



## Tutkintaselostus

C4/2007R

# Tavarajunan kahdeksan vaunun suistuminen Saarijärven ja Äänekosken välillä 3.7.2007

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

Saarijärven–Äänekosken välisellä rataosuudella tapahtui tiistaina 3.7.2007 kello 16.01 onnettomuus, jossa puutavarajunan kahdeksan vaunua suistui kiskoilta. Suistuneista kahdeksasta vaunusta neljä vaurioitui pahasti ja neljä lievemmin. Rataa vaurioitui noin 170 metrin matkalta.

Syynä suistumiseen oli huonokuntoinen rata sekä radan kunto huomioon ottaen liian suuri nopeus raskaalla tavarajunalla. Ensimmäinen mäntypuukuormassa ollut vaunu, joka oli junan 16. vaunu, suistui kiskoilta. Mäntypuu on tutkimusten mukaan raskaampaa kuin kuusipuu. Vaunun tullessa radan ehkä heikoimpaan kohtaan antoi kaarteeseen ulkokisko periksi. Kiskojen etäisyys toisistaan kasvoi niin suureksi, että vaunun pyöräkerta pääsi putoamaan kiskojen väliin. Suistumispaikalla oli tehty radan tukemista. Tukemisesta ja tukemisen seurauksena pienistä radan oikaisuista ja sivuttaissiirroista johtuen radan stabiliteetti oli häiriintynyt.

Vastaavanlaisten onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että rataosan huonokuntoiset kaarteet tulee kartoittaa ja asettaa niihin 16–20 tonnin akselipainolle nopeusrajoitus enintään 20 km/h, kunnes kyseessä olevat kaarteet on kunnostettu. Lisäksi Onnettomuustutkintakeskus toistaa 31.5.2002 Huutokoskella tapahtuneen vastaavan onnettomuuden yhteydessä antamansa suosituksen *S181: Rata tulisi korjata välittömästi ja vialliset vanhat rata-pölkyt vaihtaa uusiin. Naulakiinnityksen vaihtamista ruuvikiinnitykseksi, kiskojen vaihtamista vahvempiin sekä tukikerroksena olevan soran vaihtamista raidesepeleihin tulisi harkita.*

## SAMMANDRAG

### URSPÅRNING AV ÅTTA VAGNAR I GODSTÅG MELLAN SAARIJÄRVI OCH ÄÄNEKOSKI 3.7.2007

På banavsnittet mellan Saarijärvi och Äänekoski inträffade en olycka tisdagen den 3.7.2007 klockan 16.01. Vid olyckan spårade åtta vagnar i ett virkestransporttåg ur. Fyra av de urspårade vagnarna skadades svårt och fyra lindrigt. Cirka 170 meter av spåret skadades.

Orsaken till urspårningen var att banan var i dålig kondition och att det tunga godståget höll för hög hastighet med beaktande av spårets skick. Den första vagnen med last av tallvirke, som var den 16:de vagnen i tåget, spårade ur. Undersökningar visar att tallvirke är tyngre än granvirke. När vagnen nådde banans kanske svagaste punkt gav den yttre rälsen i kurvan efter. Avståndet mellan skenorna ökade så att vagnens hjulpar föll ned mellan skenorna. Förstärkningsarbete på banan hade utförts vid urspårningsplatsen. Banans stabilitet hade störts av små korrigeringar och sidoförflyttningar av rälsen under och till följd av förstärkningsarbetet.

För att förebygga motsvarande olyckor rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor att en kartläggning utförs av de kurvor i banavsnittet som är i dålig kondition och att en hastighetsbegränsning på högst 20 km/h för 16-20 tons axelvikt fastställs för dessa tills kurvorna har iståndsatts. Dessutom upprepar Centralen för undersökning av olyckor rekommendationen S181 som



centralen tilldelade i samband med en motsvarande olycka i Huutokoski 31.5.2002: *Banan bör åtgärdas omedelbart och defekta gamla slipers bytas ut. Byte av spikbefästning till skruvbe­fastning, byte av räl till tyngre samt byte av grusballast till makadam bör övervägas.*

## SUMMARY

### DERAILMENT OF EIGHT FREIGHT TRAIN WAGONS BETWEEN SAARIJÄRVI AND ÄÄNEKOSKI, FINLAND ON 3 JULY 2007

Eight wagons of a freight train carrying wood were derailed on 3 July 2007 at 4.01 p.m. Four of the wagons incurred heavy damage, and four minor damage. About 170 metres of track were damaged.

The accident was caused by the poor condition of the track and the train's excess speed, considering the condition of the track. The first of the freight wagons (the 16th wagon), carrying pine-wood, was derailed. Researches show that pinewood is heavier than spruce. As the wagon approached what was possibly the weakest point of the track, the outer rail of the track, which was on a curve, was dislocated. The distance between the rails grew to such an extent that the wagon's wheels fell between the rails. Track support work had been completed at the point of the derailing. This track work, and the small repositioning and sideways movement of the rails that this involved, reduced the stability of the track.

To prevent the occurrence of similar accidents, the Accident Investigation Board recommends that segments of the track that are in poor condition be investigated, and that a speed limit of 20 km/h be set for segments that are in poor condition for trains with an axis weight of 16-20 tons, until the necessary repairs have been completed. In addition, the Accident Investigation Board repeats recommendation S181, which it issued after the occurrence of a similar accident in Huutokoski on 31 May 2002: *The track should immediately be repaired and the defective old sleepers be replaced by new ones. Replacement of spike fastening by screw fastening, replacement of the rails by heavier ones, and replacement of the gravel in the railway bed by ballast should be discussed and considered.*

## YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY

<b>Aika:</b> Tidpunkt för händelsen: <i>Date and time:</i>	3.7.2007, 16.01			
<b>Paikka:</b> Plats: <i>Location:</i>	Rataosa Äänekoski–Saarijärvi, ratakilometri 438+925 Bandel Äänekoski–Saarijärvi, bankilometer 438+925 <i>Äänekoski–Saarijärvi section of line, at km 438+925</i>			
<b>Junan tyyppi ja numero:</b> Tågtyp och tågnummer: <i>Train type and number:</i>	Tavarajuna 3364, 2 Dv12-dieselveturia + 28 puutavaravaunua Godståg 3364, 2 Dv12 diesellok + 28 virkesvagn <i>Freight train 3364, 2 Dv 12 diesel locomotives + 28 timber wagons</i>			
<b>Onnettomuustyyppi:</b> Typ av olycka: <i>Type of accident:</i>	Suistuminen Urspårning <i>Derailment</i>			
<b>Junassa:</b> Antalet personer ombord: <i>Persons on board:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	2		
	<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>	0		
<b>Henkilövahingot:</b> Personskador: <i>Injuries:</i>	<b>Kuollut:</b> Dödsfall: <i>Deaths:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	0	
		<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
	<b>Vakavasti loukkaantunut:</b> Allvarligt skadats: <i>Seriously injured:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	0	
		<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
	<b>Lievästi loukkaantunut:</b> Lindrigt skadats: <i>Slightly injured:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	0	
		<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
	<b>Kalustovauriot:</b> Skador på fordon: <i>Rolling stock damage:</i>	4 puutavaravaunua pahoin + 4 vaunua lievemmin. 4 virkesvagn svårt + 4 vagnar lindrigare. <i>4 timber wagons heavily damaged + 4 wagons got minor damages.</i>		
	<b>Ratavauriot:</b> Skador på spåranläggning: <i>Railway installation damage:</i>	Rataa vaurioitui 170 m matkalta. 170 m av bana skadades. <i>170 m of railway line damaged.</i>		
<b>Muut vauriot:</b> Övriga skador: <i>Other damage:</i>	Ei. Inga. <i>None.</i>			



