka 12 timmars tid.

Orsaken till att signalen i *stopp*-läge passerades och att växeln var kört upp var att lokföraren i H-lokaltåget inte upptäckte *stopp*-signalen och passerade den samt uppkörda växeln efter signalen. Bakgrundsfaktorer till händelsen:

- föraren var van att köra tåget enligt de instruktioner ATP-systemet ger och att lita på den automatiska tågkontrollen
- för ett H-tåg visade signalen E681 en signal som ger ett allmänt tillstånd till färd, trots att försignalen vid avgången från Kyrölä visade *vänta-stopp*
- *stopp*-signalen vid huvudsignalen E681 är inte lätt att upptäcka eftersom den är så placerad i signalen att den lätt döljs bakom brokonstruktioner och specialkonstruerade kontaktledningsstöd när den betraktas
- ATP-byggnadsområdet var för stort
- Förhandsinformationen innehöll inte tillräcklig information till föraren



- ATP-ombordutrustningen påminner inte föraren i tillräcklig utsträckning om att tåget befinner sig i ett ATP-byggnadsområde och att föraren måste följa synliga signalställningar.

I syfte att undvika motsvarande farliga situationer och att förebygga olyckor rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor att signalen E681 flyttas till en plats med bättre synlighet, att alltför stora ATP-byggnadsområden minskas, att den förhandsinformation som lämnas till föraren ger mer exakta uppgifter om förhållandena i ATP-byggnadsområden och att bildskärmarna och bildskärmsinformationen hos de ombordutrustningar för automatisk tågkontroll som finns i loken utvecklas så att de visar bättre information i undantagssituationer.

SUMMARY

TRAIN TRAFFIC INCIDENT IN KERAVA, FINLAND, ON 20 OCTOBER 2008

On Monday, 20 October 2008, at 4:46pm, an incident occurred in the Kerava railway yard when an H-marked local train en route from Riihimäki to Helsinki passed an entry signal that was in the stop position and forced open the turnout. The main track's remote control operator noticed the situation on his monitor and radio-commanded the train to stop. The train stopped on the track section after the turnout. A Pendolino train was simultaneously approaching Kerava from the direction of the Kerava–Lahti direct line. This train was behind schedule. The traffic controller had set a route for it to Kerava's track 2. After this, the traffic controller had set a northward route along Kerava's track 4 for an R-marked local train approaching Kerava from the south.

At the point when the H train was driven past the entry signal in stop position, the main signal for the Pendolino train, and also the main signal at the north end of the Kerava railway yard for the R train, switched from proceed aspect to stop position. The Pendolino train was 1.9 km from the signal, and the R train about 4.6 km from the signal. When the H train reserved the next turnout after the one it had forced open, the main signal reserved for the R train after the platform switched from proceed aspect to stop. At that point, the R train was about 2.8 km from the signal.

Because of ongoing construction work, the automatic train running control (ATC) was not in operation for the Hanala–Järvenpää section and the section was set as a construction area. The train speed limit has been set at 80 km/h in construction areas and the automatic train running control (ATC) only monitors to ensure that this speed is not exceeded.

As a result of forcing open the turnout, the H train fell 12 minutes behind schedule, the Pendolino train fell an additional 10 minutes behind schedule, and the R train fell 45 minutes behind schedule. Further delays in train traffic were experienced for 12 hours after the incident.

The reason for passing the entry signal in the stop position and forcing open the turnout was that the H train's driver did not observe the stop signal, drove past the signal, and forced open the turnout after it. The factors contributing to this incident were that:

- the engine driver was used to driving the train according to the instructions provided by the automatic train running control (ATC) and to trusting the route monitoring it provided



- the signal for the H train (E681) was set to be proceed even though the distant signal after Kyrölä was in the wait/stop position
- the stop position of the main signal (E681) is not easy to observe, because its visibility can be obstructed by bridge structures and the specially built catenary suspension
- the construction area set for the automatic train running control (ATC) was too extensive
- the advance notification provided did not give sufficient information to the engine driver
- the automatic train running control (ATC) does not notify the train driver strongly enough that the train is in a construction area and that the train must proceed according to the visible signals

In order to prevent the occurrence of similar incidents, and therefore possible accidents, the Accident Investigation Board recommends that signal E681 be placed in a more visible spot, that construction areas for automatic train running control (ATC) not be set too broadly, that advance notifications provided to train drivers be more specific about ATC construction area conditions, and that train running control monitors and the information displayed there be improved in such a way that they better indicate the necessary information during exceptional circumstances.

YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY

Aika: Tidpunkt för händelsen: <i>Date and time:</i>	20.10.2008, 16.46			
Paikka: Plats: <i>Location:</i>	Kerava, rataosa Helsinki–Riihimäki Kervo, järvägslinje Helsingfors–Riihimäki <i>Kerava, Helsinki Riihimäki section of line</i>			
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: <i>Type of accident:</i>	Vaaratilanne Tillbud <i>Incident</i>			
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: <i>Train type and number:</i>	H-paikallisjuna 9700, Sm4-sähkömoottorijuna H-lokaltåg 9700, Sm4-elmotortåg <i>Commuter train 9700, Sm4 electrical train</i>			
Junassa: Antalet personer ombord: <i>Persons on board:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	2		
	Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	?		
Henkilövahingot: Personskador: <i>Injuries:</i>	Kuollut: Dödsfall: <i>Fatally injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	0	
		Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
	Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadats: <i>Seriously injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	0	
		Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
	Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadats: <i>Slightly injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	0	
		Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
	Kalustovauriot: Skador på fordon: <i>Damages of rolling stock:</i>	Ei. Inga. <i>None.</i>		
	Ratavauriot: Skador på spåranläggning: <i>Damages on track equipment:</i>	Yksi vaihde vaurioitui. En växel skadades. <i>One turnout was damaged.</i>		
Muut vauriot: Övriga skador: <i>Other damages:</i>	Ei. Inga. <i>None.</i>			



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	I
SAMMANDRAG	II
SUMMARY	III
YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY	V
1 VAARATILANNE	1
1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka.....	1
1.2 Tapahtumien kulku.....	3
1.3 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot	4
1.3.1 Henkilövahingot.....	4
1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot.....	4
2 VAARATILANTEEN TUTKINTA	4
2.1 Kalusto.....	4
2.2 Ratalaitteet.....	5
2.3 Turvalaitteet.....	5
2.4 Viestintävälineet.....	6
2.5 Olosuhteet	6
2.6 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt	8
2.7 Pelastustoimen organisaatiot ja niiden toimintavalmius	9
2.8 Tallenteet	9
2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet	9
2.8.2 Puherekisteri	10
2.8.3 Helsingin keskusasetinlaitteen tallenteet.....	10
2.9 Asiakirjat	11
2.10 Määräykset ja ohjeet.....	11
3 ANALYYSI.....	16
3.1 Vaaratilanteen analysointi.....	16
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	18
4.1 Toteamukset.....	18
4.2 Vaaratilanteen syyt	18
4 SLUTSATSER	19
4.1 Konstateranden	19
4.2 Orsakerna till tillbudet	19

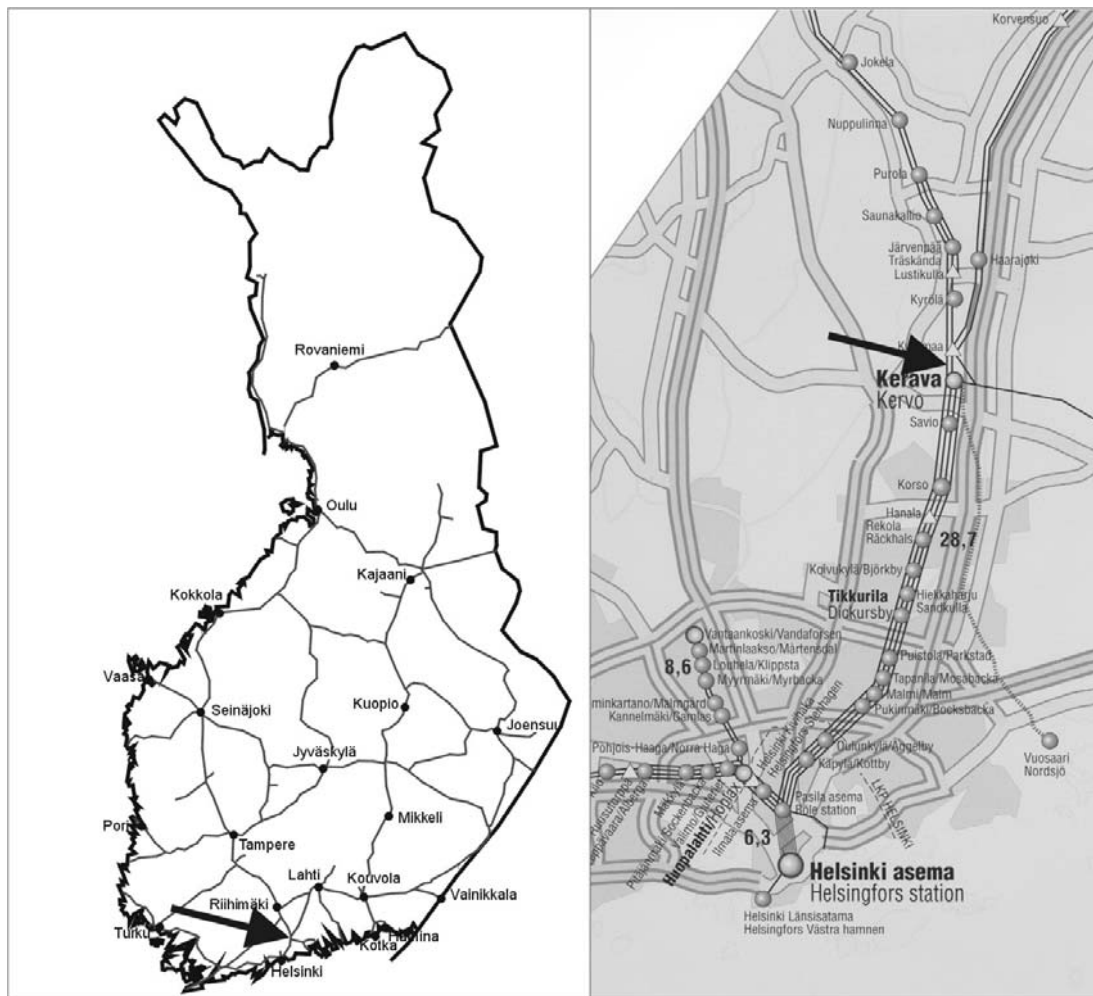


4	CONCLUSIONS.....	20
4.1	Statements.....	20
4.2	Causes of the occurrence.....	20
5	TOTEUTETUT TOIMENPITEET.....	21
5	VIDTAGNA ÅTGÄRDER.....	21
5	MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN.....	21
6	TURVALLISUUSSUOSITUKSET.....	21
6	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER.....	22
6	SAFETY RECOMMENDATIONS.....	24
	LÄHDELUETTELO.....	26
	LIITTEET	
	Liite 1. Lausunnot	

