



Tutkintaselostus

C 10/2004 R

Kahden tavaravaunun suistuminen Kouvolassa 30.7.2004

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

Perjantaina 30.7.2004 kello 15.12 suistui tavarajunan kaksi vaunua kiskoilta Kouvolan henkilöliikenteen ratapihan länsipäässä. Tavarajuna oli tulossa Lahden suunnasta. Onnettomuudessa vaurioitui suistuneiden vaunujen lisäksi kolme vaihdetta ja rataa noin 60 metrin matkalta. Onnettomuus esti kaiken junaliikenteen Kouvolasta Lahden ja Mikkelin suuntiin kello 17.45 saakka. Onnettomuudesta aiheutuneet korjauskustannukset olivat yli 60 000 €.

Onnettomuuden synnä oli se, että tavarajunan jarrutuksessa syntyi pitkittäissuuntaisia voimia, jotka kevensivät raideristikon kulkupinnan epäjatkuvuuskohdalla olleen venäläisen vaunun takatelin pyöräpainoja aiheuttaen suistumisen. Lisäksi raideristikon kulkupintojen epäjatkuvuuskohdissa olleet kulumat, jarruton raskas vaunu keveiden vaunujen takana ja junan epätasainen painojakauma edesauttoivat suistumista.

Koska tällainen suistumistilanne on tilastollisesti harvinainen ja veturinkuljettajien koulutuksessa käsitellään tämän tyyppisiä pitkittäissuuntaisia voimia, Onnettomuustutkimuskeskus ei esitä uusia suosituksia. Onnettomuustutkimuskeskus muistuttaa kuitenkin, että veturinkuljettajien koulutuksessa tulee korostaa suistumisriskiä kaarteissa ja vaihteissa.

SAMMANDRAG

URSPÅRNING AV TVÅ GODSVAGNAR I KOUVOLA 30.7.2004

Fredagen 30.7.2004 klockan 15.12 spårade två vagnar i ett godståg ur i den västra delen av bangården för passagerartrafik i Kouvola. Godståget var på väg från Lahtis håll. I olyckan skadades förutom de urspårade vagnarna även tre växlar och spåret på en sträcka av ca 60 meter. Olyckan förhindrade all tågtrafik från Kouvola mot Lahtis och S:t Michel fram till klockan 17.45. Reparationskostnader förorsakade av olyckan uppgick till över 60 000 €.

Olyckan orsakades av långsgående krafter, som uppstod när godståget bromsade in. De långsgående krafterna lättade hjullasten på den ryska vagnen, som befann sig vid diskontinuitetspunkten på spårkorsningens löpyta, och orsakade därigenom urspårningen. Bidragande orsaker till urspårningen var också att löpytorna vid diskontinuitetspunkten var förslitna, att en tung vagn utan bromsar kopplats bakom de lätta vagnarna och att tåget hade en ojämn viktfördelning.

Eftersom urspårningar av denna typ är statistiskt sett ovanliga och långsgående krafter behandlas i lokförarutbildningen, kommer inte Centralen för undersökning av olyckor att ge nya rekommendationer. Centralen för undersökning av olyckor påminner att man i lokförarutbildningen skall poängtera risken för urspårning i kurvor och växlar.



SUMMARY

DERAILMENT OF TWO FREIGHT CARS IN KOUVOLA, FINLAND, ON 30 JULY 2004

On Friday July 30, 2004 at 3.12 pm, two wagons belonging to a freight train were derailed at the western end of the Kouvola passenger traffic railway yard. The freight train was travelling from the direction of Lahti. Besides the derailed wagons, three points and 60 metres of track were damaged. The accident prevented all traffic from Kouvola towards Lahti and Mikkeli until 5.45 pm. Repairing the damage caused by the accident cost over € 60,000.

The accident was caused by longitudinal forces, created by the braking freight train, which lightened the vertical load of the rear bogie of the Russian wagon situated on top of a discontinuity point on the running surface of the crossover. In addition, wear on the discontinuity points on the running surface of the crossover, the heavy brakeless wagon behind the light wagons and the train's uneven weight distribution contributed to the derailment.

Because this type of derailment is statistically rare and since locomotive engineer training covers longitudinal forces, the Accident Investigation Board of Finland does not make any new recommendations, instead issuing a reminder that locomotive engineer training should emphasise risk of derailment at curves and points.

YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY

Aika: Tidpunkt för händelsen: <i>Date and time:</i>	30.7.2004 15.12		
Paikka: Plats: <i>Location:</i>	Kouvolan henkilöliikenteen ratapiha Bangården för passagerartrafik i Kouvola <i>Kouvola passenger traffic railway yard</i>		
Junan tyyppi ja numero: Tågtyp och tågnummer: <i>Train type and number:</i>	Tavarajuna T 3023 Godståg T 3023 <i>Freight train T 3023</i>		
Onnettomuustyyppi: Typ av olycka: <i>Type of accident:</i>	Vaunujen suistuminen Urspårning av vagnar <i>Derailment of wagons</i>		
Junassa: Antalet personer ombord: <i>Persons on board:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	1	
	Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
Henkilövahingot: Personskador: <i>Injuries:</i>	Kuollut: Dödsfall: <i>Deaths:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	0
		Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0
	Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadade: <i>Seriously injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	0
		Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0
	Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadade: <i>Slightly injured:</i>	Henkilökuntaa: Personal: <i>Crew:</i>	0
		Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0
Kalustovauriot: Skador på fordon: <i>Rolling stock damage:</i>	Suistuneiden vaunujen teli ja pyöräkerrat vaurioituivat De urspårade vagnarnas boggi och hjulpar skadades <i>Damage to the bogie and wheelsets of the derailed wagons</i>		
Ratavauriot: Skador på spåranläggning: <i>Railway installation damage:</i>	Rataa vaurioitui noin 60 metrin matkalta sisältäen kolme vaihdetta Spåret skadades på en sträcka av ca 60 meter tillsammans med tre växlar <i>Damage to approximately 60 metres of track including three points</i>		
Muut vauriot: Övriga skador: <i>Other damage:</i>	Ei Inga <i>None</i>		