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ .....	I
SAMMANDRAG .....	I
SUMMARY .....	II
YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY .....	III
SISÄLLYSLUETTELO .....	IV
1 ONNETTOMUUS .....	1
1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka.....	1
1.2 Tapahtumien kulku.....	2
1.3 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot .....	4
1.3.1 Henkilövahingot.....	4
1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot.....	4
1.3.3 Ympäristövahingot .....	5
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	5
2.1 Kalusto.....	5
2.2 Ratalaitteet.....	5
2.3 Turvalaitteet .....	9
2.4 Viestintävälineet.....	10
2.5 Olosuhteet .....	10
2.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	10
2.7 Pelastustoiminnan organisaatiot ja niiden toimintavalmius .....	10
2.8 Tallenteet .....	10
2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet .....	10
2.8.2 Puherekisteri .....	11
2.9 Asiakirjat .....	11
2.10 Määräykset ja ohjeet.....	12
3 ANALYYSI.....	13
3.1 Onnettomuuden analysointi .....	13
3.2 Pelastustoiminnan analysointi.....	14
4 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	14
4.1 Toteamukset.....	14



4.2	Onnettomuuden syyt .....	16
4	SLUTSATSER .....	16
4.1	Konstateranden .....	16
4.2	Orsaken till olyckan .....	17
4	CONCLUSIONS .....	18
4.1	Statements .....	18
4.2	Causes of the occurrence .....	18
5	TOTEUTETUT TOIMENPITEET .....	19
5	VIDTAGNA ÅTGÄRDER .....	19
5	MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN .....	19
6	SUOSITUKSET .....	20
6	REKOMMENDATIONER .....	20
6	RECOMMENDATIONS .....	20
	LÄHDELUETTELO .....	22
	LIITTEET	
	Liite 1. Lausunnot	

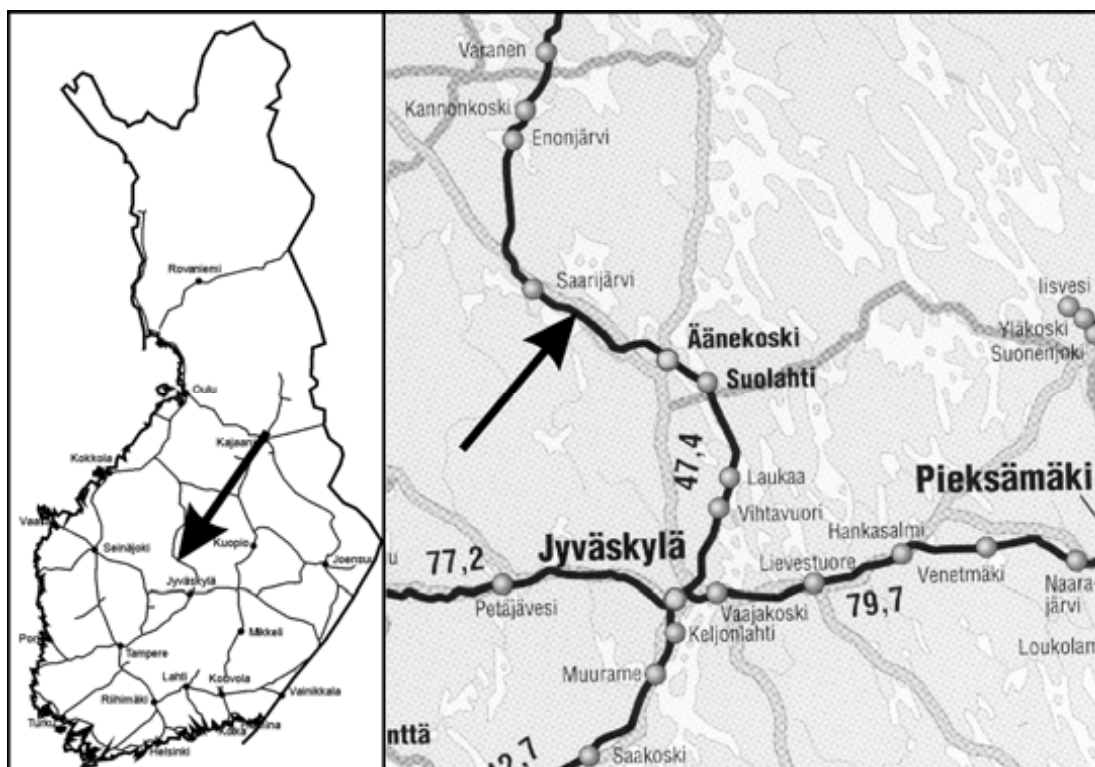




# 1 ONNETTOMUUS

## 1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka

Onnettomuus tapahtui tiistaina 3.7.2007 kello 16.01 Saarijärven ja Äänekosken välisellä rataosuudella, ratakilometrillä 438+925.



Kuva 1. Tavaravaunut suistuivat Saarijärven ja Äänekosken välisellä rataosuudella.

Bild 1. Godsvagnarna spårade ur på banavsnittet mellan Saarijärvi och Äänekoski.

Figure 1. The freight wagons were derailed on the railway line between Saarijärvi and Äänekoski.



*Kuva 2. Suistumispaikka. Kuva junan kulkusuuntaan.*

*Bild 2. Urspårningsplatsen. Bild i tågets färdriktning.*

*Figure 2. The derailment location. Photo in the direction of travel.*

## 1.2 Tapahtumien kulku

Lähtöluvan saatuaan tavarajuna 3364 lähti Keitelelohjasta kello 13.50. Junassa oli tällöin 15 kuusikuitupuukuormassa olevaa vaunua (14 Sp ja 1 Hkb). Juna oli noin tunnin myöhässä aikataulustaan. Siihen oli lisätty Pihtiputaalla 13 mäntykuitupuukuormassa olevaa vaunua (4 Sp, 8 Hkb ja 1 Ocpp). Junassa oli onnettomuushetkellä yhteensä 28 vaunua.