1 VAARATILANNE

1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka

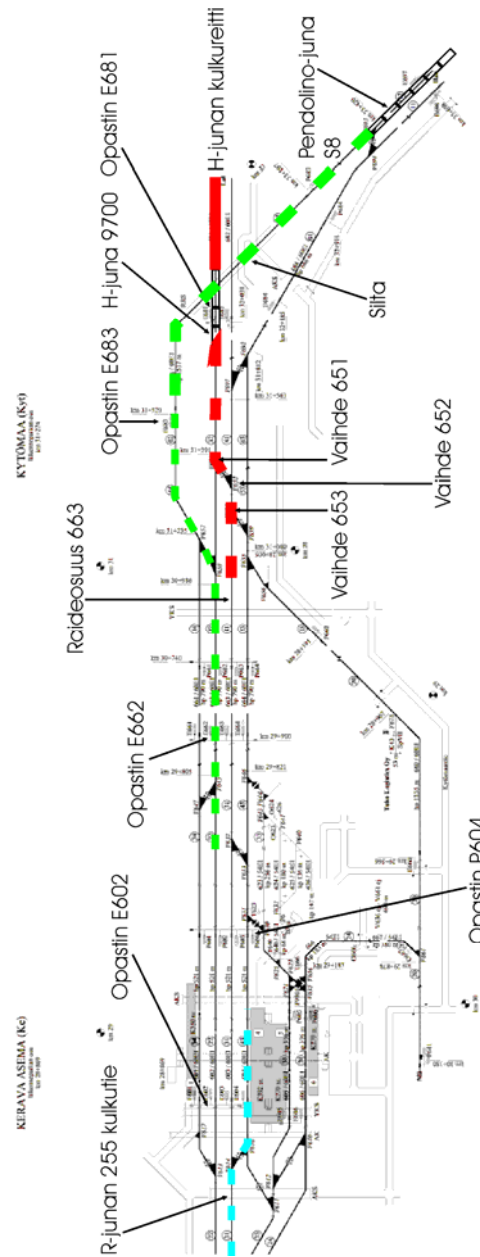
Vaaratilanne sattui maanantaina 20.10.2008 kello 16.46 Keravan ratapihan pohjoispäässä.



Kuva 1. Paikallisjuna ohitti seis-opastetta näyttäneen opastimen ja ajoi vaihteen auki Keravan ratapihan pohjoispäässä (Kytömaa).

Bild 1. Lokaltåget passerade en signal som visade stopp-signal och körde upp en växel i norra änden av Kervo bangård (Kytömaa).

Figure 1. The local train passed the entry signal in the stop position and forced open the turnout at the northern end of the Kerava railway yard (Kytömaa).



Kuva 2. Liikennetilanne Keravan ratapihalla hetkellä, kun H-juna ohitti ”seis”-opastetta näytäneen opastimen. H-junan reitti esitetty punaisella viivalla, punainen katkoviiva osoittaa reitin, jota H-juna jatkoi pysähdykseen saakka. Vihreä paksu katkoviiva esittää Pendolino-junan reitin opastimelle ja ohut katkoviiva reitin, jota Pendolino olisi jatkanut. Sininen katkoviiva osoittaa reitin, jota R-paikallisjuna käytti saapuessaan raiteelle 4.

Bild 2. Trafikläget på Kervo bangård när H-tåget passerade signalen som visade ”stopp”-signal. H-tågets rutt visas med röd linje, den röda streckade linjen visar den rutt längs vilken H-tåget fortsatte tills det stannade. Den gröna, grova streckade linjen visar Pendolintågets rutt till signalen och den tunna streckade linjen den rutt längs vilken Pendolino skulle ha fortsatt. Den blå streckade linjen visar den rutt som R-lokaltåget följde vid infarten till spår 4.

Figure 2. The traffic situation at the Kerava railway yard at the point when the H train passed the stop signal. The H train's route is shown by the red line. The broken line in red shows the H train's route until it stopped. The thick broken line in green shows the Pendolino train's route to the main signal, and the light broken line the route along which the train would have continued. The broken line in blue shows the route of the R train as it approached track 4.

1.2 Tapahtumien kulku

H-tunnuksin kulkeva paikallisjuna 9700 lähti Riihimäeltä kello 16.14.12 kohti Helsinkiä. Juna pysähtyi Järvenpäässä ja lähti sieltä eteenpäin aikataulun mukaisesti kello 16.41.07 ja edelleen Kyrölästä kello 16.43.23.

Juna lähestyi seuraavaa pysähdyspaikkaa Keravaa. Keravalla oli Vuosaaren satamaraitteen turvalaitetöiden johdosta kauko-ohjaus pois käytöstä ja Keravan asema oli erillis-käytössä. Keravan liikennettä ohjasi asemalta junasuorittaja. Rakennustöiden vuoksi junan kulunvalvonta JKV oli pois käytöstä välillä Hanala–Järvenpää (Korso–Kyrölä) ja alue oli määrätty rakennusalueeksi. Rakennusalueella junien suurin sallittu nopeus on rajoitettu 80 km/h:iin ja JKV valvoo vain sitä, että tätä nopeutta ei ylitetä.

Samanaikaisesti Keravaa lähestyi Kerava–Lahti-oikoradan suunnasta Pedolino-juna S8. Se oli aikataulustaan myöhässä Lahdesta lähtiessään noin 20 minuuttia. Pääradan kauko-ohjaaja soitti Keravan junasuorittajalle ja kertoi junan S8 olevan myöhässä ja että S8 pitäisi antaa ensin tulla Keravalle ja sen jälkeen otettaisiin juna 9700. Keravan junasuorittaja sanoi tekevänsä näin. Hän laittoi S8:lle kulkutien Oikoradan suunnasta Keravan raiteelle 2. Tämän jälkeen junasuorittaja laittoi kulkutien Keravan raiteelta 4 pohjoisen suuntaan junalle R-tunnuksin kulkevalle paikallisjunalle 225, joka oli lähestymässä Keravaa etelän suunnasta. R-junan aikataulun mukainen saapumisaika Keravalle oli 16.44 ja lähtöaika Keravalta 16.45.

Junan 9700 lähestyessä Keravaa näytti esiopastin EoE681 *odota seis*-opastetta, koska pääopastin E681 oli *seis*-asennossa. Junan lähestyi *seis*-asennossa olevaa tulo-opastinta ja sivuutti sen nopeudella 79 km/h, jatkaen matkaa kohti vaihdetta V651 kärjen suunnasta. Vaihde oli Pendolino-junalle S8 sivusuojan tarjoavassa asennossa, eli sivulle kohti vaihdetta V652. Juna ajoi vaihteen V652 auki, koska se ei ollut kohti vaihdetta V651. Tässä vaiheessa pääradan kauko-ohjaaja huomasi tilanteen omalta monitoriltaan ja käski kello 16.46.38 linjaradiolla junan pysähtyä. Paikallisjuna 9700 pysähtyi vaihteen V652 jälkeiselle raideosuudelle 663 kello 16.47.00.

Siinä vaiheessa, kun pohjoisesta tuleva H-paikallisjuna 9700 ajoi ohi *seis*-asennossa olleen tulo-opastimen kello 16.45.39, vaihtuivat Pendolino-junalle S8 asetettu opastin E683 ja etelästä tulevalle R-paikallisjunalle 225 asetettu opastin P663 *aja*-asennosta *seis*-asentoon. Pendolino-juna varasi tällöin juuri vaihteen V693, joka sijaitsee 1,9 kilometrin päässä opastimesta E683 ja R-juna varasi raideosuuden 612, joka alkaa 4,6 kilometriä ennen opastinta P663.

H-paikallisjunan varattua kello 16.46.15 vaihteen V653 vaihtui R-paikallisjunalle asetettu lähtökulkutien opastin P604 *aja*-asennosta *seis*-asentoon, jolloin R-paikallisjuna oli raideosuudella 612 noin 2,8 kilometrin päässä opastimesta P604. R-paikallisjuna varasi laiturin kohdalla olevan raideosuuden 604 kello 16.49.21. R-juna oli siis aikataulustaan jäljessä noin viisi minuuttia.

Tapahtumat vaaratilanteen jälkeen

H-paikallisjuna pääsi jatkamaan matkaa ensin opastimelle E663 kello 16.51.32 ja edelleen Keravan asemalle kello 16.59.49. Keravalta juna pääsi jatkamaan matkaa kello 17.01.17, eli 12 minuuttia myöhässä aikataulustaan ja saapui Helsinkiin kello 17.27.51, eli 20 minuuttia myöhässä aikataulustaan.

Pendolino-juna pääsi jatkamaan matkaa kello 16.50.12 ja saapui Helsinkiin kello 17.18.21, eli 30 minuuttia myöhässä aikataulustaan.

R-paikallisjuna 225 pääsi jatkamaan matkaansa Keravalta kello 17.30, eli 45 minuuttia myöhässä aikataulustaan. Juna joutui ensin peräyttämään Saviolle päin ja sieltä eteenpäin läntistä raidetta Kyrölään saakka.

Koska vaihde V652 oli rikkoutunut aukiajossa, ei seuraavia pohjoiseen päin kulkevia junia voitu enää ajattaa aikataulujen mukaisesti ja ohjelmoituja vaihteita käyttäen. Tämän vuoksi myös liikennekapasiteetti rajoittui, josta aiheutui huomattavia myöhästymisiä pääradan ja oikoradan junaliikenteessä illan aikana. Vaihde saatiin korjattua ajettavaan kuntoon yön aikana.

1.3 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.3.1 Henkilövahingot

Vaaratilanteesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Liikkuvaan kalustoon ei tullut vaurioita aukiajosta.

Vaihteeseen V652 vaihdettiin aluksi kaksi kääntölaitetta. Molemmat vaihteen kielet ja kääntötangot vaihdettiin myöhemmin, koska vaihteen kielet olivat taipuneet.

2 VAARATILANTEEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 4.11.2008 käynnistää vaaratilanteen johdosta tutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet johtava tutkija **Esko Värhtiö** ja erikoistutkija **Reijo Mynttinen**. Mynttisen virkavapaan aikana tutkintaa jatkoi erikoistutkija **Erkki Hainari**. Tutkinnassa asiantuntijana on toiminut diplomi-insinööri **Jarmo Tuomi**.

2.1 Kalusto

"Seis"-opastetta näyttäneen pääopastimen E681 ohittaneessa ja vaihteen auki ajaneessa H-paikallisjunassa 9700 oli kaksi Sm4-sähkomoottorijunayksikköä. Junan kokonaispaino oli 274 tonnia, -pituus 110 metriä ja jarrupaino 400 tonnia.

Junan suuri sallittu nopeus oli 140 km/h. Tapahtumapaikalla junan suurin sallittu nopeus oli 80 km/h, koska oltiin JKV-rakennusalueella.

	< M	MT	M	MT
BRT	68 t	69 t	68 t	69 t
JP	98 t	102 t	98 t	102 t
KJ	X	X	X	X

- Sm4 = sähköjunayksikkö; kaupunkijuna
M = Sm4-moottorijunayksikön M-vaunu
MT = Sm4-moottorijunayksikön MT-vaunu
< = liikesuunta
BRT = kokonaispaino
JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa
KJ = kiskojarra

Lahdesta kohti Keravaa saapunut Pendolino-juna S8 koostui yhdestä Sm3-sähkömoottorijunayksiköstä, jonka kokonaispaino oli 357 tonnia, -pituus 159 metriä ja jarrupaino 494 tonnia.