**SISÄLLYSLUETTELO**

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	I
SUMMARY.....	II
YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY	III
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet.....	1
1.3 Tapahtumien kulku	1
1.4 Pelastustoiminta ja raivaus.....	3
1.4.1 Henkilökunnan toiminta.....	3
1.4.2 Hälytykset.....	4
1.4.3 Toiminta onnettomuuspaikalla.....	4
1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot	5
1.5.1 Henkilövahingot	5
1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot	5
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	5
2.1 Kalusto	5
2.2 Ratalaitteet	7
2.3 Turvalaitteet	9
2.4 Olosuhteet.....	9
2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	10
2.6 Tallenteet	10
2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet.....	10
2.6.2 Puherekisterit	11
2.7 Asiakirjat	11
2.8 Määräykset ja ohjeet.....	11
3 ANALYYSI	11
3.1 Onnettomuuden analysointi	11
4 ONNETTOMUUDEN SYYT.....	13
5 SUOSITUKSET.....	13

LÄHDELUETTELO

1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Perjantaina 30.7.2004 kello 15.12 suistui tavarajunan kaksi vaunua kiskoilta Kouvolan henkilöliikenteen ratapihan länsipäässä. Tavarajuna oli tulossa Lahden suunnasta. Onnettomuudessa vaurioitui suistuneiden vaunujen lisäksi kolme vaihdetta ja rataa noin 60 metrin matkalta. Onnettomuus esti kaiken junaliikenteen Kouvolasta Lahden ja Mikkelin suuntiin kello 17.45 saakka.

1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet

Suistuminen tapahtui Kouvolan matkustajaratapihan länsipäässä. Onnettomuushetkellä satoi ja lämpötila oli +17 °C.