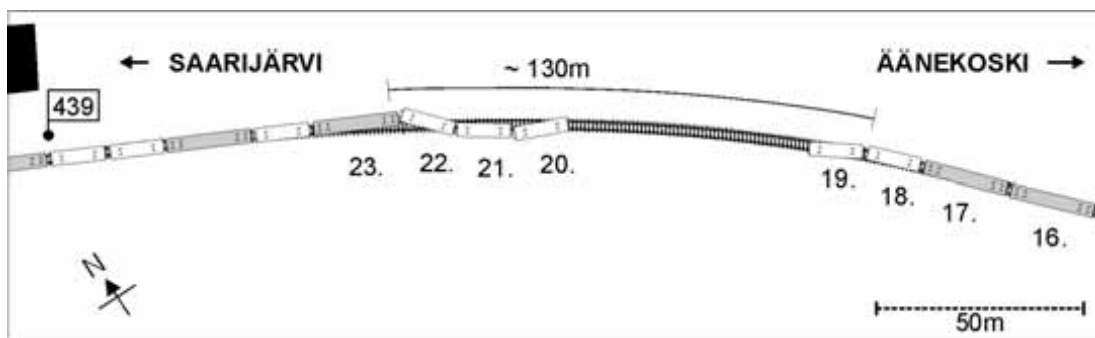
Juna oli tulossa Saarijärven suunnasta kohti Äänekoskea, kun se suistui kiskoilta 3.7.2007 kello 16.01. Suistuminen tapahtui Äänekosken Parantalan kylän kohdalla ratakilometrillä 438+925, siirtymäkaaren jälkeen oikealle kääntyvässä kaarteessa. Kaarteen kaarresäde oli 540 metriä. Junan veturit ja viisitoista ensimmäistä kuusikuitupuukuormassa ollutta vaunua menivät suistumiskohdan yli normaalisti. Ensimmäisenä suistunut vaunu oli 16. vaunu, neliakselinen Sp-pankkovaunu. Vaunu oli ensimmäinen mäntypuu-kuormassa oleva vaunu. Sen lisäksi suistui seitsemän muuta mäntypuu-kuormassa ollutta vaunua. Yhteensä kahdeksan vaunua suistui kiskoilta. Juna katkesi 19. ja 20. vaunun välistä, jolloin junan katkenneeseen kohtaan tuli 60 metrin väli. Junan viisi viimeistä vaunua pysyi kiskoilla.

Suistuneet vaunut olivat junan etupäästä lukien (numerointi on kuvassa 3):

16. Sp-vaunu: pystyssä, etuteli kiskoilla, takateli suistunut kiskoista oikealle.
17. Sp-vaunu: pystyssä, etuteli kiskoilla, takateli suistunut kiskoista vasemmalle.
18. Hkb-vaunu: pystyssä, kuorma hieman sekaisin, molemmat pyöräkerrat suistuneet kiskoista vasemmalle.
19. Hkb-vaunu: kallistunut 45 astetta oikealle, kuorma levinnyt ratapenkereelle, yksi jatkoksestaan irronnut kisko vääntynyt ja tunkeutunut vaunun pohjan läpi, vaunu uponnut osittain radan tukikerrokseen (sora) ja vaurioitunut pahoin.

Neljä vaunua ja yhden vaunun etuteli upposivat osittain radan tukikerrokseen, kun kiskot ja ratapölkkyt olivat rikkoontuneet. Katkeaman jälkeiset suistuneet vaunut olivat:

20. Hkb-vaunu: kallistunut 45 astetta oikealle ja uponnut hiekkaan, yksi jatkoksestaan irronnut kisko vääntynyt ja tunkeutunut hieman kuorman läpi ja jäänyt pystyyn kuormaa vasten, kuorma hieman sekaisin.
21. Hkb-vaunu: kallistunut hieman oikealle ja uponnut pahasti hiekkaan, kuorma suhteellisen kunnossa.
22. Hkb-vaunu: kallistunut vasemmalle ja uponnut hiekkaan, ratalinjaan nähden vaunu jonkin verran poikittain, takapää ratalinjasta vasemmalla ja etupää suunnilleen ratalinjalla, kuorma hieman sekaisin, vaunun runko oli vääntynyt, puskimet ristissä perässä tulleen vaunun kanssa.
23. Sp-vaunu: pystyssä, kuorma hieman sekaisin, etuteli suistunut vasemmalle, takateli kiskoilla, puskimet ristissä edellä kulkeneen vaunun kanssa.



Kuva 3. Kaaviokuva suistuneiden vaunujen sijainnista.

Bild 3. Schematisk bild över de urspårade vagnarnas platser.

Figure 3. Diagram of the end locations of the derailed wagons.

Suistumisen jälkeen junan 3364 mukana ollut vaihtotyönjohtaja soitti matkapuhelimella kauko-ohjaajalle ja kertoi junan suistuneen Parantalán aseman kohdalla. Vaihtotyönjohtaja määritteli kauko-ohjaajan kanssa tarkan suistumispaikan. Hän kertoi myös veturien ja junan alkupään pysyneen kiskoilla. Vaihtotyönjohtaja ilmoitti tarkastavansa junan kuljettajan kanssa ja tutkivansa, montako vaunua he saavat irti junan alkupäästä.

Tarkastettuaan junan vaihtotyönjohtaja irrotti junan 15 ensimmäistä kuusikuitupuukuormassa ollutta vaunua suistuneista vaunuista. Vaunut siirrettiin varovasti eteenpäin niin,

että juna voi lähteä turvallisesti onnettomuuspaikalta. Juna lähti alkupään kuusipuuvau-  
nujen kanssa eteenpäin kohti Äänekoskea kello 16.45.

Paikalle tullut raivaushenkilöstö irrotti junan peräpäästä kiskoilla pysyneet junan viisi  
viimeistä mäntykuitupuukuormassa olevaa vaunua, jotka ratakuorma-auto vei myöhem-  
min Saarijärven suuntaan.

Suistuneiden vaunujen kuormat lastattiin kuorma-autoihin.

### 1.3 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

#### 1.3.1 Henkilövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

#### 1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Rataa vaurioitui noin 170 metrin matkalta. Päälysrakennetta (pölkyt, kiskot) oli sekoittu-  
nut radan tukikerrokseen (soraan) 130 metrin matkalla (kuva 4). Yksi jatkoksestaan ir-  
ronnut kisko oli taittunut lähes kaksinkerroin tarttuessaan junaan.



*Kuva 4. Vaurioitunutta rataa. Kuvassa näkyy myös katkenneen junan peräpää.*

*Bild 4. Det skadade spåret. Bilden visar också det avbrutna tågets bakre del.*

*Figure 4. Damaged track. The last wagons, which broke loose, are also visible.*

Neljä vaunua vaurioitui pahoin, muun muassa lattiat, telit, pyöräkerrat ja rungot. Neljän  
muun vaunun vauriot olivat vähäisempiä, lähinnä pieniä vääntymisiä.

### 1.3.3 Ympäristövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut ympäristövahinkoja.

## 2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 5.7.2007 käynnistää onnettomuuden johdosta tutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet tutkija **Aki Grönblom** ja tutkija **Henrik Hieta**. Tutkintaan osallistui 17.1.2008 alkaen asiantuntijana **Reijo Sarantila** Aki Grönblomin siirryttyä VR:n palvelukseen.

Onnettomuustutkinta sai tiedon onnettomuudesta 3.7.2007 kello 16.21. Ensimmäinen tutkija oli paikalla noin kello 17.30. Junan alkupää oli tällöin jo lähtenyt Äänekoskelle.

### 2.1 Kalusto

Tavarajunassa 3364 oli kaksi Dv12-dieselhydraulista veturia ja 28 kuitupuukuormassa olevaa vaunua. Näistä 15 ensimmäistä oli kuusikuitupuukuormassa ja 13 seuraavaa mäntykuitupuukuormassa. Junan kokonaispituus oli 519 m ja -paino 1 808 tonnia. Junan jarrupaino oli 1 112 tonnia ja jarrupainoprosentti 61.