Junan suurin sallittu nopeus oli 220 km/h. Lähestyttäessä Keravaa junan suurin sallittu nopeus oli 80 km/h, koska oltiin JKV-rakennusalueella.

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

- IM1 = Sm3-junan moottorivaunu ohjaamalla; business-vaunu
CMH = Sm3-junan moottorivaunu; 2. lk päivävaunu; invavaunu
TTC = Sm3-junan ravintolavaunu; konduktöörihytti, invanostin; tupakkatila
TT = Sm3-junan väliavaunu; 2. lk päivävaunu
CM = Sm3-junan moottorivaunu; 2. lk päivävaunu
IM2 = Sm3-junan moottorivaunu ohjaamalla; 2. lk päivävaunu; paikat lemmikkieläinten kanssa matkustaville
< = liikesuunta
BRT = kokonaispaino
JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa
KJ = kiskojarra.

2.2 Ratalaitteet

Helsinki–Riihimäki-välinen rataosa on D-luokan rataa, jolla on 60 E1-kiskot, betoniset ratapölkkyt sekä tukikerroksena raidesepleri. Rataosa on väliltä Helsinki–Kerava neliraiteinen ja väliltä Kerava–Riihimäki kaksiraiteinen. Keravan ja Lahden välinen oikorata on myös kaksiraiteinen. Aukiajettu vaihde V652 sekä sitä edeltävä vaihde V651 olivat tyypiltään YV60-900-1:18-V-vaihteita, eli pitkiä vaihteita, joissa suurin sallittu nopeus poikkeavalle raiteelle on 80 km/h.

2.3 Turvalaitteet

Rataosa Helsinki–Riihimäki on suojastettu ja kauko-ohjattu. Tapahtumahetkellä Kerava oli erilliskäytössä ja liikennettä ohjasi Keravan asetinlaitteella työskennellyt liikenteenohjaaja.

Keravalla on käytössä releryhmäasetinlaite SpDrS60-VR, jota ohjataan yleensä kauko-ohjauksesta (HELKA). Junien kulunvalvonta JKV on toteutettu liityntätietokoneella (Koppelrechner) ja silmukatietokoneella, josta lähtee ohjaus baliiseille erillisellä lenkin teke-

vällä kaapelilla. Silmukkakaapeli lisää käytettävyyttä, koska baliisit saavutetaan silmukasta sekä vasta- että myötöpäivään. Silmukkaohjauksen alueeseen kuuluvat myös Keravaan liittyvät linjasuojustusosuudet. Koppelrechner ottaa keskitetysti JKV-tiedot asetinlaitteelta. Niinpä Vuosaaren radan liittäminen vaati paitsi muutoksen asetinlaitteeseen, myös muutokset kauko-ohjaukseen ja JKV-järjestelmiin. Liityntätöiden aikana oli mahdollista käyttää asetinlaitetta paikallisesti ja Vuosaaren liittäminen aiheutti liikenne rajoituksia vain liityntäraiteilla. JKV:n osalta oli tietokoneisiin vaihdettava uudet ohjelmat, mikä aiheutti rajoituksia koko ohjausalueen osalta. Muutostöiden vuoksi ohjausalueen rajoille asennettiin väliaikaisesti baliisit ilmoittamaan JKV-rakennusalueesta Helsingin suunnassa km 24+500, Riihimäen suunnassa 33+000 ja Lahden suunnassa 37+400. Heti asennettaessa baliisit olivat peitettynä ja otettiin käyttöön vasta JKV-ohjaustietokoneiden ohjelmistovaihtojen ajaksi.

Asetinlaitteen ollessa HELKA-kauko-ohjauksessa kulkuteiden asetus tapahtuu pääasiassa junanumero-ohjauksella. HELKAan ohjelmoidaan aikataulukauden vaihtuessa junanumero-ohjaus, joka valitsee numerolle tarkoitetun kulkutien automaattisesti junan saapuessa heräteosuudelle ja lähettää asetuskomennon asetinlaitteelle, joka valvoo kulkuteiden turvallisuusehdot. Junanumerolle voidaan valita kulkutien lisäksi sopiva heräteosuus mahdollisin aikaviivein. Esimerkiksi pohjoisesta Keravalle tullessa H-paikkalisjunien osalta heräteosuus sijaitsee Kyrölän pysähdyspaikan jälkeen (osuus Er701a; km 33+700, 1,7 km ennen opastinta E681), mutta junille, jotka eivät pysähdy Kyrölässä, on sopivampaa asettaa tulokulkutie jo aikaisemmin.

Releryhmäasetinlaitteen SpDrS60-VR ominaisuudesta sivusuojatapauksessa:

Kun vaihde on lukittu sivusuojaksi kulkutielle ja viereiselle kulkutielle tulee samalle vaihteelle eri haarasta sivusuojahaku, jatkuu haku edelleen vaihteen kärjen suuntaan seuraavaan sivusuojan tarjoavaan elementtiin. Tällöin myös kaksoishakuisen vaihteen (Zwieschutzweiche) lukitus vapautuu. Tämä mahdollistaa vaihteen käännön uudeksi sivusuojaksi esimerkiksi ensimmäisen kulkutien purkautuessa.

Kun yhteinen sivusuojaehto rikotaan, mikä tapahtui, kun seis-asentoinen opastin E682 ohitettiin, putosivat molempien kulkuteiden opastimet E683 ja P663 samanaikaisesti seis-asentoon. Tämä on releryhmäasetinlaitteen vakio-ominaisuus sivusuojavaihteille.

2.4 Viestintävälineet

Pääradan kauko-ohjaaja ja Keravan junasuorittaja olivat yhteydessä veturinkuljettajiin linjaradiolla. Pääradan kauko-ohjaajan, Keravan junasuorittajan ja Lahden kauko-ohjaajan väliset puhelut käytiin kiinteän verkon ns. liikenteenohjaajien nauhoitettavalla puhelimella.

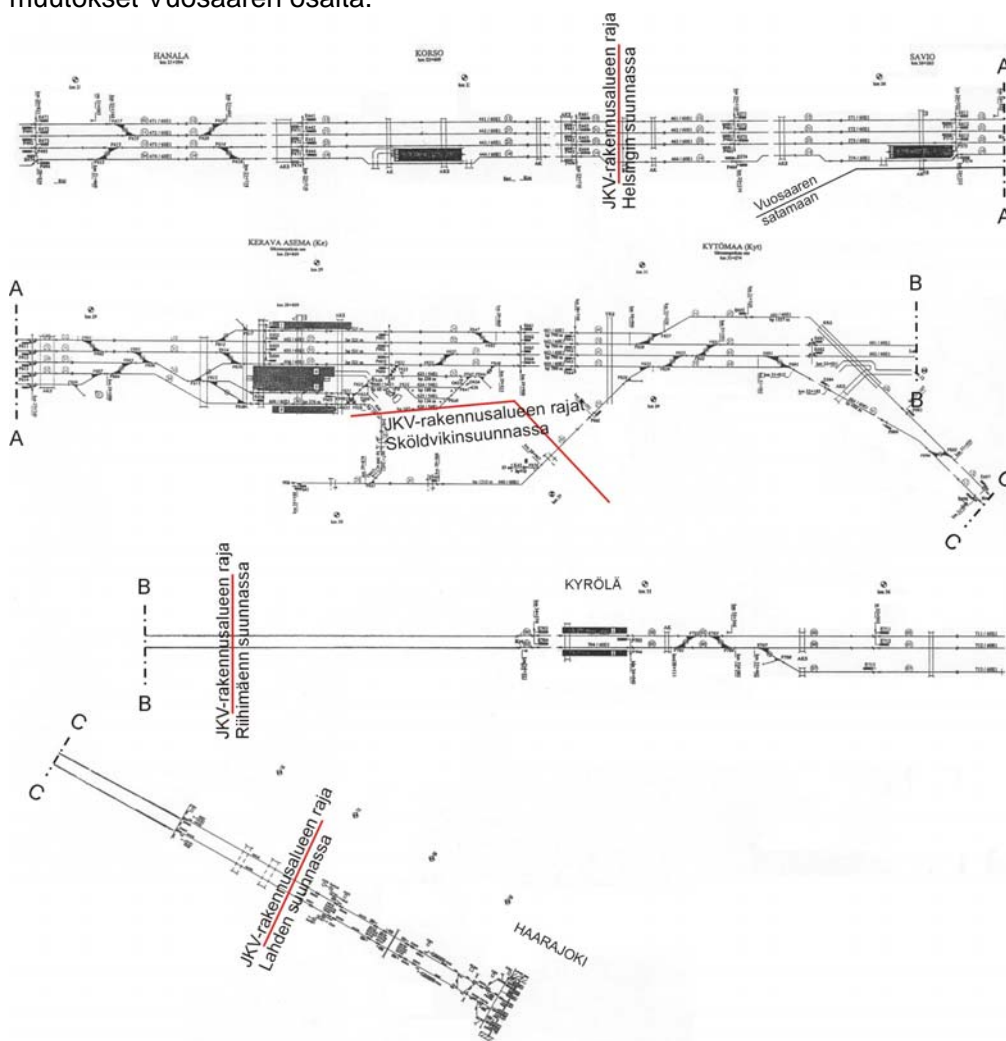
2.5 Olosuhteet

Tapahtuma-aikana sää oli pilvinen ja kuurosateinen. Lämpötila oli +10 °C.

Tapahtumahetkellä Kerava oli erilliskäytössä ja liikennettä ohjasi Keravan asetinlaitteella työskennellyt junasuorittaja. Junasuorittajalla oli vain yksi puhelin, jota hän käytti myös linjaradioyhteyksissä. Junasuorittajan puhelimessa oli Keravan tukiasemalle suoravali-

ta, mutta numero oli väärä, joten hän ei saanut yhteyttä juniin linjaradiolla. Kello 15.47 junasuorittaja sai oikean numeron Corenet Oy:ltä ja yhteys alkoi toimia.

Muutostöiden vuoksi Keravan asetinlaitteen alue tulo-opastimien esiopastimilta alkaen oli JKV-rakennusaluetta. Rakennusalueen rajoja ilmaisevat baliisit olivat Helsingin suunnassa km:llä 24+500, Riihimäen suunnassa 33+000 ja Lahden suunnassa 37+400. Ennen rakennusalueen käyttöönottoa oli väliaikaiset baliisit asennettu radalle peitettynä. Baliisit paljastettiin ja JKV-rakennusalue otettiin käyttöön 20.10.2008 kello 3.00. Alueen ollessa rakennusalueena tehtiin JKV-liitäntätietokoneeseen ja silmukkatietokoneeseen ohjelmistomuutokset Vuosaaren radan käyttöönottamiseksi sekä tarvittavat kytkentämuutokset Vuosaaren osalta.



Kuva 3. JKV-rakennusalue; raja Helsingin suunnassa km 24+500, Riihimäen km 33+000, Lahden km 37+400 ja Sköldvikin km 29+200 ja 28+660. Rajat merkitty kuvaan punaisella poikkiviivalla.

Bild 3. ATP-byggnadsområde; gräns i riktning Helsingfors km 24+500, Riihimäki km 33+000, Lahtis km 37+400 och Sköldvik km 29+200 och 28+660. Gränserna är utmärkta på bilden med röd streckad linje.