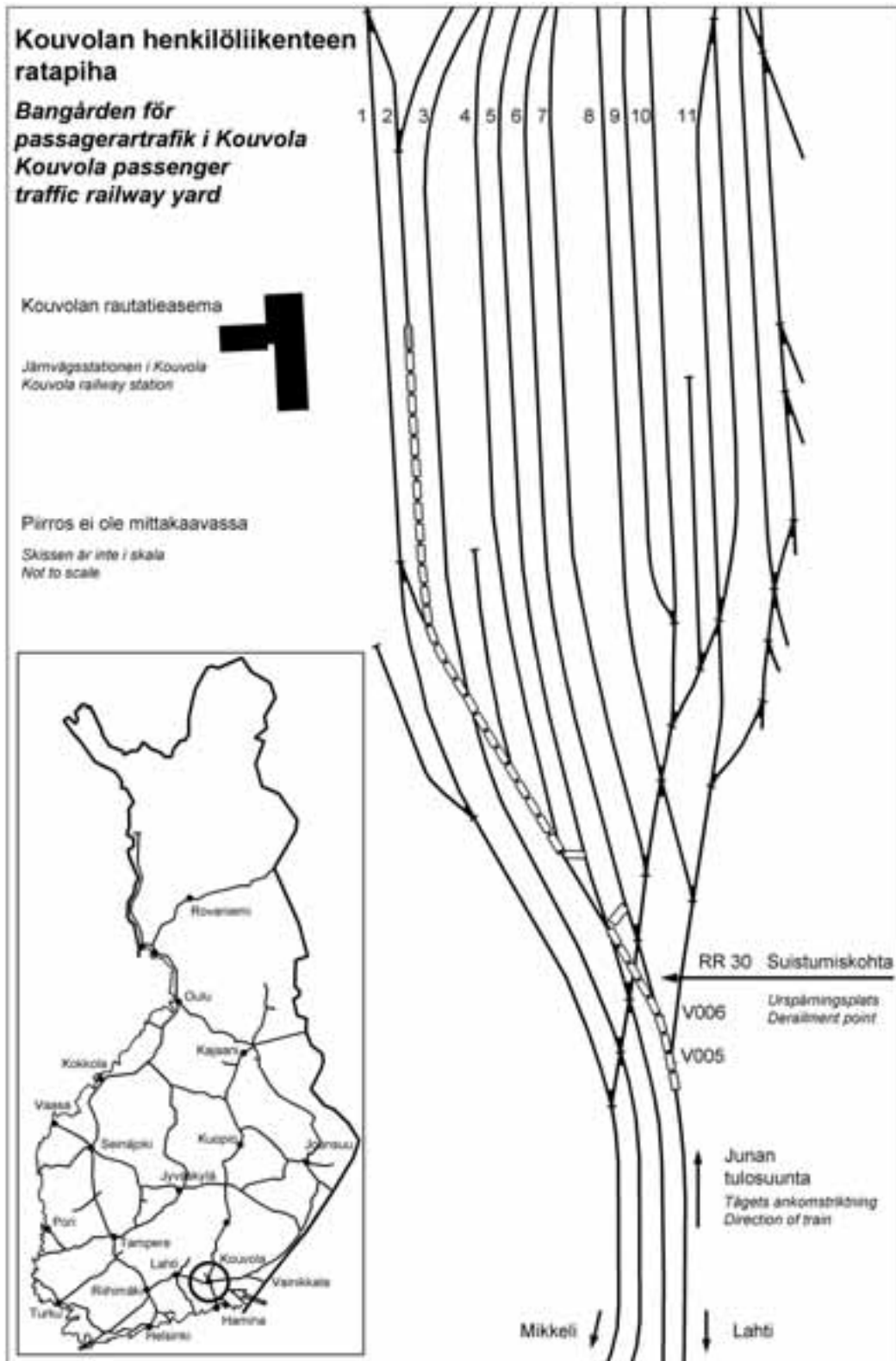
1.3 Tapahtumien kulku

Perjantaina 30.7.2004 tavarajuna T 3023 oli saapumassa Lahden suunnasta Kouvolan ratapihalle. Kulkutie oli turvattu henkilöliikenteen ratapihalla olevan raiteen 2 itäpäähän opastimelle P002 saakka. Veturinkuljettaja hiljensi junan nopeutta normaalisti siten, että ratapihalle saapuessaan junan nopeus oli noin 29 km/h.

Juna kaartoi suunnitelman mukaan lännestä saapuvalta eteläpuoleiselta raiteelta 92 vasempaan yksinkertaisen vaihteen ja sovitetun raideristeyksen yli kohti henkilöliikenteen ratapihan pohjoislaitaa. Junan nopeus oli edelleen noin 29 km/h, mutta koska junan kulkutien päätepiste lähestyi, JKV¹:n määräämä sallittu nopeus alkoi laskea nopeudesta 35 km/h nopeuteen 30 km/h ja JKV antoi JARRUTA-hälytyksen. Veturinkuljettaja reagoi hälytykseen noin kolmessa sekunnissa ja junan nopeus alkoi hiljalleen laskea. Samalla JKV:n määräämä sallittu nopeus oli jälleen alenemassa nopeuteen 25 km/h ja JKV antoi JARRUTA LISÄÄ -hälytyksen. Veturinkuljettajan tekemän jarrutuksen johdosta junan nopeus laski noin viidessä sekunnissa jälkimmäisen hälytyksen alkamisesta JKV:n määräämään sallittuun nopeuteen. Kuljettaja valmistautui pysäyttämään junan raiteelle 2, kun hän huomasi jarrujärjestelmän paineen laskevan ja junan pysähtyvän itsestään.

Junan 27. ja 28. vaunu olivat suistuneet kiskoilta ja niiden välinen jarrujohto oli katkenut aiheuttaen junan pysähtymisen.

¹ JKV = Junien kulunvalvontajärjestelmä



Kuva 1. Tavarajunan sijainti junan pysähdytyä suistumisen jälkeen.

Bild 1. Godstågets placering när tåget stannat efter urspärningen.

Figure 1. The location of the freight train when it came to a halt, following the derailment.



Kuva 2. Näkymä junan katkeamakohtasta kulkusuuntaan. Veturi pysähtyi matkustajalaiturin kohdalle.

Bild 2. Vy i färdriktningen över platsen där tåget slets av. Loket stannade invid passagerarperrongen.

Figure 2. View from the train's breaking point in the direction of travel. The engine stopped at the passenger platform.

1.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.4.1 Henkilökunnan toiminta

Veturinkuljettaja otti linjaradiolla yhteyden Kouvolan junasuorittajaan kertoakseen junan pysähtymisestä. Samanaikaisesti junasuorittaja oli havainnut häiriökirjoittimen antaman ilmoituksen junan kulkutiellä tapahtuneesta vaihteen aukiajosta ja oli ottamassa yhteyttä kuljettajaan. Kuljettajan ilmoituksen jälkeen junasuorittaja soitti Kouvolan asemalle matkatavaratoimiston esimiehelle ja pyysi häntä menemään katsomaan tilannetta.

Matkatavaratoimistosta paikalle mennyt henkilö soitti junasuorittajalle kello 15.18 ja kertoi ensitietoina muun muassa, että yksi venäläinen konttivaunu ja yksi väливаunu olivat suistuneet kiskoilta, jarrujohto oli katkennut, rataa oli vaurioitunut ja että paikalla ei näyttäisi olevan mitään vaarallisiin aineisiin tai sähkölankoihin liittyvää vaaraa.

1.4.2 Hälytykset

Onnettomuudesta ei tehty hätäilmoitusta hätäkeskukseen.

VR:n Liikenteenohjaus ilmoitti onnettomuudesta Onnettomuustutkintakeskuksen raideliikenteen johtavalle tutkijalle kello 15.30.



Kuva 3. Näkymä katkeamakohtasta junan peräpään päin. Kiskoille jäänyt junan peräosa esti kaiken liikenteen ratapihan länsipäässä.

Bild 3. Vy från tågets delningspunkt mot tågets bakersta del. Tågets sista vagnar som blivit kvar på spåret förhindrade all trafik i den västra delen av bangården.

Figure 3. View from the breaking point towards the rear of the train. The rear of the train, remaining on the track, inhibited all traffic to the western end of the railway yard.

1.4.3 Toiminta onnettomuuspaikalla

Varsinaisia pelastustoimia ei onnettomuuspaikalla tarvittu. Kymenlaakson pelastuslaitoksen Kouvolan toimipisteen päivystävä palomestari kävi paikalla Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijan pyynnöstä avustamassa valokuvaamisessa.

Junan alkupää sai siirtoluvan kello 16.20. Onnettomuuspaikan raivausta hidasti se, että junan raiteille jäänyt loppupää esti kaiken junaliikenteen ratapihan länsipäädyssä. Junan loppupään siirtämiseen tarvittiin veturi, joka tuli paikalle Lahdesta saakka kello 17.25 ja ratapihan etelälaidan raiteet olivat liikennöitävässä kunnossa kello 17.45.