	◀	Dv12	Dv12	Sp	Sp	Sp	Hkb	Sp	Sp	Sp	Sp	Sp	Sp
BRT		68 t	68 t	70 t	70 t	70 t	38 t	70 t	70 t	70 t	70 t	70 t	70 t
JP		46 t	46 t	43 t	43 t	43 t	22 t	43 t	44 t	43 t	43 t	43 t	43 t
		Sp	Sp	Sp	Sp	Sp	Sp*	Sp*	Hkb*	Hkb*	Hkb*	Hkb*	Hkb*
		70 t	70 t	70 t	70 t	70 t	70 t	70 t	38 t	38 t	38 t	38 t	38 t
		44 t	43 t	44 t	43 t	43 t	43 t	43 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t
		Sp*	Hkb	Ocpp	Hkb	Hkb	Sp						
		70 t	38 t	70 t	38 t	38 t	70 t						
		43 t	22 t	45 t	22 t	22 t	43 t						

Dv12 = dieselhydraulinen veturi  
 Hkb = 2-akselinen yleisavovaunu  
 Sp = 4-akselinen raakapuuvaunu  
 Ocpp = 4-akselinen raakapuuvaunu  
 \* = suistunut vaunu

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

### 2.2 Ratalaitteet

Äänekoski–Haapajärvi välinen A-luokan rataosa on yksiraiteinen ja sähköistämätön. Radalla oli puuratapölkkyt ja K30-tyypin kiskot kiinnitettynä naulakiinnityksellä. Raide oli sidekiskolla liitettyä lyhytkiskoraidetta. Radan tukikerroksena oli sora. Päällysrakenteen ikä on yli 30 vuotta.

Rataosalla on 16–20 tonnin akselipainoisille junille nopeusrajoitus 40 km/h.



Radassa oli havaittavissa suhteellisen taajassa huonohkoja ratapölkkyjä. Kiskot oli kiinnitetty ratanaulakiinnityksellä ja naulat olivat nousseet osittain ylös (kuva 5).



*Kuva 5. Kuvassa näkyy ratapölkkyjen huono kunto.*

*Bild 5. Bilden visar släpörnas dåliga kondition.*

*Figure 5 The poor condition of the sleepers.*

Onnettomuuspaikan kaarteessa radan määräaikaistarkastuksessa 23.4.2007 oli havaittu pengervajetta ja merkitty myös radantarkastuslomakkeeseen kilometrivälille 438+700–439+000 *Parantalan kaaressa ulkokaarteessa pengervajetta*. Radan tukemista oli tehty 12.6.2007 tapahtumapaikalla kilometrivälillä 438+920–439–860 (kuva 6).

Emma-mittausvaunun mittausajolta 23.5.2007 tulostettu virhelistaus osoittaa myös geometriavirheitä edellä mainitulle radan kohdalle. Niistä osa oli välittömän toimenpiteen tarpeessa.



*Kuva 6. Kuva suistumispaikalta pohjoiseen eli junan tulosuuntaan. Radan tukemisen seurauksena rata oli siirtynyt sivusuunnassa ulkokaarteeseen suuntaan. Kuvassa näkyy ulkokaarteeseen pengervaje. Punainen merkkiviiva = siirtymäkaaren ja kaarteeseen rajakohta kilometrillä 438+942.*

*Bild 6. Bild över urspårningsplatsen mot norr, dvs. i tågets ankomstriktning. Till följd av förstärkningsarbeten på banan hade spåret förskjutits i sidoriktning mot ytterkurvan. Bilden visar banvallens ballastbrist vid ytterkurvan. Röd markeringslinje = gränspunkt mellan övergångskurva och kurva vid kilometer 438+942.*

*Figure 6. Photo of the derailing location facing north, i.e. the direction from which the train was approaching. Rail support work caused the track to move sideways in the direction of the outer curve. The deficient embankment support is visible. Red line = dividing line between the transition curve and the curve at 438+ 942 kilometres.*

Kiskojatkokset olivat välillä pölkyn päällä ja välillä pölkkyjen välissä. Sidekiskojen kiskonaulat eivät olleet niille kuuluvilla paikoilla (kuva 7).



*Kuva 7. Kiskon vaelluksen seurauksena kiskojatkos oli siirtynyt ratapölkyn päälle.*

*Bild 7. Till följd av rälsvandring hade rälskarven förskjutits upp på slipern.*

*Figure 7. Creeping of the rail had caused the rail-joint to move on top of the sleepers.*

Kiskot olivat vaeltaneet siten, että viereisten kiskojen jatkokset eivät olleet samalla kohdalla. Jatkoskohdan ratapölkkyt olivat vinossa kiskoihin nähden kun ne ovat normaalisti kohtisuorassa (kuva 8). Kiskoparin jatkoksten kohdistusero oli onnettomuuspaikalla pahimmillaan lähes 20 cm. Myös pölkkyjako oli epämääräistä.





*Kuva 8. Kiskojen vaelluksen seurauksena jatkosten paikat olivat eri kohdissa.*

*Bild 8. Till följd av rälsvandring befann sig skarvarna på olika platser.*

*Figure 8. Due to creeping of the rail, the rail-joints were also in different positions.*

### 2.3 Turvalaitteet

Jyväskylän ja Äänekosken välisellä rataosalla on junan kulunvalvontajärjestelmä. Liikenteenohjaus rataosalla hoidetaan radio-ohjauksella. Liikennettä ohjaa Pieksämäen liikenteenohjauskeskuksessa työskentelevä Keski-Suomen kauko-ohjaaja. Hänellä on käytössään liikenteenohjauksen komentoja varten näppäimistö ja hiiri. Rataosuuden liikennettä hän voi tarkkailla monitorilta. Liikennepaikkojen vaihteet ovat sähköisesti valvottuja. Liikennepaikoilla kauko-ohjaaja antaa lähtöluvan radiolla kuljettajalle. Radalla ei ole näkyviä lähtösuunnan opastimia. Liikennepaikoille saavuttaessa on tulo-opastimet.

**Äänekosken ja Haapajärven** välinen rataosuus on suojastamaton, eikä sillä ole kulunvalvontajärjestelmää. Keski-Suomen kauko-ohjaaja ja Ylivieskan liikenteenohjaaja sopivat Äänekosken ja Haapajärven välisen liikenteen ohjauksesta keskenään. Kun juna liikkuu Äänekosken ja Haapajärven välillä, on junan aikatauluun merkitty luvanantopaikat, joita juna ei saa sivuuttaa ilman Keski-Suomen kauko-ohjaajan radiolla antamaa lupaa.

## 2.4 Viestintävälineet

Veturinkuljettajan ja kauko-ohjaajan väliset keskustelut käytiin linjaradiolla. Vaihtotyönjohtaja oli matkapuhelimella yhteydessä kauko-ohjaajaan. Vaihtotöitä tehtäessä vaihtotyönjohtaja voi olla yhteydessä kuljettajaan kannettavalla vaihtotyöradiolla tai matkapuhelimella. Puherekisteri ei tallenna näitä keskusteluja. Vaihtotöitä varten rataosalla on käytössä nauhoittuvat ratapihakanavat vain Äänekoskella.

## 2.5 Olosuhteet

Onnettomuuspaikka sijaitsee metsän keskellä radan oikealle kääntyvässä kaarteessa siten, että aurinko oli päässyt lämmittämään onnettomuuspaikan kiskoja. Sää oli tapahtumahetkellä lähes tyyni, selkeä ja lämpötila +24,5 °C ja tuuli 1 m/s etelästä.

## 2.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Tavarajuna oli VR Osakeyhtiön vakituinen tavarajuna. Junaa ajoi VR Osakeyhtiön Jyväskylän ajopisteen kuljettaja. Vaihtotyönjohtajana toimi VR Cargon Jyväskylän toimipisteen konduktööri.