Figure 3. The ATP construction area; in the Helsinki direction km 24+500, in the Riihimäki direction km 33+000, in the Lahti direction km 37+400 and in the Sköldvik direction km 29+200 and km 28+660. The borders are marked with the broken line in red.

2.6 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

H-paikallisjunan 9700 veturinkuljettaja oli VR Osakeyhtiön Lahden ajovarikon palveluksessa. Hän oli toiminut veturinkuljettajana vuodesta 1981. Työvuoron hän oli aloittanut kello 14.30. Työvuoron aluksi hän oli kuljettanut toisen junan Lahdesta Riihimäelle ja vaihtoi siellä H-tunnuksin kulkeneeseen junaan. Hänen edellisen päivän työvuoronsa oli päättynyt edellisenä yönä kello 1.30. Veturinkuljettaja ei kertomansa mukaan tuntenut itseään väsyneeksi. Helsingin tallipäivystyksessä tehdyn puhallustestin mukaan hän ei ollut alkoholin vaikutuksen alainen. Veturinkuljettaja oli suorittanut tarvittavat kertaus- ja täydennyskoulutukset ja hänen terveydentilansa oli määräaikaistarkastuksen mukaan hyvä.

Vaaratilanteen tapahtuessa Pendolino-junan kuljettajaksi harjoitteleva oli Pendolinossa kuljettajana ja veturinkuljettaja istui seuraamassa harjoittelijan ajoa ja antamassa tarvittaessa ohjeita. Veturinkuljettaja ja kuljettajaharjoittelija näkivät jo hyvissä ajoin seisopasteen opastimessa E683.

Vaaratilanteen sattuessa Keravan asetinlaitteella työskenteli junasuorittaja, koska Keravan asetinlaite oli kauko-ohjauksen ja JKV-järjestelmän muutostöiden vuoksi erilliskäytössä.

Junaliikennettä Keravan asetinlaitteelta etelään ja pohjoiseen ohjasi Helsingin keskusasetinlaitteella työskentelevä pääradan kauko-ohjaaja. Hän teki junasuoritus sopimukset Keravan junasuorittajan kanssa.

Kerava–Lahti-oikoradan liikennettä ohjasi Kouvolan liikenteenohjauksessa työskentelevä "Lahden" kauko-ohjaaja. Hän myös teki junasuoritus sopimukset Keravan junasuorittajan kanssa.

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

Vuosaaren satamaraiteen rakentaminen

JKV-rakennusalue sijaitsi Keravan asetinlaitteen alueella. Astinlaitteen alueella oli valmistunut uusi Vuosaaren satamaraide, joka liittyy pääraataan Saviolla. Vuosaaren sataman liikenneyhteyksiä oli toteuttamassa Tiehallintoon organisoitu VUOLI-projekti, joka toimi yhteistyössä Merenkululaitoksen ja Ratahallintokeskuksen (RHK) kanssa. VUOLI-projekti toimi Vuosaaren satamarataan liittyvien töiden tilaajana ja Sweco CMU Oy sen rakennuttajakonsulttina. RHK avusti asiantuntemuksellaan VUOLI-projektia ratatekniikan erityiskysymyksissä, muun muassa JKV-hankinnoissa. JKV-töiden suunnittelu, toteutus ja käyttöönotto oli tilattu kokeneelta alan yritykseltä.

Vuosaaren radan liittämisestä pääraataan vastasi ensisijaisesti RHK. JKV:n käyttöönoton ja muutostöiden tarkastuksen vastuu kuului RHK:lle.

2.7 Pelastustoimen organisaatiot ja niiden toimintavalmius

Kyseisessä vaaratilanteessa ei tarvittu pelastustoimia.

2.8 Tallenteet

Tutkijoilla on ollut käytössään H-paikallisjunan ja Pendolino-junan kulunrekisteröintilaitteiden tallenteet, liikenteenohjauksen puherekisterin tallenteet sekä liikenteenohjaukseen liittyvät HELKA¹-tallenteet.

2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet

H-paikallisjuna 9700

H-paikallisjunan 9700 kulunrekisteröintilaitteen tietojen mukaan juna lähti liikkeelle Riihimäeltä kello 16.14.12, Järvenpäästä kello 16.41.07 ja Kyrölästä kello 16.43.23.

Kyrölästä lähdön jälkeen junan suurin sallittu nopeus oli aluksi 65 km/h ja sitten 140 km/h. Kuljettaja kuitenkin noudatti 65 km/h-nopeusrajoituksen päätyttyä tavoitenopeutta 80 km/h, ajaen nopeutta, joka vaihteli 75–80 km/h välillä. Junan kuljettua 1 min 30 s (1,5 km) muuttui suurin sallittu nopeus 80 km/h:iin.

Kello 16.46.34 (3 min 11 s / 3,85 km Kyrölästä) veturinkuljettaja teki voimakkaan jarrutuksen (max 3,91 bar) ja juna pysähtyi kello 16.47.00 (3 min 37 s / 4 113 m Kyrölästä lähdön jälkeen).

Juna lähti jälleen liikkeelle kello 16.51.32 jatkaen matkaa 1 min 36 s (708 m). Uudelleen juna lähti liikkeelle kello 16.59.49 ajaen 1 min 58 s (1 071 m).

Keravalta juna lähti jatkamaan matkaa kello 17.01.17 ja saapui Helsinkiin kello 17.27.51 (20 min myöhässä aikataulustaan).

Pendolino-juna S8

Pendolino lähti Lahdesta kello 16.21.51. Junan suurin sallittu nopeus nousi asteittain 35–100–150–200–220 km/h. Suurin sallittu nopeus 220 km/h tuli 11,2 km Lahdesta lähdön jälkeen (kello 16.27.01). Junan nopeus muuttui suurimman sallitun nopeuden mukaisesti. Juna jatkoi noin suurinta sallittua nopeutta 220 km/h, kunnes suurin sallittu nopeus alkoi laskea kello 16.41.41 (64,3 km Lahdesta). Suurin sallittu nopeus laski 80 km/h:iin kello 16.42.41, jonka jälkeen juna kulki nopeutta 72–85 km/h (5,5 km), kunnes nopeus alkoi kello 16.46.51 jarrutuksen vuoksi laskea. Juna pysähtyi kello 16.47.42.

Juna pääsi jatkamaan matkaa kello 16.50.12 ja oli Helsingissä kello 17.18.21 (30 min myöhässä aikataulustaan).

¹ HELKA = Helsingin keskusasetinlaite.

2.8.2 Puherekisteri

Puherekisterin tallenteiden mukaan Keravan junasuorittajalla oli vaikeuksia saada yhteyttä juniin pöytäpuhelimesta pikavalinnalla Keravan tukiaseman kautta linjaradiolla. Syyksi selvisi se, että puhelimessa oli väärä numero pikavalinnassa. Numero saatiin vaihdettua ja yhteys toimimaan kello 15.48.

Pääradan kauko-ohjaaja ja Keravan junasuorittaja sopivat kello 16.34.26–16.34.50, että myöhässä olevalle Pendolino-junalle S8 turvataan kulkutie ennen H-paikallisjunaa 9700.

Kello 16.41.45 Keravan junasuorittaja ilmoitti, että kulkutie Pendolino-junalle S8 oli valmis.

Pääradan kauko-ohjaaja antoi kello 16.46.14 H-paikallisjunalla käskyn pysähtyä: "9700 punainen!" Kauko-ohjaaja myös kysyi: "Missä olet menossa?" Veturinkuljettajan ilmoitettua tulewansa kohta Keravalle, toisti kauko-ohjaaja pysähtymiskäskyn. Veturinkuljettaja vastasi: "Punainen" kello 16.46.37.

Kello 16.48.11 alkaen käytiin keskustelu Keravan junasuorittajan ja H-paikallisjunan 9700 kuljettajan kesken, jossa selvisi, että juna oli tullut ohi opastimen ja ajanut vaihteen auki.

Kello 16.49.06 alkaen Keravan junasuorittaja ja pääradan kauko-ohjaaja totesivat tilanteen.

Kello 16.49.28 Keravan junasuorittaja sai yhteyden Pendolino-junan S8 kuljettajaan ja antoi Jt-ilmoituksen: "Lupa ohittaa Seis-opastin E683, jatkossa värien mukaan."

R-juna 225 sai tiedon liikenteen pysähdyksestä kello 16.50.19–16.50.40 Keravan junasuorittajalta.

Kello 16.51.01 junasuorittaja antoi ohjeet H-paikallisjunalle 9700 ajaa opastimelle E663 ja odottamaan siinä lupaa lähteä.

Keravan junasuorittaja pyysi pääradan kauko-ohjaajaa ilmoittamaan linjaradiolla tilanteessa. He sopivat myös, että H-paikallisjuna 9700 ohjataan Keravan raiteen 6 kautta kohti Helsinkiä ja että kauko-ohjaaja pyytää laittamaan tarvittavat matkustaja-opasteet Keravalla.

Pääradan kauko-ohjaaja ilmoitti kello 16.53.07–16.53.36 linjaradiolla Keravan alueella olleille junille liikenteessä olevista häiriöistä sekä siitä, että myöhästymisiä oli tulossa.

Tämän jälkeen puherekisterin tallenteissa on tilanteen purkamiseen liittyviä keskusteluja.

2.8.3 Helsingin keskusasetinlaitteen tallenteet

HELKA-tallenteiden mukaan Keravan junasuorittaja asetti Pendolino-junalle S8 kulkutien Oikoradan suunnasta Keravan raiteelle 2. Muun muassa Järvenpään suunnasta Kera-

van raiteelle 1 saapuvan H-paikallisjunan normaalisti käyttämällä kulkutiellä oleva vaihte V651 kääntyi sivulle johtavaan asentoon. Kulkutie varmistui ja opastimeen E683 tuli *aja*-opaste kello 16.44.15 ja opastimeen E662 kello 16.45.32.

Samoin junasuorittaja asetti kulkutien Keravan raiteelta 4 pohjoisen suuntaan R-tunnuksin kulkevalle paikallisjunalle 225, joka oli lähestymässä Keravaa etelän suunnasta. Kulkutie varmistui ja opastimiin P604 ja P663 tuli *aja*-opaste kello 16.44.43.

Junan 9700 lähestyessä Keravaa näytti esiopastin EoE681 *odota seis*-opastetta, koska pääopastin E681 oli *seis*-asennossa. Juna ohitti opastimen E681 ja raideosuus R671 varautui kello 16.45.39. Vaihteeseen V652 tuli *aukijajo*-ilmaisu kello 16.46.20. Vaihteen V653 jälkeinen raideosuus R663 varautui kello 16.46.39.

Siinä vaiheessa, kun H-paikallisjuna ajoi ohi *seis*-asennossa olleen tulo-opastimen kello 16.45.39, vaihtuivat Pendolino-junalle S8 asetettu opastin E683 ja R-paikallisjunalle 225 asetettu opastin P663 *aja*-asennosta *seis*-asentoon. Pendolino-juna varasi tällöin juuri vaihteen V693, joka on 1,9 kilometrin päässä opastimesta E683.

H-paikallisjunan varattua kello 16.46.15 vaihteen V653 vaihtui R-paikallisjunalle asetettu lähtökulkutien opastin P604 *aja*-asennosta *seis*-asentoon. R-paikallisjuna varasi raideosuuden R612 kello 16.45.42, vaihteen V602 kello 16.47.40, vaihteen V605 kello 16.48.00, vaihteen V614 kello 16.48.26, vaihteen V616 kello 16.49.01 ja laiturin kohdalla olevan raideosuuden R604 kello 16.49.21.