1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.5.1 Henkilövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Onnettomuudessa vaurioituivat suistuneen venäläisen vaunun teli ja suistuneen suomalaisen välivaunun pyöräkerrat. Vaunujen korjauskustannukset olivat 1 500 euroa.

Rataa ja ratalaitteita vaurioitui 60 metrin matkalta. Radan raivaus- ja korjauskustannukset olivat 60 000 euroa.

Onnettomuus vaikutti kaikkiaan kahdeksan matkustajajunan sekä usean tavarajunan aikatauluihin. Suurimmillaan myöhästymiset olivat 2 tuntia 20 minuuttia.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

VR:n Liikenteenohjaus ilmoitti onnettomuudesta Onnettomuustutkintakeskuksen raideliikenteen johtavalle tutkijalle kello 15.30. Johtava tutkija soitti paikalliselle tutkijalle, joka oli onnettomuuspaikalla kello 16.07.

Onnettomuustutkintakeskus päätti 2.8.2004 käynnistää onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijana on toiminut Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija, valtiotieteen maisteri **Kari Ylönen**.

2.1 Kalusto

Onnettomuusjuna T 3023 oli Tampereelta Riihimäen kautta Kouvolaan kulkeva tavarajuna. Junassa oli Sr1-sähköveturi ja 37 vaunua. Junan kokonaispaino oli 1 531 tonnia ja pituus 572 metriä. Junan jarrupaino oli 771 tonnia ja jarrupainoprosentti 50%.

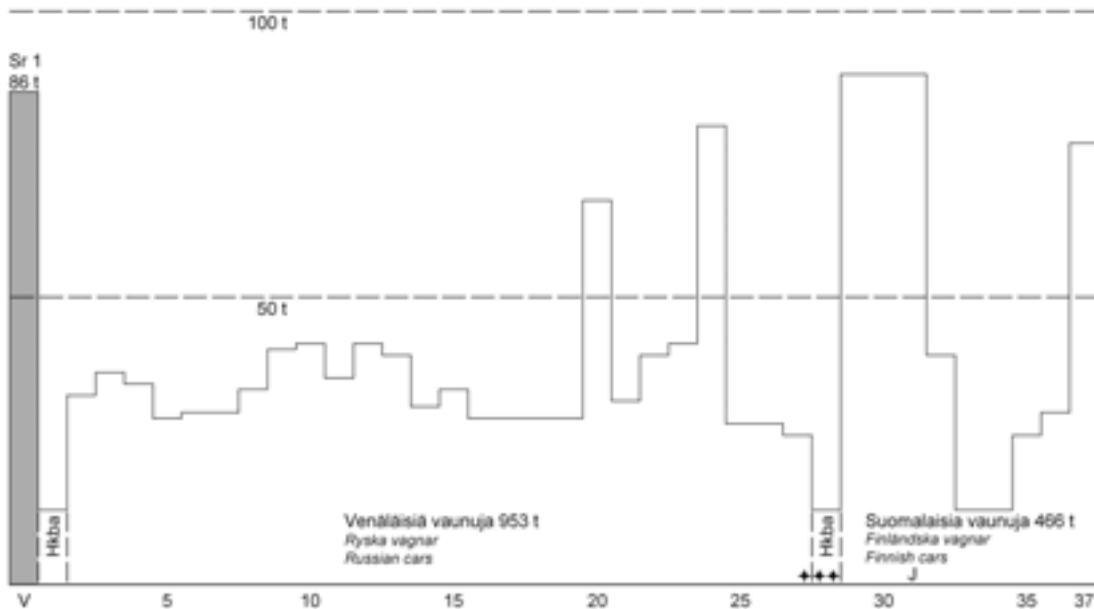
	Sr1	Hkba	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok	Vok
BRT	86t	13t	33t	37t	35t	29t	30t	30t	34t	41t	42t	36t
JP	47t	12t	16t	16t	16t	16t	16t	16t	16t	16t	16t	16t
	Vok	Vok	Vok	Vok	Vo	Vo	Vo	Vo	Vo	Vok	Vok	Vok
BRT	42t	40t	31t	34t	29t	29t	29t	29t	67t	32t	40t	42t
JP	16t	16t	16t	16t	16t	16t	16t	16t	24t	16t	16t	16t
	Vgobo	Vofa	Vofa	Vofa*	Hkba*	Sim ¹	Sim ¹	Sim ²	Gbln	Kbp ¹	Kbp ¹	Kbp ²
BRT	80t	28t	28t	26t	13t	89t	89t	89t	40t	13t	13t	26t
JP	24t	16t	16t	16t	12t	57t	57t	0	30t	13t	13t	26t
	Kbp ²	Sgm										
BRT	30t	77t										
JP	30t	43t										

Sr1 = sähköveturi

Gbln = 2-akselinen katettu paperirullavaunu, kuormattu

- Sim¹ = 4-akselinen siirtokatevaunu paperin kuljetukseen, kuormattu
 Sim² = 4-akselinen siirtokatevaunu paperin kuljetukseen, kuormattu, jarrut suljettu
 Hkba = 2-akselinen automaattikytkimillä varustettu välivaunu
 Kbp¹ = 2-akselinen yleisavovaunu, tyhjä
 Kbp² = 2-akselinen yleisavovaunu, kuormattu
 Sgm = 4-akselinen konttivaunu, kuormattu
 Vok = venäläinen 4-akselinen korkealaitainen avovaunu, kuormattu
 Vo = venäläinen 4-akselinen avovaunu, kuormattu
 Vgobo = venäläinen 4-akselinen säiliövaunu, kuormattu

 ◀ = liikesuunta
 BRT = kokonaispaino
 JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa
 * = suistunut vaunu



Kuva 4. Junan painojakauma. Suistunut teli ja suistuneet pyöräkerrat on merkitty mustalla tähdellä. Jarruton vaunu on merkitty kirjaimella J.