Rataosuuden kunnossapitäjä oli Maansiirto Veli Hyyryläinen Oy. Yhtiöllä työskenteli kunnossapitoalueella neljä työnjohtajaa ja yhdeksän työntekijää. Yhtiö on ollut DESTIAN tytäryhtiö 22.2.2007 alkaen.

Kaikilla tapahtumaan liittyvillä henkilöillä oli määräykset täyttävä koulutus tehtävänsä.

## 2.7 Pelastustoiminnan organisaatiot ja niiden toimintavalmius

Onnettomuus ei edellyttänyt pelastustoimia.

## 2.8 Tallenteet

Tutkijoilla on ollut käytössään puherekisteri ja kulunrekisteröintitallenteet.

### 2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Kulunrekisteröintilaitteen tietojen perusteella tavarajuna 3364 lähti Pihtiputaalta kello 12.43.27. Junassa oli tällöin 13 mäntykuitupuukuormassa ollutta vaunua. Pihtiputaalla ei ollut syötetty junatietoja kulunrekisteröintilaitteelle.

Juna ajoi maksimissaan nopeudella 52 km/h. Rataosan Pihtipudas–Äänekoski suurin sallittu nopeus oli tälle junalle 40 km/h. Kuljettuaan 20,9 km juna saapui Keitelelohjan kello 13.17.47. Se teki vaihtotöitä Keitelelohjassa vaihtotyöyksikkönä 33 minuuttia. Keitelelohjassa junan etupäähän lisättiin 15 kuusikuitupuukuormassa ollutta vaunua.

Junatiedot oli syötetty kulunrekisteröintilaitteelle kello 13.50.17. Juna lähti Keitelelohjasta kello 13.50.14. Keitelelohjasta lähdettyään juna käytti nopeutta 40–60 km/h huomattavalla osuudella matkasta maksimin ollessa 59 km/h. Suurin sallittu nopeus on myös kyseisellä rataosalla 40 km/h.

Jarrujohdon paineessa alkoi tapahtua pientä vaihtelua kello 16.01.27 nopeuden ollessa 40 km/h. Jarrujohdon paineen selvä aleneminen alkoi 16.01.30, jolloin nopeus oli laskeutunut 3 sekunnin aikana 3 km/h. Kuljettuaan 79,1 kilometriä Keitelelohjasta Äänekosken suuntaan juna pysähtyi suistumisen seurauksena kello 16.01.44 jarrujohdon paineen ollessa 3,78 bar.

Juna liikkui seuraavan kerran kello 16.20.07–16.24.13 välisenä aikana yhden metrin. Se lähti uudelleen liikkeelle kello 16.24.57 ja liikkui 190 metriä hyvin alhaisella nopeudella (2–7 km/h). Juna pysähtyi kello 16.28.12. Juna liikkui vielä kello 16.33.01–16.34.19 välisenä aikana 187 metriä maksimissaan nopeudella 14 km/h.

Veturit ja junan etupään 15 vaunua lähtivät kohti Äänekoskea kello 16.45.06. Juna käytti onnettomuuspaikalta Äänekoskelle maksimissaan nopeutta 40 km/h ja se saapui Äänekoskelle kello 17.12.22.

Kulunvalvontalaitteelle oli syötetty uudet junatiedot Äänekoskella kello 17.14.56. Juna lähti kohti Jyväskylää kello 17.14.46.

Kulunrekisteröintilaitteen tiedoista näkyy edellä mainittujen tietojen lisäksi myös vetotilan ja jarrujohdon paineen vaihtelut eri tilanteissa.

## 2.8.2 Puherekisteri

Suistumisen jälkeen 3364:n vaihtotyönjohtaja soitti matkapuhelimella kauko-ohjaajalle ja kertoi junan suistuneen Parantalalan aseman kohdalla. Hän kertoi veturien ja junan alkupään pysyneen kiskoilla. Vaihtotyönjohtaja ilmoitti tarkastavansa junan kuljettajan kanssa ja tutkivansa, montako vaunua he saavat irti junan alkupäästä ja kuljetettua ne Äänekoskelle.

Junan lähdettyä kohti Äänekoskea vaihtotyönjohtaja ilmoitti linjaradiolla kauko-ohjaajalle suistumispaikan tarkan sijainnin ja ilmoitti heidän lähteneen jo liikkeelle Jämsänkosken vaunut mukanaan.

## 2.9 Asiakirjat

Tutkijoilla oli käytössään:

- radan visuaalinen tarkastuspöytäkirja (= radantarkastuslomake)
- Emma-mittausvaunun mittausajon virhelistaus
- Maansiirto Veli Hyyryläisen kunnossapitoraportti
- tukemiskoneen suoriteilmoitus
- ratageometriapiirustus.

Radantarkastuslomakkeesta ilmeni muun muassa *Parantalan kaarella ulkokaarteessa pengervajetta*. Emma-mittausvaunun mittausajon virhelistauksessa oli myös Parantalan kaarteeseen kohdistuvia huomautuksia. Kunnossapitoraportissa oli kyseisen radan kunnossapitosuunnitelma. Tukemiskoneen suoriteilmoituksesta ilmeni 12.6.2007 onnettomuuspaikalla tehty tukemistyö.

## 2.10 Määräykset ja ohjeet

Ratateknisten ohjeiden (RAMO) osassa 13 ja 15 on ohjeita radan tarkastuksesta ja kunnossapidosta. Ohjeet käsittelevät kiskonvaellusta kohdassa 15.5.5.2 *Kiskoankkurit naulakiinnitteisillä radoilla* ja hellekäyriä aiheuttavia olosuhteita, toimenpiteitä ja työskentelyrajoituksia raiteissa kohdassa 15.5.7.1 *Hellekäyrät*.

### 15.5.5.2 Kiskoankkurit naulakiinnitteisillä radoilla

*"Raiteilla missä esiintyy kiskon vaellusta, on käytettävä riittävä määrä kiskoankkureita. Säännöllisesti on tarkastettava, että kiskoankkurit tukeutuvat pölkkyihin. Puutteet ankkuroinnissa on korjattava".*

*"Ankkureita (RAMOn osa 3 "Radan rakenne") tulee käyttää yleensä 4 kpl/pölkky lyötynä kiskonjalkaan raiteen sisäpuolelle tiiviisti pölkkyjen kylkiin kiinni kiskonpituuden keskelle niin moneen pölkkyyn, että kiskot ja niiden mukana myös pölkkyt eivät lähde liikkumaan työntäen tukikerrosta edellään (20 metrin kiskolla noin yhdeksälle pölkylle). Tästä on poikkeuksena sellaiset rataosat, joissa kulkee kuormassa liikennettä toiseen suuntaan, jolloin voidaan luopua säännöstä 4 kpl/pölkky ja käyttää kuorman tulosuunnan puolella enemmän ankkureita. Ankkureiden määrässä ei kuitenkaan kannata pyrkiä säästämään, sillä mahdollinen epäonnistuminen sijoittelussa tulee säästöä huomattavasti kalliimmaksi, kun koko ankkurityö tehdään uudelleen."*