2.9 Asiakirjat

Ennakoilmoitus (ET)

Ennakoilmoituksessa, joka koskee kuljettajan reittilistaa Lahdesta Riihimäen kautta Helsinkiin ajalta 20.10.2009 kello 14.30–17.30, on esitetty, että (Hanala)–(Järvenpää) välillä (km 24,5–33,0) on JKV-rakennusalue ja että Keravalla käytetään linjaradiokanavaa L2 puhekutsun ollessa ”Kerava”.

2.10 Määräykset ja ohjeet

Turvalliset rautatiejärjestelmässä (RVI/362/431/2008, 9.7.2008)

Määräyksen kohdan 5 *Junien kulunvalvonta (JKV)* mukaan:

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 balliisein.*
- *JKV:lla varustetulla alueella kohta, johon junakulkutie päättyy, on varustettava balliiseilla, jotka välittävät tiedon Seis-opastetta näyttävästä pääopastimesta.*
- *JKV:lla varustettu alue on rajattava siten, että varustettu alue päättyy JKV:lla varustetulta alueelta pois johtavilla junakulkutieraitteilla JKV:lla varustamattoman alueen tai JKV-rakennusalueen aloittaviin rajabaliiseihin.*

- *Tavoitepisteestä on välitettävä ennakkotieto.*

5.5 JKV-rakennusalue

JKV:lla varustetun alueen saa muuttaa JKV-rakennusalueeksi, JKV-ratalaitteisiin tai JKV-ratalaitteisiin kytkettyihin turvalaitteisiin tehtävän muutostyön tai niihin liittyvän laajan vian tai toimintahäiriön vuoksi.

5.6 JKV-veturilaitteelle ohjelmoitavien junatietojen määrittäminen

JKV-veturilaitteelle ohjelmoitava jarrulajitieto ei saa vastata tehokkaampaa jarrulajia kuin junan todellinen jarrutuskyky edellyttää.

JKV-veturilaitteelle ohjelmoitava tieto junan suurimmasta nopeudesta ei saa ylittää yhtenkään junaan liitetyn kalustoyksikön suurinta nopeutta, kyseiselle kalustoyksiköiden kokoonpanolle määrättyä suurinta nopeutta tai junan jarrulajin ja jarrutuskyvyn mukaisesti määritettyä suurinta nopeutta.

JKV-veturilaitteelle ohjelmoitavien junan kokonaispainon ja jarrupainon suhde saa olla enintään jarrupainojärjestelmän mukainen.

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 ballisisanoma.

Liikennöinti ja ratatyö rautatiejärjestelmässä (RVI/479/412/2008, 26.5.2008)

Määräyksen kohdassa 4 *Junaliikenne* on muun muassa:

4.1 JUNAN KULKUTIEN TURVAAMINEN

Junan kulkutietä turvattaessa on noudatettava liikenteenohjauksen antamia sekä turvalaitteiden ja turvalaitosten käyttämisestä annettuja ohjeita. Lisäksi on huolehdittava, että:

- *liikenteenohjauksella on tarvittavat luvat muilta liikenteenohjauksilta lähtöluvan antamiseen ja*
- *kulku tie on turvattu päätekohtaansa asti ja*
- *junan kuljettajalle on annettava tarvittavat ilmoitukset.*

4.2 JUNAN KULJETTAMINEN

Junan kuljettamiseksi kuljettajalla on oltava:

- *tieto junan numerosta, josta on käytävä ilmi, onko juna matkustaja- vai tavarajuna,*
- *liikenteenohjauksen yhteystiedot,*
- *tieto lupapaikoista,*
- *tieto junan määräpaikasta,*
- *ennakkoilmoitus tai vastaavat tiedot,*



- tiedot junan jarrulajista ja junan jarrutuskyvystä: junan kokonaispaino, junan jarrupaino, junan jarrupainoprosentti ja toimivalla kiskojarrolla varustettujen vaunujen lukumäärä sekä
- tiedot junan kalustosta, kuormasta ja jarrupainoprosentista johtuvista rajoituksista junan nopeuteen.

Kuljettajan on ilmoitettava liikenteenohjaukselle sellaisesta tapahtumasta, joka vaikuttaa junan aikataulun mukaiseen kulkuun ja ennakoimattomasta kalustosta tai radasta aiheutuvasta pysähdyksestä sekä luvattomasta Seis-opasteen tai junan kulkutien päätekohdan ohittamisesta.

Kuljettajan on merkittävä muistiin liikenteenohjaukselta saamansa ilmoituksen asiasisältö.

4.3 JUNAN NOPEUS

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.

Liikennepaikalta lähdettäessä junan nopeus saa olla enintään 35 km/h ja poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa olevassa vaihteessa enintään 20 km/h, ellei nopeus, jota juna saa käyttää kyseisellä alueella ja vaihteessa ole tiedossa.

Junan nopeus saa olla enintään 50 km/h, kun kaluston turvalaitetta ei ole tai se ei ole käytössä.

Junan nopeus saa olla enintään 80 km/h, kun junan JKV-laite ei ole käytössä.

Junan nopeus saa Seis-opasteen ohittamisen jälkeen suoralla raiteella olla enintään 50 km/h ja poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa olevassa vaihteessa enintään 20 km/h. Jun JKV-veturilaitte ei ole käytössä, rajoitus on voimassa seuraavalle pää- tai suojustusopastimelle asti.

Junan nopeus, kun JKV-veturilaitte ei ole käytössä, saa olla enintään 50 km/h Odota seis-opastetta tai Aja, Odota seis-opastetta näyttävän opastimen ja kyseisen opasteen tarkoittaman opastimen välisellä alueella.

Matkustajajunassa, jossa vetokaluston lisäksi on vaunuja ja jonka nopeus on yli 120 km/h, on vaunujen kiskojarrolla oltava toiminnassa seuraavasti:

- 121-130 km/h, vähintään 1/6 vaunuista,
- 131-140 km/h, vähintään 1/4 vaunuista,
- 141-160 km/h, vähintään 1/2 vaunuista,
- 161-180 km/h, vähintään 3/4 vaunuista sekä
- yli 180 km/h, kaikissa vaunuissa.

4.4 JUNIEN KULUNVALVONTA (JKV)

Juna ei saa lähteä lähtöpaikaltaan eikä junaa saa kuljettaa ilman toimivaa JKV-veturilaitetta ilman sellaisen liikenteenohjauksen lupaa, joka vastaa liikenteen ohjaamisesta koko rataverkolla.

Liikenteenohjaus saa antaa luvan kuljettaa junaa, jossa JKV-laite ei toimi vain, kun kyse on:

- matkustajajunan ajamisesta seuraavalle liikennepaikalle, jossa junaan saadaan toimiva JKV-laite
- tavarajunan ajamisesta määräpaikalleen tai
- kaluston siirtämisestä korjauspaikalle, kun yksikössä ei ole matkustajia.

Kaluston, jossa ei ole JKV-veturilaitetta, nopeus poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa olevassa vaihteessa saa olla enintään 20 km/h, liikennepaikan alueella enintään 50 km/h ja liikennepaikkojen välillä enintään 70 km/h.

JKV-rakennusalueesta on ilmoitettava kuljettajalle.

Määräyksen kohdan 7 Toiminta erityistilanteissa mukaan:

7.1 VAIHTEEN AUKIAJO

Tämän kohdan määräykset eivät koske aukiajettavaa vaihdetta.

Yksikön liike on pysäytettävä heti, jos vaihde ajetaan auki.

Aukiajosta on ilmoitettava liikenteenohjaukselle.

Aukiajetun pitkän vaihteen ylittäminen on kielletty ennen vaihdeteknisen asiantuntijan tekemää tarkastusta.

Aukiajetun lyhyen vaihteen ylittäminen ennen vaihdeteknisen asiantuntijan tekemää tarkastusta on sallittu enintään nopeudella 5 km/h. Liikenteenohjauksen on ilmoitettava nopeus kuljettajalle tai vaihtotyönjohtajalle.

Viestintä rautatiejärjestelmässä (RVI/474/412/2008, 26.5.2008)

Määräyksen kohtien 3, 4 ja 5 mukaan:

3. YLEISET VIESTINTÄMÄÄRÄYKSET

Viestinnässä on käytettävä suomen kieltä.

Viestinnässä on käytettävä normaalia puhenopeutta ja yleiskieltä sekä puhuttava selkeästi.

Liikennöinnin ja ratatyön turvallisuuden kannalta keskeinen viestintä on toteutettava viestin rakenteen ja sisällön osalta määrämuotoisena kuten luvussa 4 on määrätty.

Viestinnän osapuolten on varmistuttava toistensa tunnistamisesta.

Viestinnässä on käytettävä liikenteenohjauksesta vastaavan tahon määrittämiä tunnuksia. Rataverkolla ei samanaikaisesti saa olla käytössä samaa tunnusta eri yksiköillä tai ratatöillä.

Käynnissä olevan viestinnän saa keskeyttää vain uhkaavan vaaran torjumiseksi.

Viestinnässä on ensisijaisesti käytettävä yhteyttä, joka tallentuu.

4. MÄÄRÄMUOTOISET VIESTIT

Määrämuotoiset viestit ovat:

- lähtölupa / Lupa ohittaa junakulcutien päätekohta,
- lupa Seis-opastetta näyttävän opastimen ohittamiseen,
- lupa kaikkien Seis-opastetta näyttävien opasteiden ohittamiseen,
- lupa vaihtotyöhön,



- lupa ratatyöhön ja
- ilmoitus ratatyön päättymisestä.

Lähtölupa ja lupa ohittaa junalle turvatun kulkutien päätekohta on liikenteenohjauksen annettava suoraan kuljettajalle.

Lupa ohittaa Seis-opastetta näyttävä opastin ja lupa ohittaa kaikki Seis-opastetta näyttävät opastimet luvan kattamalla alueella on liikenteenohjauksen annettava suoraan kuljettajalle tai vaihtotyönjohtajalle.

Lupa vaihtotyöhön on annettava suoraan vaihtotyönjohtajalle.

Lupa ratatyöhön on annettava suoraan ratatyöstä vastaavalle.

Ilmoitus ratatyön päättymisestä on annettava suoraan liikenteenohjaajalle.

Junaliikenteessä käytettävät määrämuotoiset viestit on ilmaistava kaavojen mukaan, joissa tulee olla luetellut asiat seuraavassa järjestyksessä:

Lähtölupa / Lupa ohittaa junakulkutien päätekohta

1. junan tunnus
2. lähtölupa
3. tieto siitä, miltä paikalta on lupa lähteä

Lupa ohittaa Seis-opastetta näyttävä opastin

1. yksikön tunnus
2. lupa ohittaa Seis-opastetta näyttävä opastin
3. opastimen tunnus
4. opastimen sijainti
5. tieto siitä, mihin asti lupa oikeuttaa liikkumaan
6. Seis-opasteen syy tai se, että syy ei ole tiedossa

Lupa ohittaa kaikki Seis-opastetta näyttävät opastimet luvan kattamalla alueella

1. yksikön tunnus
2. lupa ohittaa kaikki Seis-opastetta näyttävät opastimet
3. ensimmäisen opastimen tunnus sen sijainti
4. tieto siitä, mihin asti lupa oikeuttaa liikkumaan
5. Seis-opasteen näyttämisen syy tai se, että syy ei ole tiedossa

Lupa vaihtotyöhön

1. yksikön tunnus
2. lupa tai lupa ohi pääopastimien

Lupa ratatyöhön

1. ratayön tunnus
2. lupa ratatyöhön

Ilmoitus ratatyön päättymisestä

1. ratayön tunnus
2. tieto siitä, onko työalue liikennöitävissä samoin edellytyksin kuin ennen työtä, tai työstä aiheutuneet liikennöinnin rajoitteet
3. ilmoitus ratatyön päättymisestä.