Bild 4. Tågets viktfordelning. Den urspårade boggin och de urspårade hjulpåren är märkta med svart stjärna. Vagnen utan bromsar är märkt med bokstaven J.

Figure 4. Weight distribution of train. The derailed bogie and axles are marked with a black star. The brakeless car is marked with the letter J.

Junan alkuosassa olivat veturin jälkeisen välivaunun perässä 26 venäläistä vaunua ja toisen välivaunun jälkeen yhdeksän suomalaista vaunua. Junan kolme raskainta vaunua olivat heti suistuneiden vaunujen perässä, ja kolmas niistä oli jarruton. Venäläisissä vaunuissa olivat SA3-automaattikytkimet, suomalaisissa vaunuissa ruuvikytkimet ja sivupuskimet sekä Hkba-vaunuissa ja veturissa SA3-automaattikytkimet ja sivupuskimet. Veturi, Hkba-välivaunu ja venäläiset vaunut oli kytketty toisiinsa automaattikytkimillä. Suomalaiset vaunut oli kytketty toisiinsa ruuvikytkimillä. Hkba-vaunun ja ensimmäisenä olleen suomalaisen vaunun väli oli kytketty kaksilenkkikytkimellä, joka on tarkoitettu ruuvikytkimellä varustetun vaunun kytkemiseen SA3-automaattikytkimellä ja sivupuskimilla varustettuun vaunuun.

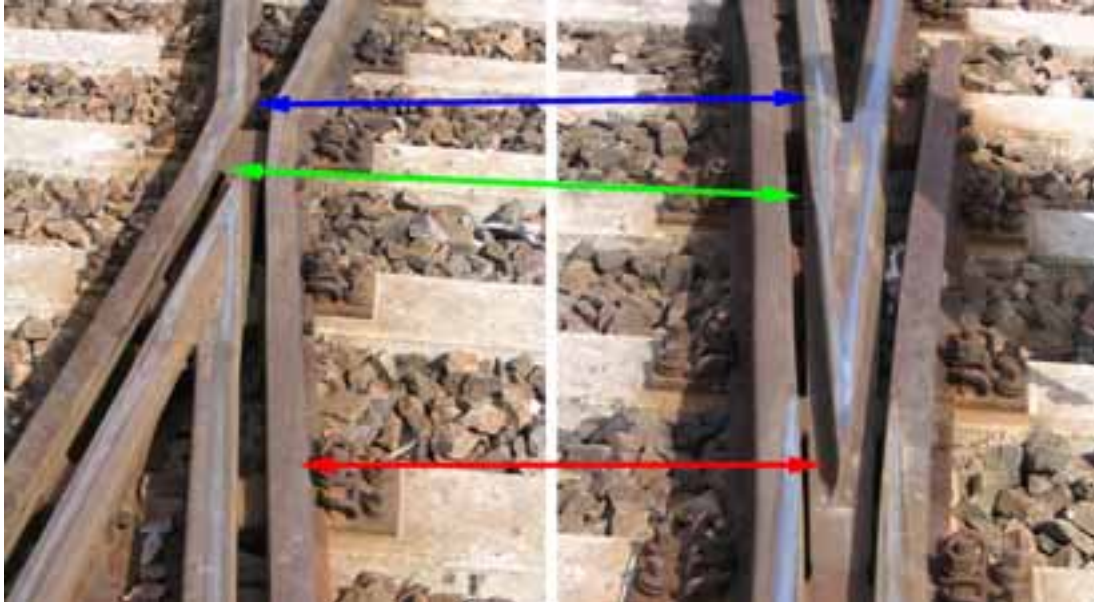
VR Kouvolan vaunukorjaamo mittasi suistuneet pyöräkerrat 2.8.2004 ja vaihtoi suistuneen venäläisen vaunun takatelin 13.8.2004. Mittausten mukaan kaikki suistuneet pyöräkerrat olivat hyväkuntoisia ja kulumiltaan sallituissa rajoissa. Venäläisen vaunun takatelin telikeskiö oli kuiva ja ruosteinen, mutta mitään teknistä vikaa telistä ei löytynyt. Vaunukorjaamo mittasi tutkijan pyynnöstä myös suistuneen venäläisen telin taaemman pyöräkerran ja suistuneen suomalaisen vaunun etummaisen pyöräkerran välisen etäisyyden. Mittauksen mukaan pyöräkertojen välinen etäisyys oli 4,2 metriä.

2.2 Ratalaitteet

Ratapihan raiteet olivat sähköistettyä C₁-luokan rataa, jonka tukikerroksena oli raidersepeli. Radassa oli 54 E1 -kiskotus ja betoniset ratapölyt. Suistuminen tapahtui sovitetussa raideristeyksessä RR30, joka oli tyyppiä SRR54-2x1:9-4,8. Raideristeys oli asennettu paikoilleen 2002. Raideristeykselle oli tehty kunnossapitoon liittyvä tarkistuspäätös noin kaksi kuukautta ennen onnettomuutta. Mittauksessa ei ollut havaittu mitään poikkeuksellista.

Raideristeyksessä oli havaittavissa vasemmassa siipikiskossa kärjen kohdalla iskeymä, josta oli irronnut lohkeamalla palasia (kuva 5). Samalla kohtaa oikeanpuoleisessa kiskossa oli selvä samantyylinen kulumajälki. Vastaavia kulumajälkiä oli havaittavissa lähes kaikissa raideristeykseen liittyvien vaihteiden kulkupintojen epäjatkuvuuskohtissa.