### 15.5.7.1 Hellekäyrät

#### 15.5.7.1.1 Hellekäyriä aiheuttavat olosuhteet

*"Hellekäyrän syntymisen vaara on olemassa voimakkaassa auringonpaisteessa ilman lämpötilan noustessa varjossa yli +20 °C ja ilman ollessa tyyni. Tämä vaara on suurimmillaan pitkissä ja syvissä leikkauksissa, raiteessa jossa kiskonvaelluksen seurauksena jatkosraot ovat kiinni pitkällä matkalla sekä raiteessa jossa on äsken suoritettu raiteen vakavuutta heikentävää työtä. Vaara on erityisen suuri, jos tukikerros on vajaa."*

*"Kiskonvaellus on aina vaarallinen, jos sen päässä on kiinteä este. esim. vaihde, tasorisetyys tai silta, joka estää kiskojen pituussuuntaista liikkumista."*

#### 15.5.7.1.2 Toimenpiteet helleaikana

*"Hellekäyrävaarassa on otettava erityisesti huomioon ensimmäiset hellekaudet, jolloin nopeat ja suuret lämpötilan vaihtelut aiheuttavat kiskoihin suuria paikallisia puristusjännityksiä."*

*"Hellekäyrävaaran vallitessa on hellekäyrän muodostumiselle alttiit kohdat tarkastettava päivittäin."*

#### 15.5.7.1.3 Työrajoitukset

*"Jos on odotettavissa, että kiskon lämpötila nousee yli +35 °C Pk- ja Lk-raiteessa ja tarvittaessa jo sitä aikaisemminkin on raiteen vakavuutta heikentävä työ keskeytettävä riittävän ajoissa, jolloin on otettava huomioon mm. jatkosrakojen avonaisuus, tukikerroksen puutteellisuus ja liikennemäärä. Työn päätyttyä tai sen keskeytyessä on raiteen vakavuus varmistettava."*

### 3 ANALYYSI

#### 3.1 Onnettomuuden analysointi

##### Radan tukeminen

Tutkinnassa on tullut esille, että verrattaessa 31.7.2003 tapahtunutta suistumista Rantasalmella sittemmin Äänekoskella 3.7.2007 tapahtuneeseen suistumiseen, niin näissä kahdessa suistumisessa on ollut yhteisenä tekijänä radan tukeminen kesän aikana ennen suistumisia. Ajanjakso tukemisen ja suistumisen välillä vaihtelee muutamasta päivästä kolmeen viikkoon.

Molemmat radat ovat vanhoja niin sanottuja vähäliikenteisiä ratoja, joissa on K30-kiskotus, puuratapölkkyt, naulakiinnitys ja soratukikerros. Rataosat ovat lähinnä raakapuuliikenteen käytössä arkipäivisin, noin junapari vuorokaudessa.

Selvästikin tukeminen vaikuttaa radan stabiliteettiin, koska radat ovat vanhoja ja ne ovat asettuneet paikoilleen. Liikenne on vähäistä, joten tukemisen tai pölkyn vaihdon jälkeen kiskoilla kulkeneet tonnimäärät ovat jääneet vähäisiksi. Tästä taas seuraa, että radan vakavuuden palautuminen kestää huomattavasti kauemmin kuin vilkasliikenteisillä radoilla.

Äänekosken 3.7.2007 suistumisonnettomuudessa radan vakavuuteen vaikutti myös 12.6.2007 suistumispaikalla tehty radan tukemistyö.

Radan tukemista oli tehty suistumispaikan kaarteessa 22 metrin matkalla (kaarteen sijainti 438+821–438+942) sekä siirtymäkaareissa (438+942–439+056) jatkuen aina kilometrille 439+860 saakka. Tukemistyö oli aloitettu kaarteen loppuosasta ratakilometriltä 438+920. Suistuminen tapahtui kilometrillä 438+925.

Radalla tehtävät pölkynvaihdot ja radan vakavuuteen vaikuttavat tukemiset olisi hyvä tehdä helteiden jälkeen, jolloin rata ehtisi asettua paikoilleen ennen seuraavaa hellekautta.

### **Ratapölkkyt**

Radalla oli suhteellisen taajassa huonokuntoisia ratapölkkyjä, jotka olivat halki ja kiskonaulojen kohdalta osaksi lahonneita.

### **Pengervaje**

Ratapenkereen kunto on tärkeä radan paikallaan pysymisessä. Sora tukikerroksena on kevyempää kuin sepeli. Sitä täytyy olla riittävästi, jotta sillä estettäisiin päällysrakenteen sivuttaissiirtyminen. Onnettomuuspaikalla oli todettu pengervajetta 24.5.2007 ja vajetta ei ollut vielä täydennetty.

### **Kiskojen vaeltaminen**

Kiskojen ankkurointi ei ollut RAMOn ohjeiden mukainen, joten kiskot olivat päässeet vaeltamaan siten, että kiskonjatkokset eivät olleet oikeilla paikoilla, vaan olivat siirtyneet jopa kymmeniä senttejä. Viereisten kiskojen jatkoskohdat eivät olleet samalla kohtaa. Tästä johtuen ratapölkkyt kiskon jatkoksissa olivat hyvinkin vinossa ja epämääräisin välein.

### **Kiskojen kiinnitys**

K30-kiskot oli kiinnitetty naulakiinnityksellä aluslevyjen kanssa, mutta ratapölkkyjen huonosta kunnosta johtuen naulat olivat osaksi ylhäällä ja nautoja saattoi nostaa käsin pois ehjältäkin rataosuudelta. Kiskojen vaelluksen seurauksena jatkosten kiskonaulat olivat kääntyneet vinoon tai eivät olleet oikeissa paikoissa.

### **Kevyt kiskotus**

K30-kiskotus naulakiinnityksellä ja sora tukikerroksena on riskialtis ajettaessa raskailla raakapuujunilla, joten radan suurin sallittu nopeus 40 km/h raskaasti kuormatuilla puutavarajunilla on varsinkin radan kaarrepaikoissa liian suuri. Tulisikin kartoittaa riskialttiit kaarteet ja rajoittaa nopeus niissä esimerkiksi 20 km/h:iin.

## **3.2 Pelastustoiminnan analysointi**

Varsinaisia pelastustoimia ei ollut.

## **4 JOHTOPÄÄTÖKSET**

### **4.1 Toteamukset**

1. Tutkimusten mukaan mäntypuu on noin 5–10% painavampaa kuin kuusipuu. Koska vaunut olivat kuormattu suunnilleen samaan tasoon, niin voidaan olettaa, että mäntypuukuormassa vaunut olivat noin 2–7 tonnia painavampia kuin junan etupään vastaavat vaunut kuusipuukuormassa. Suistuneet vaunut olivat mäntypuukuormassa.

2. Radan tarkastuksessa 23.04.2007 oli todettu *Parantalan kaarella ulkokaarteessa pengervajetta* kilometrivälillä 438+700–439+000.
3. Suistumiskohta ratakilometrillä 438+925 sijaitsi 12.6.2007 tehdyllä tukemistyöalueella. Tukemistyöalue sijaitsi kilometrivälillä 438+920–439+860.
4. Suistumiskohdassa kaarteen ulkokiskon uuman sisäpinnassa oli jälki, joka todennäköisesti oli vaunun 73654-6 suistuneen pyöräkerran laipan aiheuttama (kuva 9).
5. Ensimmäinen suistunut vaunu oli ensimmäinen mäntypuukuormassa oleva vaunu.
6. Rata ei ollut suistumispaikassa siinä kunnossa, että radalla olisi voinut kuljettaa 20 tonnin akselipainoisia vaunuja 40 km/h nopeudella turvallisesti.
7. Kiskojen ankkuroinnissa oli myös puutteita verrattuna RAMOn määräyksiin. Kiskojen ankkurointia ei ollut tarpeeksi taajassa, joten kiskot olivat päässeet vaeltamaan niin, että jatkoskohdat eivät olleet asianmukaisilla paikoilla.