5. VIESTIN TOISTAMINEN JA VIRHEEN KORJAAMINEN

Viestin vastaanottajan on toistettava viestin antajalle määrämuotoiset viestit.

Viestin antajan on korjattava viestin toistamisessa tapahtunut virhe sanomalla "virhe" ja annettava viesti uudestaan.

Mikäli viestin saaja on epävarma saamansa viestin sisällöstä, viesti on pyydetty toistamaan, kunnes viestin saaja on ymmärtänyt viestin.

3 ANALYYSI

3.1 Vaaratilanteen analysointi

Pendolino sai edun H-junaan nähden, koska oli myöhässä jo 20 minuuttia, eikä sen hallittu jäävän lisää myöhään. Jos H-juna olisi mennyt ensin raiteelle 1, se ei olisi kuitenkaan merkittävästi lisännyt Pendolinon myöhästymistä, koska juna tuli jo alhaisella 80 km/h-nopeudella kohti Keravaa ja se olisi joutunut odottamaan vain vähän aikaa tai ei ollenkaan kulkutien varmistumista H-junan ajettua raiteelle 1.

H-junan kuljettaja oli usein ajanut kyseistä reittiä ja oli tottunut siihen, että opastin E681 oli ehtinyt vaihtua ajon sallivaan asentoon ennen junan saapumista sille, vaikka Kyrölästä lähdeäessä esiopastin olisikin näyttänyt *odota-seis*-opastetta. Liikenteellisistä syistä opastimen E681 asettaminen *aja*-asentoon tapahtuu usein vasta, kun juna on ohittanut esiopastimen. Tämän johtuu Kyrölän ja opastimen välillä olevasta heräteosuudesta, joka aktivoi automaattisen junakulkutien turvaamisen eteenpäin. Kuljettaja oli myös tottunut ajamaan junaa JKV-laitteen antamien ohjeiden mukaan sekä luottamaan sen kulunvalvontaan. Hän oli ajanut viimeaikoina lähes pelkästään JKV-laitteiden toimiessa.

Opastimen E681 näkyvyys

Jos opastimen E681 *seis*-opaste olisi näkynyt paremmin, olisi veturinkuljettaja sen todennäköisimmin nähnyt.

Opastimen näkyvyyden selvittämiseksi tehdyssä tarkastelussa todettiin, että opastinta lähestyttäessä pääopastimessa oli *vihreä/keltainen*-opaste ja saman maston esiopastimessa *vihreä/keltainen*-opaste. Lähestyttäessä esiopastimen alin keltainen alkoi näkyä ensin ja vasta eteenpäin ajettaessa pääopastimen käsité tuli näkyviin alkaen alimmasta lampusta. Huono näkyvyys aiheutui oikoradalta tulevasta sillasta, jossa alapuolella olevat ajojohdon kannattimet ovat konstruoitu matalahkon sillan alittamiseen. Tämä oli päätehtävissä myös siitä, että viereisen raiteen E682 opastin (punainen) näkyi paremmin. Opastin E682 sijaitsee raiteiden välissä, jossa ei ole ajojohdon kannattimia.

Opastimen E861 siirto sillan pohjoispuolelle on varmaankin kustannuksiltaan edullisin ratkaisu opastimen näkyvyyden parantamiseksi, mutta haitannee hieman liikennekapasiteettia. Opastimen etäisyys asemalaitureista pitenee, jolloin ajo *seis*-opasteen tapauksessa kestää kauemmin häiriten myös aseman liikennettä muihin suuntiin.

Toinen vaihtoehto olisi opastimen E861 siirto aseman suuntaan lähelle vaihdetta V651, jolloin opastimen etäisyys sillasta olisi riittävä ja näkyvyys sillan alta riittävä. Myös liikennekapasiteetti paranisi nykyisestäkin. Ongelmana on ajojohdon syöttörajan sijainti sillan

ja opastimen välissä. Rajakohdassa junan virroitin lasketaan alas ja ylösnosto on mahdollinen vasta, kun ollaan uudella syöttöalueella kaikkien virroittimien osalta. Tarkkaan ei pystytty mittaamaan etäisyyttä uudesta opastinsijainnista syöttörajaan, mutta etäisyys olisi noin neljä sähkötolpan väliä eli noin 260 metriä.

JKV-rakennusalue

JKV-rakennusalueeksi määritellään työkohteina olevat asema- ja rata-alueet, joilla on baliiseja, mutta ne eivät ole käytettävissä, koska ne antaisivat virheellistä informaatiota junille. JKV-rakennusalueiden rajoille asennetaan väliaikaiset ballisit, jotka ilmoittavat rakennusalueen alkamisesta ja päättymisestä. JKV-veturilaitte näyttää rakennusalueella vain tekstinä alueella olosta ja valvoo vain rakennusalueen yleistä maksiminopeutta 80 km/h.

Keravan vaaratilanteen aikana 20.10.2008 JKV-rakennusalue oli tarpeen, koska tällöin liitettiin Keravan asetinlaitteeseen vastavalmistunut Vuosaaren satamarata.

Keravan asetinlaitteena on Siemensin releryhmäasetinlaite. Releryhmäasetinlaitteeseen on mahdollista liittää lisäraiteita siten, ettei koko asetinlaitetta tarvitse kytkeä pois käytöstä koko asennuksen ajaksi. Vuosaaren liittynnän teko aiheutti merkittäviä liikennekatkoksia vain liityntäraiteella.

Keravalla JKV-baliiseja ohjataan asetinlaitteen keskusyksiköihin liitettyllä silmukkatietokoneella erillisen silmukkakaapelin kautta. Vaihtoehtoinen ratkaisu olisi opastimiin kytkeytyt koodaimet. Tämä oli aikanaan muun muassa taloudellisista syistä ja toteutuksen hankaluudesta johtuen poisjätetty vaihtoehto. Muutokset JKV:hen tehdään silmukkatietokoneeseen ohjelmistoa vaihtamalla, mikä aiheuttaa koko Keravan JKV-ohjausalueen kytkemisen JKV-rakennusalueeksi muutostyön ajaksi. Samantapainen rajoitus koskee myös kauko-ohjauksen sovittamista muutokseen.

Vaaratilanteen sattuessa asetinlaite opastimiseen oli siis tapahtuma-alueella käytössä, mutta asetinlaite oli erilliskäytössä ja JKV pois käytöstä. JKV-rakennusalueen pituus pääradalla oli 11 kilometriä ja oikoradan suuntaan mentäessä 12,9 kilometriä. Matkat ovat niin pitkiä, että lisäävät näin vilkkaasti liikennöidyllä rataosalla riskejä. Normaalisti 200 km/h:n nopeudella ajavan junan kulkuaikaa nopeuden alentaminen 80 km/h:iin lisää 3 min 18 s–3 min 52 s.

Ennakoilmoitus (ET) kuljettajalle

Kuljettajan ennen matkaa tulostamassa ennakoilmoituksessa on kyllä maininta, että väli (Hanala)–(Järvenpää) on JKV-rakennusalueena, mutta siellä ei ole mainintaa siitä, että asetinlaite toimii normaalisti. ET:ssä ei myöskään ole selkeää huomautusta siitä, että ajetaan näkyvien opasteiden mukaan.

ET:n lisäksi tulisi myös veturin kulunvalvontalaitteen näytössä olla selkeä ilmoitus siitä, että ollaan JKV-rakennusalueella, suurin sallittu nopeus on enintään 80 km/h ja ajetaan näkyvien opasteiden mukaan.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Toteamukset

1. Vuosaaren radan rakentamiseen liittyvien asetinlaitteen, kauko-ohjauksen ja JKV-järjestelmien muutostöiden vuoksi Keravan asetinlaitteen alue oli JKV-rakennusalueena.
2. Suurin sallittu nopeus JKV-rakennusalueella oli 80 km/h.
3. Junasuorittaja turvasi kulkutien myöhässä olevalle Pendolino-junalle ennen aikataulussa kulkenutta H-paikallisjunaa.
4. H-paikallisjunan veturinkuljettaja ei havainnut *seis*-opastetta, ajoi ohi opastimen ja edelleen auki sen jälkeisen vaihteen 78 km/h-nopeudella.
5. Kauko-ohjaaja antoi linjaradiolla junalle pysähtymiskäskyn.
6. Paikkaa lähestyvien muiden junien edessä olleet opastimet vaihtuivat *seis*-asentoon hyvissä ajoin ennen junien niille saapumista, eikä todellista yhteenajon vaaraa syntynyt.
7. Pendolino-junan kulkutielle asetettu sivusuoja olisi estänyt Pendolino-junaa ja H-paikallisjunaa törmäämästä toisiinsa, vaikka kumpikin olisi jatkanut matkaansa.

4.2 Vaaratilanteen syyt

Syynä vaaratilanteeseen oli se, että H-paikallisjunan veturinkuljettaja ei havainnut *seis*-opastetta ja ajoi ohi opastimen ja edelleen auki sen jälkeisen vaihteen.

Taustatekijöinä tapahtumaan oli:

- Kuljettaja oli tottunut ajamaan junaa JKV-laitteen antamien ohjeiden mukaan sekä luottamaan sen kulunvalvontaan.
- Yleensä Keravan asetinlaite on HELKA-kauko-ohjauksessa ja H-paikallisjunille esiopastin Kyrölästä lähdettäessä näyttää *odota-seis*-opastetta. Heräteosuus Er701a (km 33+700) kytkee Keravan tulosuunnan opastimen E681 ajon sallivaksi ja tieto tästä välittyy JKV-laitteen näytölle ennen siltaa sijaitsevalta toistobaliisilta (km 32+550). Tähän tilanteeseen kuljettajat ovat tottuneet.
- Pääopastimen E681 *seis*-opastetta ei ole helppo havaita, koska se on esiopastimen yläpuolella olevassa pääopastimessa keskimmäisenä ja jää helposti siltarakenteiden ja erikoisrakenteisten ajojohdon kannattimien taakse sitä katsottaessa.
- JKV-rakennusalue oli liian laaja.
- ET:ssä ei annettu kuljettajalle riittävästi tietoa.
- JKV-laite ei muistuttanut kuljettajaa riittävän hyvin siitä, että ollaan JKV-rakennusalueella ja että on ajettava näkyvien opasteiden mukaan.