Oikeanpuoleisen kiskon kulumajäljen etupuolella näkyi selvä kiskon yli oikealle puolelle johtava suistumisjälki. Suistumisjäljen kohdalla vasemmassa kiskossa oli siipikiskon typpä kärkikohta.



Kuva 5. Suistumisjäljet kiskoissa. Oikeanpuoleisessa kiskossa näkyneen suistumisjäljen kohdalla oli vasemmassa kiskossa siipikiskon tylppä kärkikohta (sininen nuoli). Molemmissa kiskoissa olivat samantyylliset vauriot vasemmanpuoleisen kiskon kärjen kohdalla (vihreä nuoli). Toiset suistumisjäljet näkyivät oikeanpuoleisen kiskon kärjen kohdalla (punainen nuoli).

Bild 5. Urspårningsmärken på rälsen. I höjd med urspårningsmärket på rälen till höger fanns vingrälens trubbiga spets på rälen till vänster (blå pil). På båda rälerna fanns liknande skador i höjd med den vänstra rälens spets (grön pil). Ytterligare urspårningsmärken syntes i höjd med den högra rälens spets (röd pil).

Figure 5. Derailment marks on the rail. The blunt end of the wingrail (blue arrow) was on the left rail in the precise location of the derailment mark on the right rail. Both rails sustained similar damage at the tip of the left rail (green arrow). The other set of derailment marks were visible at the tip of the right rail (red arrow).

Kiskoissa oli nähtävissä myös toiset suistumisjäljet edellisestä reilun metrin päässä tulo-suuntaan päin. Oikeanpuoleisessa kiskossa näkyi kiskon kärjen päässä iskeymä ja edelleen naarmuja kärjen oikealla puolella. Vasemmassa kiskossa näkyi samalla kohdalla selvä suistumisjälki, joka noudatti oikeanpuoleisen kiskon kärjen muotoa.

Ratapölkkyissä näkyneet suistuneiden vaunujen jättämät ensimmäiset jäljet olivat kiskoissa olleita suistumisjälkiä vastaavissa kohdissa.



Kuva 6. Kiskoissa havaitut iskeymäjäljet.

Bild 6. Nedslagsmärken som observerats på rälerna.

Figure 6. Impact marks on rails.

2.3 Turvalaitteet

Kouvolan liikenteenohjauskeskus sijaitsee asemarakennuksen läheisyydessä. Liikenteenohjauskeskuksessa työskentelevät muun muassa ratapihan liikennettä ohjaava junasuorittaja ja kaksi asetinlaitemiestä. Asetinlaite I:llä ohjataan ratapihan länsipäätä ja matkustajaratapihaa ja se on tyypiltään releasetinlaite. Ratapihan vaihteet ovat sähkökääntöisiä ja kauko-ohjattavissa.

Asetinlaitemies antaa junasuorittajan ohjeiden mukaisesti näppäimistöltä komennot asetinlaitteelle. Toteutuneet komennot voi nähdä ilmaisintaulusta. Ilmaisintaulusta näkee muun muassa kaluston sijainnin ratapihan raiteilla, opastimien opasteet, vaihteiden asennot ja asetetut vaihto- ja junakulkutiet.

Turvalaitteilla ei ollut merkitystä onnettomuuden syntyyn.

2.4 Olosuhteet

Onnettomuuden aikana satoi ja lämpötila oli +17 °C.

Yleensä Kouvolaan lännestä saapuvat tavarajunat ohjataan kulkemaan vaihteen V005 kautta henkilöliikenteen ratapihan etelälaitaa raidetta 11 pitkin tavararatapihalle. Tavara-ratapihalla oli käynnissä 25.7.–2.8.2004 välisenä aikana raiteen 225 raidetyö, jonka vuoksi tavarajunien kulkutie oli henkilöliikenteen ratapihan kohdalla poikkeuksellinen.

Saapuvat tavarajunat ohjattiin vaihteen V005 kohdalla kulkemaan suoraan ja edelleen vaihteen V006 kohdalla vasemmalle raideristikon RR30 yli henkilöliikenteen ratapihan pohjoislaitaan raiteelle 2 ja sieltä edelleen tavaraliikenteen ratapihalle.

2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

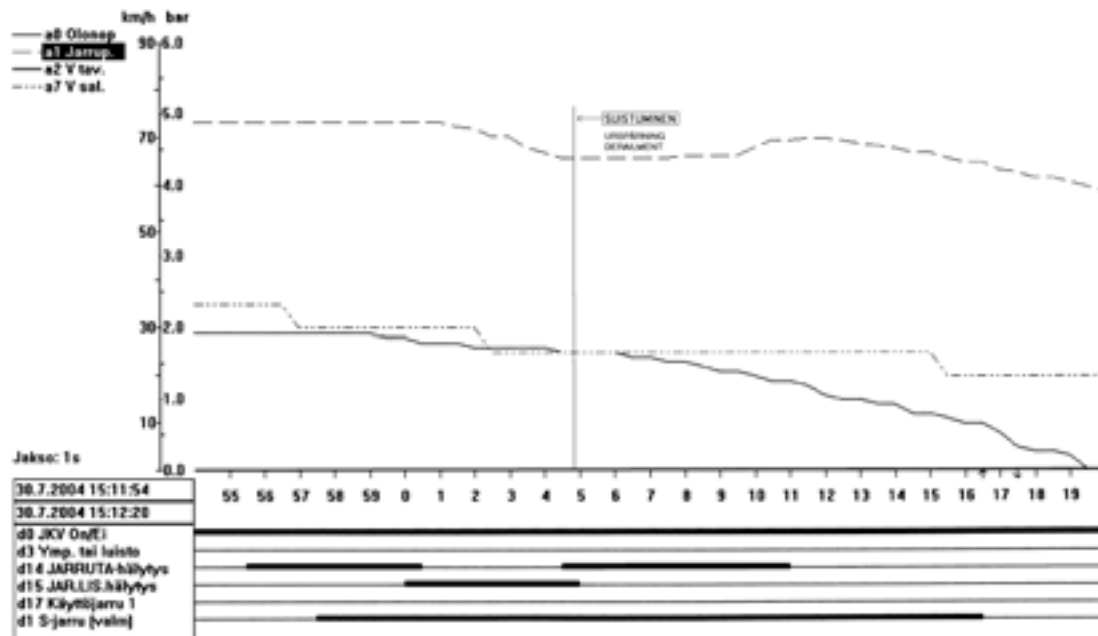
Junan kulkutien asetti Kouvolan junasuorittaja ja junaa kuljetti Riihimäen ajovarikon veturinkuljettaja.