*Kuva 9. Kaatunut ulkokisko suistumispaikalla. Kiskon uuman sisäpinnassa näkyi pyörrien tekemiä jälkiä.*

*Bild 9. Omkullvält ytterräl vid urspårningsplatsen. I ytan av räls innerkant syns de spår hjulen har åstadkommit.*

*Figure 9. The overturned outer rail at the point of derailing. Marks left by the wheels were visible on the gauge side of the rail.*

## 4.2 Onnettomuuden syyt

Syynä suistumiseen oli huonokuntoinen rata sekä radan kunto huomioon ottaen liian suuri nopeus raskaalla tavarajunalla.

Suistumispaikalla oli tehty radan tukemista siten, että tukemistyö alkoi kaarteesta kilometriltä 438+920 jatkuen siirtymäkaareen ja edelleen kilometrille 439+860. Suistuminen tapahtui kilometrillä 438+925. Tukemisesta ja tukemisen seurauksena pienistä radan oikaisuista ja sivuttaissiirroista johtuen radan stabiliteetti oli häiriintynyt.

Ensimmäinen mäntypuukuormassa ollut vaunu, joka oli junassa 16:ntena, suistui kiskoilta. Mäntypuu on tutkimusten mukaan raskaampaa kuin kuusipuu. Vaunun tullessa radan ehkä heikoimpaan kohtaan antoi kaarteeseen ulkokisko periksi. Kiskojen etäisyys toisistaan kasvoi niin suureksi, että vaunun pyöräkerta pääsi putoamaan kiskojen väliin.

Rata oli visuaalisesti tarkastettuna huonokuntoinen. Huonoja ratapölkkyjä oli taajassa, kiskon kiinnityksissä oli nauvoja ylhäällä, jopa käsin nostettavissa pois. Kiskonvaelluksen seurauksena kiskonjatkospaikat olivat siirtyneet siten, että sidekiskojen kiinnitysnaulat olivat poissa tai vääntyneet. Kiskojen ankkurointi ei ollut määräyksien mukainen.

Oma vaikutuksensa oli auringon lämmöllä ulkokiskon periksi antamiseen. Koska oli aurinkoinen lämmin päivä lämpötilan ollessa tapahtumahetkellä +24,5 °C ja tapahtum aika kello 16.01, niin aurinko oli lämmitänyt onnettomuuspaikan kiskoja melko pitkän ajan.

Rataosan junan suurin sallittu nopeus 40 km/h on radan kuntoon nähden liian suuri varsinkin radan kaarteissa raakapuuta täyteen kuormatuilla vaunuilla, jolloin akselipainot ovat 16–20 tonnia.

## 4 SLUTSATSER

### 4.1 Konstateranden

1. Undersökningar visar att tallvirke är cirka 5–10 % tyngre än granvirke. Eftersom vagnarna var lastade upp till i stort sett samma nivå kan man anta att vagnarna med tallvirkeslast var cirka 2–7 ton tyngre än vagnarna med granvirkeslast tidigare i tåget. De vagnar som spårade ur var lastade med tallvirke.
2. När banan inspekterades 23.04.2007 konstaterades ballastbrist i ytterkurvan av Parantala -kurvan inom kilometerintervallet 438+700–439+000.
3. Urspråningsplatsen vid bankilometer 438+925 låg i ett förstärkningsarbetsområde där arbetet hade utförts 12.6.2007. Förstärkningsarbetsområdet låg inom kilometerintervallet 438+920–439+860.



4. I ytan av räls innerkant på den yttre rälsen i kurvan vid urspårningsplatsen fanns spår som sannolikt hade orsakats av flänsen på det urspårade hjulparet hos vagn 73654-6 (bild 9).
5. Den första urspårade vagnen var den första vagnen med tallvirkeslast.
6. Banan var inte i sådant skick vid urspårningsplatsen, att transporter av vagnar med 20 tons axelvikt kunde ske på säkert sätt i en hastighet av 40 km/h.
7. Brister förekom i förankringen av rälsen jämfört med Bantekniska föreskrifter och anvisningar. Förankringen av rälsen var inte tillräckligt tät och därför kunde rälsen röra sig så att skarvarna inte låg på korrekta platser.

#### 4.2 Orsaken till olyckan

Orsaken till urspårningen var att banan var i dålig kondition och att det tunga godståget höll för hög hastighet med beaktande av spårets skick.

Vid urspårningsplatsen hade förbättringsarbete utförts på banan. Arbetet började i kurvan vid kilometer 438+920 och fortsatte genom övergångskurvan till kilometer 439+860. Urspårningen inträffade vid kilometer 438+925. Banans stabilitet hade störts av små korrigeringar och sidoförflyttningar av rälsen under och till följd av förstärkningsarbetet.

Den första vagnen med last av tallvirke, som var den 16:de vagnen i tåget, spårade ur. Undersökningar visar att tallvirke är tyngre än granvirke. När vagnen nådde banans kanske svagaste punkt gav den yttre rälsen i kurvan efter. Avståndet mellan skenorna ökade så att vagnens hjulpar föll ned mellan skenorna.

En visuell inspektion visade att banan var i dålig kondition, dåliga slipers förekom tätt, rälsspiken vid rälsbefästningen var lös och kunde till och med lyftas bort för hand, till följd av rälsvandring hade skarvarna flyttats så att befästningsspik saknades eller hade böjts vid skarvrälen. Rälsens förankring var därmed inte enligt föreskrifterna.

Solvärmen medverkade till att den yttre rälsen gav efter. Dagen var solig och varm med en temperatur vid olyckstidpunkten på +24,5°C. När olyckan inträffade klockan 16.01 hade solen varmt spåret vid olycksplatsen under rätt lång tid.

Banavsnittets högsta tillåtna tåghastighet på 40 km/h är med beaktande av banans skick för hög, särskilt i banans kurvor, för vagnar fullastade med råvirke då axelvikterna uppgår till 16–20 ton.

## 4 CONCLUSIONS

### 4.1 Statements

1. Researches show that pinewood is 5-10 % heavier than spruce. Because the wagons were loaded to an equal level, it can be assumed that the wagons carrying pinewood were 2-7 tonnes heavier than the wagons in front, which were carrying spruce. The derailed wagons were carrying pinewood.
2. A track inspection carried out on 23 April 2007 had noted that the embankment support was deficient on the track's outer curve at Parantala, at 438+700-439+000 km.
3. Track support work had been completed on 12 June 2007 at the derailment location, at 438+925 track km. The support work covered 438+920-439+860 km.
4. The gauge side surface of the rail at the point of derailment had markings that were apparently caused by the wheel flange of derailed wagon 73654-6 (figure 9).
5. The first wagon that derailed was the first wagon carrying pinewood.
6. At the point of derailment, the track was not in sufficient condition to carry 20-tonne axis-weight wagons safely at 40 km/h.
7. There were also shortcomings in rail anchoring, which did not meet Finnish Railway Administration requirements. The rail anchoring was not dense enough, and therefore creeping of the rails had occurred and the rail-joints were not in their appropriate locations.

### 4.2 Causes of the occurrence

The accident was caused by the poor condition of the track and the train's excess speed, considering the condition of the track.