4 SLUTSATSER

4.1 Konstateranden

1. På grund av de ändringsarbeten som utförs på ställverket, fjärrstyrningen och ATP-systemen i samband med byggandet av Nordsjöbanan var området vid Kervo ställverk ett ATP-byggnadsområde.
2. Den högsta tillåtna hastigheten inom ett ATP-byggnadsområde är 80 km/h.
3. Tågklareraren skyddade tågvägen för det försenade Pendolinotåget före det H-lokaltåg som följde tidtabellen.
4. Lokföraren i H-lokaltåget upptäckte inte *stopp*-signalen, passerade signalen och körde upp den därpå följande växeln med en hastighet på 78 km/h.
5. Fjärrtågklareraren beordrade tåget att stanna via linjeradion.
6. De signaler som fanns framför de övriga tåg som närmade sig platsen ändrades till *stopp*-läge i god tid innan tågen nådde dem och därför uppstod ingen faktisk risk för kollision.
7. Ett sidoskydd ställt i Pendolinotågets färdväg skulle ha förhindrat en kollision mellan Pendolinotåget och H-lokaltåget om båda tågen hade fortsatt färden.

4.2 Orsakerna till tillbudet

Orsaken till tillbudet var att lokföraren i H-lokaltåget inte upptäckte *stopp*-signalen, passerade signalen och körde upp den därpå följande växeln.

Bakgrundsfaktorer till händelsen:

- Föraren var van att köra tåget enligt de instruktioner ATP-systemet ger och att lita på den automatiska tågkontrollen
- I allmänhet fjärrstyrs ställverket i Kervo av HELKA-systemet och för H-tågen visar försignalen vid avfärden från Kyrölä *vänta-stopp*. Impulsavsnittet Er701a (km 33+700) kopplar signal E681 i infartsriktningen till Kervo i ett läge som tillåter färd och information om detta förmedlas till ATP-ombordutrustningens skärm av den balis som är placerad före bron (km 32+550). Lokförarna är vana vid detta.
- *Stopp*-signalen vid huvudsignalen E681 är inte lätt att upptäcka eftersom den befinner sig i mittpartiet av den huvudsignal som finns ovanför försignalen och därför lätt döljs bakom brokonstruktioner och specialkonstruerade kontaktledningsstöd när den betraktas.
- ATP-byggnadsområdet var för stort.
- Förhandsinformationen innehöll inte tillräcklig information till föraren.
- ATP-ombordutrustningen påminde inte föraren i tillräcklig utsträckning om att tåget befinner sig i ett ATP-byggnadsområde och att föraren måste följa synliga signalställningar.

4 CONCLUSIONS

4.1 Statements

1. Because of the alteration work of signal box, remote control and ATC system belonging to the construction of the Vuosaari track, the Kerava signal box area had been set as a ATC construction area.
2. The speed limit was 80 km/h along the construction area.
3. The traffic controller secured a route for the Pendolino train that was late before setting a route for the H train that was on schedule.
4. The H train's driver did not observe the stop signal, drove past it, and forced open the turnout after it at 78 km/h.
5. The remote control operator ordered the train by radio to stop.
6. The signals for other trains approaching the spot switched to 'stop' in good time before the trains arrived, with no real danger of collision occurring.
7. The side protection set for the Pendolino train would have prevented the Pendolino from colliding with the H train even if both trains had continued on their routes.

4.2 Causes of the occurrence

The cause of the incident was that the H train's driver did not observe the stop signal, drove past it, and forced open the turnout after it.

The factors contributing to this were:

- The engine driver was used to driving the train according to the instructions provided by the automatic train running control (ATC) and to trusting the route monitoring it provided.
- The Kerava signal box is usually in HELKA remote control and the distant signal for H trains on departure from Kyrölä displays a wait/stop aspect. Warning section Er701a (km 33 + 700) connects entry signal E681 of Kerava to proceed aspect, and this information is relayed to the running control display (ATC) before the bridge (km 32 + 550). The engine drivers are used to this situation.
- The main signal's stop signal (E681) is not easy to observe, because it is in the middle of the main signal above the caution signal and its visibility can be obstructed by bridge structures and the specially built catenary suspension.
- The ATC construction area was too broad.
- Advance notification did not provide sufficient information to the train driver.
- The automatic train running control (ATC) does not provide a strong enough signal to the train driver that the train is in a construction area and that the train must proceed according to the visible signals.

5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

RHK on julkaissut 16.11.2009 JKV-ratalaitteita koskevat radanpidon ohjeet (RATO 10 Junien kulunvalvonta JKV), joissa esitetään radanpitäjän vaatimukset ja ohjeet JKV-rakennusalueeseen ja JKV:n tarkastamiseen liittyen. Lisäksi RHK on teettänyt selvityksen opastimen E681 siirtomahdollisuuksista ja käynnistänyt sen siirtämiseen tähtäävän suunnittelun.

5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER

Banförvaltningscentralen (BFC) har publicerat 16.11.2009 banhållningsanvisningar som avser ATP-banutrustning (RATO 10 Junien kulunvalvonta JKV) som beskriver banhållarens krav och anvisningar för ATP-byggnadsområden och granskning av ATP-systemet. Dessutom har BFC låtit utföra en utredning om möjligheterna att flytta signalen R681 och inlett planeringen av signalens flyttning.

5 MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN

On 16 November 2009, the Finnish Rail Administration published instructions concerning ATC track equipment (RATO 10: Train running control ATC), which indicate the requirements of the keeper of the track and also instructions pertaining to ATC construction areas and ATC inspection. In addition, the Finnish Rail Administration has completed a study of the possibility of moving main signal E681 to a better location and has also initiated planning concerning this.

6 TURVALLISUUSUOSITUKSET

S272 Opastimen E681 siirtäminen paremmin näkyvään paikkaan

Oikoradan rautatiesillan siltarakenteet ja ajolangan kannattimet rajaavat opastimessa olevan seis-opasteen näkymistä sitä lähestyvän veturin ohjaamoon.

Opastin E681 tulisi siirtää paremmin näkyvään kohtaan. [C6/08R/S272]

Vaihtoehtoisina sijoituspaikkoina voisi olla opastimen siirtäminen sillan pohjoispuolelle tai lähemmäksi vaihdetta V651.

S273 JKV-rakennusalueen rajaaminen pienemmäksi

Laajat JKV-rakennusalueet hidastavat liikennettä ja pakottavat liikenteenohjaajat tekemään priorisointeja mahdollisimman vähäisten myöhästymisten takaamiseksi. Poikkeavien järjestelyjen lisääntyminen lisää myös onnettomusriskiä.

Liian laajat JKV-rakennusalueet tulisi rajata pienemmiksi. [C6/05R/S273]

S274 ET:n kehittäminen

Kuljettajan ennakkotiedoissa (ET) ei ollut riittävästi tietoa JKV-rakennusalueesta. Tiedoissa ei ollut esimerkiksi tietoa siitä, että asetinlaite toimii normaalisti eikä siinä muistutettu kuljettajaa siitä, että ajetaan näkyvien opastimien opasteilla.

Veturinkuljettajille annettavissa ennakkotiedoissa (ET) tulisi antaa täsmällisempää tietoa JKV-rakennusalueesta koskevista olosuhteista. [C6/08R/S274]

S275 JKV-veturilaitteiden kehittäminen

Veturin kulunrekisteröintilaitteen antama informaatio junan tullessa JKV-rakennusalueelle ja siellä ollessa on puutteellista.

Vetureissa olevia kulunvalvontalaitteiden näyttöjä ja näyttöön tulevaa informaatiota tulisi kehittää paremmin poikkeustilanteita koskevan informaation antamiseksi. [C6/08R/S275]

Veturin kulunrekisteröintilaitteen näytössä tulisi olla selkeä ilmoitus siitä, että ollaan JKV-rakennusalueella, suurin sallittu nopeus on enintään 80 km/h ja ajetaan näkyvien opasteiden mukaan.

Muita huomiota ja ehdotuksia

Koska JKV-ratalaitteet kattavat lähes koko Suomen rataverkon kuljettajat ovat tottuneet ajamaan junaa JKV-laitteen antamien ohjeiden mukaan sekä luottamaan sen kulunvalvontaan. Tämä lisää riskiä toimia virheellisesti, kun JKV on jostain syystä pois käytöstä. Tämän vuoksi tulisi kehittää keinoja saada kuljettajat havahtumaan tilanteessa, kun JKV ei enää ole turvaamassa liikennettä.

Vaihteen V652 aukiajon jälkeen ratapihan liikennöinti häiriytyi suuresti. Olisiko mahdollista parantaa tilannetta ratapihamuutoksilla, esimerkiksi lisäämällä vaihteita?

Rautatievirasto², Ratahallintokeskus³ ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnot ovat täydellisinä liitteessä 1. Selostuksessa on huomioitu annettuja kommentteja.

6 SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

S272 Flyttning av signalen E681 till en plats som ger bättre synlighet

Brokonstruktionerna hos direktbanans järnvägsbro och kontaktledningsstöden begränsar möjligheterna att från förarhytten i ett tåg som närmar sig se den stoppsignal som finns i signalen.

² Vuoden 2010 alusta Liikenteen turvallisuusvirasto Trafín rautatiet

³ Vuoden 2010 alusta Liikenneviraston Rautatieosasto

Signalen E681 bör flyttas till en plats där den syns bättre [C6/08R/S272]

Placeringsalternativ skulle kunna vara flyttning av signalen till norra sidan av bron eller närmare växel V651.

S273 ATP-byggnadsområdet minskas

Stora ATP-byggnadsområden fördröjer trafiken och tvingar trafikledarna att prioritera i syfte att uppnå så få förseningar som möjligt. Ökande antal avvikande arrangemang ökar även olycksrisken.

För stora ATP-byggnadsområden bör minskas [C6/05R/S273]

S274 Förbättring av förhandsinformationen

Förarens förhandsinformation (ET) saknade tillräcklig information om ATP-byggnadsområdet. Informationen innehöll till exempel inga uppgifter om att ställverket fungerade normalt och påminde inte heller föraren om att tåget ska framföras enligt signaltavlornas signaler.

Förhandsinformationen till lokförarna bör innehålla noggrannare uppgifter om förhållandena inom ett ATP-byggnadsområde. [C6/08R/S274]

S275 Förbättring av ATP-ombordutrustning

Den information lokets registreringsenhet för tågkontroll ger när tåget kommer till och befinner sig i ett ATP-byggnadsområde är bristfällig.

Bildskärmarna och informationen till bildskärmarna hos ombordutrustningen för automatisk tågkontroll som finns i loken bör utvecklas så att de visar bättre information i undantagssituationer. [C6/08R/S275]

Skärmen hos registreringsenheten för tågkontroll i loket bör visa ett tydligt meddelande om att tåget befinner sig inom ett ATP-byggnadsområde, att den högsta tillåtna hastigheten är 80 km/h och att föraren ska följa signaltavlornas signaler.

Övriga iakttagelser och förslag

Eftersom ATP-banutrustningen täcker nästan hela bannätet i Finland är förarna vana vid att framföra tåget enligt de instruktioner ATP-systemet ger och att lita på den automatiska tågkontrollen. Detta ökar risken för felaktigt agerande när ATP-systemet av någon anledning är ur drift. Därför är det viktigt att utveckla metoder som gör förarna vaksamma i lägen där ATP-systemet inte längre kontrollerar trafiken.

Efter att tåget hade tvångsöppnat växeln V652 stördes trafiken inom bangården kraftigt. Skulle det vara möjligt att förbättra situationen genom förändringar på bangården, till exempel genom att öka antalet växlar?