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

2.6 Tallenteet

2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Tutkijalla on ollut käytettävissään junan veturin kulunrekisteröintilaitteen tallenteet. Paikalla tehtyjen mittausten mukaan juna oli liikkunut vaunujen suistumisen jälkeen 62 metriä. Mitattu matka on saatu siirrettyä kulunrekisteritietojen matka-asteikon avulla aika-asteikolle. Suistumisen ajankohta on merkitty kuvassa 6 olevaan tulostukseen pystyviivalla. Suistumishetkellä junan nopeus oli 25 km/h.



Kuva 7. Veturin kulunrekisteröintilaitteen tulostus aika-asteikolla. Suistumishetki on piirretty kuvaan pystyviivalla.

Bild 7. Utskrift på tidsaxeln av lokets tågkontrollsystem. Urspårningstidpunkten är märkt med en vertikal linje på bilden.

Figure 7. Printout of the engine's running recorder, entries in chronological order. The vertical line indicates the derailment point.

2.6.2 Puherekisterit

Tutkijalla on ollut käytössään linjaradion ja Kouvolan junasuorittajan puhelimen puherekisterit.

Niistä ilmeni muun muassa veturinkuljettaja tekemä ilmoitus junasuorittajalle ja junasuorittajan välittömästi tapahtuman jälkeen soittamien puhelujen sisältö.

2.7 Asiakirjat

Tutkijalla on ollut käytettävissään lähtöjunan vaunuluettelo ja ennakoilmoitus (ET). Vaunuluettelosta selvisi junan kokoonpanon yksityiskohdat. Ennakoilmoituksessa oli maininta Kouvolan ratapihan kunnostustöistä ja niistä johtuvista poikkeuksellisista kuluteistä.

2.8 Määräykset ja ohjeet

Junaturvallisuussääntöön liittyvien teknisten määräysten ja ohjeiden (Jtt) kohdan 6.1 alakohdan (7) mukaan: *"Junaan, jossa suurin sallittu vetovoima on 350 kN, saadaan liittää rajoituksetta kaikkea liikkuvaa kalustoa, jonka liittämistä junaan ei ole erikoismääräyksiä. Yhden veturin vetovoima ei ylitä 350 kN ja monikäytössä yhteisestä vetovoimasta saadaan käyttää enintään 350 kN."*

Veturinkuljettajan käsikirjassa ei ole ohjeita pitkittäissuuntaisten voimien huomioonottamisesta pitkän tavarajunan jarrutuksessa. Veturinkuljettajien koulutuksessa kerrotaan pitkittäissuuntaisista voimista sekä käydään niiden vaikutuksia läpi simulaattoriharjoituksissa.

3 ANALYYSI

3.1 Onnettomuuden analysointi

Tavarajunan kulkutie vaihteelta V006 vasempaan raideristeyksen RR30 yli ratapihan pohjoislaitaan oli tavarajunille poikkeuksellinen. Yleensä vaihteelta V006 kulkevat vasempaan ainoastaan Savon radalle suuntautuvat suomalaiset matkustajajunat.

Raideristeys vaihteineen oli asennettu vain pari vuotta ennen onnettomuutta ja oli mittauspöytäkirjojen mukaan hyväkuntoinen. Kuitenkin raideristeyksen alueella kiskoissa oli havaittavissa iskeymäjälkiä kiskojen risteyskohdissa. Iskeymissä olleet kiskojen lohkeamat saattavat viitata karkaisuun liittyviin ongelmiin.

Tavarajunan kokoonpanoa voitaneen pitää tyypillisenä. Junan alkuosan muodostivat suomalaisella välivaunulla veturiin liitetyt 26 venäläistä vaunua kokonaispainoltaan vajaa 1000 tonnia. Venäläisten vaunujen perässä oli toinen välivaunu ja edelleen yhdeksän suomalaista vaunua kokonaispainoltaan vajaa 500 tonnia. Junan painojakauma ei ollut tasainen, vaan välittömästi suistuneiden vaunujen jälkeen oli peräkkäin kolme junan

raskainta vaunua, 89 tonnin painoiset suomalaiset vaunut. Viimeinen näistä kolmesta vaunusta oli jarruton.

Tavarajuna saapui ratapihalle nopeudella 29 km/h sallitun nopeuden ollessa 35 km/h. Juna liikkui edelleen samalla nopeudella ratapihan pohjoislaitaan raiteelle 2. Turvaton kulkutien päättymiseen liittyen junan sallittu nopeus oli laskemassa portaittain 5 km/h portain. Tähän liittyen JKV antoi veturinkuljettajalle JARRUTA-hälytyksen noin yhdeksän sekuntia ennen junan suistumista ja veturinkuljettaja alkoi jarruttaa noin seitsemän sekuntia ennen junan suistumista. Junan vauhdin hiljentyessä JKV:n määrittämä sallittu nopeus oli edelleen laskemassa yhden portaan ja JKV antoi JARRUTA LISÄÄ -hälytyksen noin viisi sekuntia ennen suistumista.

Suistumisen jälkeen junan vauhti hiljeni edelleen, kunnes jarrujohdon katkeaminen pysäytti junan kokonaan. Paikalla tehtyjen mittausten mukaan juna oli liikkunut 62 metriä suistumisen jälkeen.

Venäläisen vaunun suistuneen takatelin taaemman akselin ja jäljessä tulleen suomalaisen Hkba-vaunun etuakselin välinen etäisyys oli 4,2 m. Kiskojen pinnassa oli nähtävissä kahdet suistumisjäljet noin metrin päässä toisistaan. Ratapölkkyissä näkyneet suistumisjäljet vastasivat kiskojen pinnassa näkyneitä jälkiä. Venäläisen vaunun on täytynyt suistua ensin ja liikuttuaan suistumisen jälkeen noin kolme metriä raiteen oikealla puolella se on vetänyt suomalaisen vaunun perässään.

Suistumishetkellä juna oli loivan S-kirjaimen muotoinen. Junan alkupää oli suoralla osuudella raiteella 2, junan keskiosa yhden vaihteen takana toisella suoralla osuudella ja suomalaiset vaunut toiseen suuntaan kaartavan vaihteen päällä tulossa juuri suoralta osuudelta.

VR:n Kalustotekniikan 28.10.1991 tekemässä selvityksessä *Hka- ja Hkba-vaunujen suistumisherkkyyys* on käsitelty pitkittäissuuntaisista voimista johtuvia ongelmia. Selvityksessä on tuotu esille muun muassa, että jarrutuksesta aiheutuu junaan pitkittäissuuntaisia voimia, jotka saattavat olla suuria erityisesti pienillä, alle 40 km/h nopeuksilla. Voimat ilmenevät junassa sysäyksinä ja nykäyksinä. Voimien syntyyn vaikuttavat muun muassa jarrutuksen voimakkuus, junan kokoonpano sekä vaunujen kytkentävälkyset.

Myös jarruton vaunu aiheuttaa ylimääräisiä pitkittäissuuntaisia voimia.

Raiteiden risteyksissä olevissa kulkupintojen epäjatkuuskohdissa voi tapahtua kulkusuuntaan katsoen poikittaisia voimia. Pyörän siirtyessä kärjeltä siipikiskolle pyörän kulkuympyrä siirtyy sivusuunnassa äkillisesti. Mahdollisesti raideristeyksen alueella havaitut iskeymät ovat johtuneet juuri näistä poikittaisista voimista.

Periaatteessa liikkuva kalusto ja ratalaitteet on mitoitettu siten, etteivät esimerkiksi hitaassa vauhdissa tapahtuvan jarrutuksen mahdollisesti aiheuttamat pitkittäissuuntaiset voimat aiheuta mitään erityistä ongelmaa. Ilmeisesti pitkittäissuuntaisista voimista johtuvia ongelmia voidaan pitää niin sanottuna tilastollisena ilmiönä; vaikka ilmiö on hyvin epätodennäköinen, riittävän suuressa määrässä toistoja tilanne saattaa aiheuttaa ongelman. Esimerkiksi Onnettomuustutkintakeskuksen tutkimissa onnettomuuksissa pit-

kittäissuuntaisilla voimilla on arvioitu mahdollisesti olleen merkitystä vain parissa tapauksessa.

4 ONNETTOMUUDEN SYYT

Onnettomuuden syynä oli se, että tavarajunan jarrutuksessa syntyi pitkittäissuuntaisia voimia, jotka kevensivät raideristikon kulkupinnan epäjatkuvuuskohdalla olleen venäläisen vaunun takatelin pyöräpainoja aiheuttaen suistumisen.

Lisäksi raideristikon kulkupintojen epäjatkuvuuskohdissa olleet kulumat, jarruton raskas vaunu keveiden vaunujen takana ja junan epätasainen painojakauma ovat edesautta-
neet suistumista.

5 SUOSITUKSET

Koska tapahtunut suistumistilanne on tilastollisesti harvinainen ja veturinkuljettajien koulutuksessa käsitellään tämän tyyppisiä pitkittäissuuntaisia voimia, Onnettomuustutkintakeskus ei esitä suosituksia. Onnettomuustutkintakeskus muistuttaa kuitenkin, että veturinkuljettajien koulutuksessa tulee korostaa suistumisriskiä kaarteissa ja vaihteissa.

Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suositusosasta lausuntonsa. Lausunnot ovat täydellisinä lähteessä 3.

Helsingissä 23.2.2006

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Kari Ylönen".

Kari Ylönen

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 10/2004 R, kirje 321/5R, 2.8.2004
2. Hka- ja Hkba-vaunujen suistumisherkyys, 28.10.1991, Kalustotekniikka
3. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 3287/63/05, 17.1.2006
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y Tuy 4/021/05, 23.1.2006
4. Lähtöjunan vaunuluettelo
5. Veturin (Sr1, 3005) kulunrekisteröintilaitteen tietojen tulostus 30.7.2004 kello 15.08-15.13
6. Vaihteenmittauksen tallentimen mittalista 4.8.2004