Järnvägsverket⁴, Banförvaltningscentralen⁵ och VR-Group Ab har gett utlåtanden om rekommendationerna. De fullständiga utlåtandena finns i bilaga 1. Kommentarererna har beaktats i redogörelsen.

6 SAFETY RECOMMENDATIONS

S272 Moving signal E681 to a more visible location

The bridge structures and the catenary suspension limit the visibility of the stop signal from the locomotive cab.

Signal E681 should be moved to a more visible location. [C6/08R/S272]

The signal could be moved north of the bridge or closer to turnout V651.

S273 Limiting the area of set ATC construction areas

Broad ATC construction areas slow down traffic and force centralised traffic control to perform prioritisation in order to minimise delays from schedule. Non-standard arrangements also increase the risk of accident.

Overly extensive ATC construction areas should be limited. [C6/05R/S273]

S274 Developing the advance notification

The train driver's advance notification information (ET) did not provide sufficient details about the construction area. The information, for example, did not point out that the signal box was functioning as normal and also did not remind the driver that the visible signals should be followed.

Advance notification (ET) provided to the engine driver should provide more specific information about ATC construction area conditions. [C6/08R/S274]

S275 Development of automatic train running control equipment (ATC)

The information provided by the locomotive's running control as the train approached the ATC construction area was incomplete.

The running control monitors of locomotives and the information provided via these monitors should be developed in such a way that they provide better information during non-standard situations. [C6/08R/S275]

⁴ Från början av året 2010 Trafiksäkerhetsverket Trafi Järnvägar

⁵ Från början av året 2010 Trafikverket Järnvägstrafik

The locomotive's running control monitor should provide clear notification that the train is in an ATC construction area, that the speed limit is 80 km/h, and that the train must proceed in accordance with visible signals.

Other observations and proposals

Because ATC track equipment cover nearly the entire Finnish track network, train drivers are used to driving in accordance with instructions provided by this equipment and to trusting the running control provided. This increases risk when the ATC is not in use for some reason. Because of this, methods should be developed to make train drivers more observant when the automatic train running control is no longer keeping traffic safe.

After turnout V652 was forced open, traffic at the railway yard experienced considerable disturbance. Would it be possible to improve the situation by, for example, increasing the number of turnouts?

The following parties have issued a statement on the recommendations: the Finnish Railway Agency⁶, the Finnish Railway Administration⁷, and VR Group. The statements are given in full in Appendix 1.

Helsingissä 8.4.2010



Esko Värttiö



Erkki Hainari

⁶ Since the beginning of year 2010 the Finnish Transport Safety Agency Trafi Railways

⁷ Since the beginning of year 2010 the Finnish Transport Agency Railways

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C6/2008R, kirje 483/5R, 4.11.2008
2. Tutkintapyyntö Y Tuy 1054/041/08, 3.12.2008
3. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Rautatieviraston lausunto
Ratahallintokeskuksen lausunto
VR-Yhtymä Oy:n lausunto
4. Raiteistokaavio Kerava, piir.nro 4021-030-521-C, 12.12.07
5. JKV-rakennusalueeseen Keravalla 20.10.2008 liittyvä työsuunnitelma, 6.10.2008
6. Ennakoilmoitus Lahti–Riihimäki–Helsinki, ma 20.10.2008 14.30–17.30
7. H-junan aikataulu Ri–Hki, 10.8.2008 alkaen
8. R-junan 225 aikataulu ma–pe Hki–Ri, 10.8.2008 alkaen
9. Pendolino-junan S8 aikataulu ma–to, la Jns–Hki, 1.6.2008 alkaen
10. Liikenteenohjauksen puherekisterin purku ajalta 20.10.2008 klo 15.16.29–18.26.44
11. H-junan kulunrekisteröintilaitteen tallenteet
12. Pendolino-junan kulunrekisteröintilaitteen tallenteet
13. HELKA-tallenteet ajalta 20.10.2008 klo 16.40.05–16.55.13

LAUSUNNOT

RAUTATIEVIRASTO
JÄRNVÄGSVERKET



LAUSUNTO

14.12.2009

S. LAUSUNNOT

16-12-2009

459/5R

1(1)

RVI/908/99/2008

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI


Lausuntopyyntöne 23.11.2009

VAARATILANNE JUNALIIKENTEESSÄ KERAVALLA 20.10.2008

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt Rautatievirastolta lausuntoa tutkintaselostuksen C6/2008R luonnoksen suositusosaan.

Rautatievirasto pitää turvallisuussuosituksia S1-S4 liikennöinnin turvallisuutta parantavina. Rautatievirasto valmistelee tarkentavia määräyksiä koskien liikennöintiä JKV - rakennusalueella.

Rautatievirastolla ei ole muuta lausuttavaa tutkintaselostuksen luonnoksen suositusosaan.


Kari Alppiyuori
ylijohtaja


Tomi Anttila
johtava asiantuntija



RATAHALLINTOKESKUS
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Investointiosasto
Simo Sauni, Hannu Lehikoinen

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33C
00500 Helsinki

Lausunto

1 (3)

21.12.2009

Dnro 2819/032/2009

SAAPUNUT

23-12-2009

482/5R

Viite: Onnettomuustutkintakeskuksen lausunto- ja kommenttipyyntö 430/5R

**LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSESTA VAARATILANNE JUNALIIKENTEESSÄ
KERAVALLA 20.10.2008, Tutkintaselostus C6/2008R**

Ratahallintokeskus (RHK) toteaa lausuntonaan Onnettomuuskeskuksen esittämistä suosituksista seuraavaa:

S1: RHK:lla ei ole huomautettavaa suosituksesta. Opastin on suunniteltu siirrettäväksi paikkaan, jossa sen näkemä saadaan nykyistä paremmaksi. Ennen opastimen siirtämistä varmistetaan, että sen uusi paikka soveltuu myös tilanteeseen, jossa Kytömaalta pohjoisen suuntaan rakennettavat pääradan lisäraiteet on rakennettu.

S2: RHK:lla ei ole huomautettavaa suosituksesta. RHK on ohjeistanut Ratateknisten ohjeiden (RATO) 16.11.2009 voimaantulleen osan 10 ”Junien kulunvalvonta JKV” kohdassa 10.6.3 JKV-rakennusalueen laajuudesta ja ajallisesta kestosta seuraavaa: ”JKV-rakennusalue on määritettävä muutostyö huomioiden laajuudeltaan mahdollisimman pieneksi ja ajallisesti mahdollisimman lyhyeksi.” RHK:n näkemyksen mukaan tutkitussa tapauksessa oli noudatettu nykyisin voimassa olevan ohjeen periaatetta JKV-rakennusalueen laajuudesta ja ajallisesta kestosta. Käytetty turvalaitetekniikka, tapa, jolla JKV on kytketty muihin turvalaitteisiin, ja tehtävä muutos määräävät JKV-rakennusalueen laajuuden.

S3: RHK:n näkemyksen mukaan kuljettaja ei tarvitse tietoa asetinlaitteen toiminnasta. Tietoa JKV-rakennusalueen olosuhteista tulee antaa kuljettajien koulutuksessa ja ohjeistuksessa ennakkotietojen sijaan. Ennakkotietojen tulee olla mahdollisimman yksinkertaisia ja tiivistettyjä, jotta veturinkuljettajalla on tarvittaessa mahdollisuus sisäistää ne nopeasti ajamisen ohessa. Ennakkotietojärjestelmään (ETJ) liittyviä ohjeita on muutettu siten, että nykyisin JKV-rakennusalue -tiedon lisäksi ennakoilmoituksessa on teksti ”JKV ei ole käytössä”.

Ratahallintokeskus on aloittanut keväällä 2008 nykyisen ETJ:n uudistamishankkeen. ETJ:n uudistamistyössä on kiinnitetty huomiota ymmärtämiseen suhteessa vallitsevaan liikennetilanteeseen. ETJ-2 sisältää määrittelyn veturiin sijoitettavasta päätelaitteesta, jossa vaikutusalue voidaan esittää graafisesti todellisine vaikutusalueineen suoraan kuljettajalle. Näin ollen tiedon havaitseminen ja ymmärtäminen helpottuu nykyisestä merkit-

Postiosoite/Postadress
PL 185, 00101 Helsinki
PB 185, FI-00101 Helsingfors

Käyntiosoite/Besöksadress
Kaiwokatu 8, 6. krs
Brunnsgatan 8, 6:e vån

Puhelin/Telefon
020 751 5111
+358 20 751 5111

Fax
020 751 5100
+358 20 751 5100

Sähköposti/E-post
kirjaamo@rhk.fi
etunimi.sukunimi@rhk.fi

Kotisivu/Hemsida
www.rhk.fi

tävästi. Uudistusta on valmisteltu tiiviissä yhteistyössä veturimiestyön asiantuntijoiden kanssa. Järjestelmän uudistaminen on tarjouskilpailuvaiheessa.

S4: RHK huomauttaa, että JKV-veturilaitteen tekstinäytössä on teksti ”RAK.ALUE” veturilaitteen ollessa JKV-rakennusalueen tilassa. Nopeusnäyttöä ei voi esittää, koska silloin näytöt olisivat liikaa varustetun alueen kaltaiset ja antaisivat siten vaarallisesti kuvan JKV:n olevan varustetun alueen tilassa.

JKV-veturilaitteen tekstinäytön tekstin ”RAK.ALUE” muuttamisesta vilkkuvaksi on keskusteltu, kun Kehäradan vaatimia JKV-ohjelmistomuutoksia on määritelty. JKV-veturilaitteet ovat liikennöitsijän omistamia, joten niiden kehittäminen ei ole radanpitäjän vastuulla.



Turvallisuusyksikkö

Onnettomuustutkintakeskus
Esko Värttiö
Sörnäisten rantatie 33 C
00500 Helsinki

Lausunto

16.12.2009

Y Tuy 1548/021/09

SAAPUNUT

17-12-2009

463/5R

Lausuntopyyntö 23.11.2009, C6/2008R

Vaaratilanne junaliikenteessä Keravalla 20.10.2008

Tutkintaselostusluonnoksesta pyydettyä lausuntona VR-Yhtymä Oy toteaa seuraavaa:

Tapahtuman selvittämisen kannalta ei mielestämme ole tarpeen selostaa turvalaitteita, liikennöintiä ja viestintää koskevia määräyksiä niin laajasti kuin luonnoksen kohdassa 2.10 on tehty. Pelkät viittaukset määräyksiin tai määräysten tapahtuman kannalta olennaisiin kohtiin riittäisivät.

Opastimen siirtämistä (S1), ETJ:n kehittämistä (S3) ja JKV -veturilaitteiden kehittämistä (S4) koskevista suosituksista meillä ei ole huomautettavaa.

JKV -rakennusalueen rajaamista koskevan suosituksen (S2) teksti on mielestämme liian yleisluonteinen eikä ota huomioon rataverkolla olevia erilaisia turvalaiteratkaisuja. Muuttaisimme tekstiä niin, että suosituksessa JKV -rakennusalue olisi pyrittävä rajaamaan niin lyhyeksi kuin se on teknisesti mahdollista ja tarkoituksenmukaista liikenteenhoidon kannalta.

VR-Yhtymä Oy


Arjo Poutiainen
turvallisuusjohtaja