Track support work had been completed at the derailment location, starting from the curve at 438+920 km, continuing to the transition curve and onwards to 439+860 km. The derailment occurred at 438+925 km. Track support work, and the small re-railing and sideways movement of the track that this work involved, had reduced the stability of the track.

The first of the freight wagons carrying pinewood, which was the 16<sup>th</sup> wagon of the train, was derailed. Researches show that pinewood is heavier than spruce. As the wagon approached what was possibly the weakest point of the track, the outer rail of the track, which was on a curve, gave way. The distance between the rails grew to such an extent that the wagon's wheels fell between the rails.

A visual inspection of the track indicated that it was in poor condition. There were dense groupings of sleepers in poor condition, nails used for rail fastening were removable

even by hand, fastening nails of the rail-joints were bent or not in their right position as a result of rail creep, and the rail anchoring did not meet requirements.

The heat of the sun also contributed to the buckling of the outer rail. The sun had heated the rails for quite some time because it was a warm sunny day and the accident occurred at 4.01 p.m., with a temperature of +24.5 °C at the time of the accident.

The 40 km/h speed limit at the point of derailment is too high, especially at curves, for wagons fully loaded with wood, in which case the axis weight can reach 16-20 tonnes.

## **5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET**

Onnettomuuspaikalla suoritettiin radan korjaustöitä ja rata avattiin uudelleen junaliikenteelle.

## **5 VIDTAGNA ÅTGÄRDER**

Reparationsarbeten utfördes på banan vid olycksplatsen och banan öppnades på nytt för tågtrafik.

## **5 MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN**

Repair work was completed at the scene of the accident and the track was reopened for traffic.

## 6 SUOSITUKSET

### S242 Nopeus huonokuntoisissa kaarteissa

Tällä rataosalla, etenkin radan kaarteissa raakapuuta täyteen kuormatuilla vaunuilla, on junan suurin sallittu nopeus 40 km/h radan kuntoon nähden liian suuri, joten Onnettomuustutkintakeskus suosittaa seuraavaa:

*Rataosan huonokuntoiset kaarteet tulee kartoittaa ja asettaa niihin 16–20 tonnin akselipainolle nopeusrajoitus enintään 20 km/h, kunnes kyseessä olevat kaarteet on kunnostettu. [C4/07R/S242]*

Lisäksi Onnettomuustutkintakeskus toistaa 31.5.2002 Huutokoskella tapahtuneen vastaavan onnettomuuden yhteydessä antamansa suosituksen S181: *"Rata tulisi korjata välittömästi ja vialliset vanhat ratapölkkyt vaihtaa uusiin. Naulakiinnityksen vaihtamista ruuvikiinnitykseksi, kiskojen vaihtamista vahvempiin sekä tukikerroksena olevan soran vaihtamista raidesepeleihin tulisi harkita [C5/02R/S181]"*.

## 6 REKOMMENDATIONER

### S242 Hastighet i kurvor som är i dåligt skick

För detta banavsnitt, särskilt i banans kurvor vid vagnar fullastade med råvirke, är den högsta tillåtna tåghastigheten 40 km/h. Detta är en för hög hastighet med beaktande av banans kondition. Därför rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor följande:

*En kartläggning bör utföras av de kurvor i banavsnittet som är i dålig kondition och en hastighetsbegränsning på högst 20 km/h för 16–20 tons axelvikt fastställas för dessa tills kurvorna har iståndsatts. [C4/07R/S242]*

Dessutom upprepar Centralen för undersökning av olyckor rekommendationen S181 som centralen utfärdade i samband med en motsvarande olycka i Huutokoski 31.5.2002: *"Banan bör åtgärdas omedelbart och defekta gamla slipers bytas ut. Byte av spikbefästning till skruvbefästning, byte av räl till tyngre samt byte av grusbullast till makadam bör övervägas [C5/02R/S181]"*.

## 6 RECOMMENDATIONS

### S242 Speed limit in rail curves in poor condition

Considering the condition of the track, the 40 km/h speed limit is too high, especially at curves, for wagons fully loaded with wood, and therefore the Accident Investigation Board recommends the following:

*Track curves that are in poor condition should be identified and these curves should have a speed limit of 20 km/h for trains with an axis weight of 16–20 tons, until the necessary repairs have been completed. [C4/07R/S242]*

In addition, the Accident Investigation Board repeats recommendation S181, which it issued after the occurrence of a similar accident in Huutokoski on 31 May 2002: *“The track should immediately be repaired and the defective old sleepers be replaced by new ones. Replacement of spike fastening by screw fastening, replacement of the rails by heavier ones, and replacement of the gravel in the railway bed by ballast should be discussed and considered. [C5/02R/S181].”*

Rautatievirasto, Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnot ovat täydellisinä liitteessä 1.

Helsingissä 18.8.2008

Henrik Hieta

Reijo Sarantila

## LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C4/2007R, kirje 281/5R, 5.7.2008
2. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:  
Rautatieviraston lausunto  
Ratahallintokeskuksen lausunto  
VR-Yhtymä Oy:n lausunto  
Maansiirto Veli Hyyryläinen Oy:n lausunto
3. Tulojunan vaunuluettelo TA 3009, 4.8.2007 HGS-KER
4. Raiteistokaavio, Siilinjärvi, piir.nro 6400-030-038-C-1/4, 31.8.04
5. Aikataulu 3009 5.1.22, Aikataulu 3005 ma-to, 3.6.2007 alkaen
6. Puherekisterin purku 4.8.2007 kello 5.51.54–7.02.46
7. Kulunrekisteröintilaitteen tulostus Dv12 2610, 4.8.2007 kello 5.19.11–6.31.14
8. VR Cargo Siilinjärven työohjeet, voimaantulo 5.6.2005, sekä voimaantulo 1.10.2002 (ei julkinen)

## LAUSUNNOT

RAUTATIEVIRASTO  
JÄRNVÄGSVERKET



LAUSUNTO

1(1)

28.5.2008

RVI/1339/99/2007

SAAPUNUT

Onnettomuustutkintakeskus  
Sörnälsten rantatie 33 C  
00580 HELSINKI

29-05-2008

251/5R

Lausuntopyyntöne 23.5.2008

TAVARAJUNAN KAHDEKSAN VAUNUN SUISTUMINEN SAARIJÄRVEN JA  
ÄÄNEKOSKEN VÄLILLÄ 3.7.2007

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt Rautatievirastolta lausuntoa tutkintaselostuksen C4/2007R luonnoksen suosituksiin.

Rautatievirasto korostaa radanpitäjän vastuuta huolehtija radan riittävästä kunnossapidosta.

Rautatievirastolla ei ole lausuttavaa tutkintaselostuksen luonnoksen suosituksiin.

Lauri Leino  
teknisen yksikön päällikkö

Tomi Anttila  
tekninen asiantuntija



RATAHALLINTOKESKUS

BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Hankintayksikkö  
Simo Sauni

Onnettomuustutkintakeskus  
Sörnäisten rantatie 33 C  
00580 Helsinki

LAUSUNTO

1 (1)

Dnro 1236/032/2008

19.6.2008

SAAPUNUT

24-06-2008

303/5R

Kirjeenne 23.5.2008 241/5R

TUTKINTASELOSTUS C4/2007R

**TAVARAJUNAN KAHDEKSAN VAUNUN SUISTUMINEN SAARIJÄRVEN JA  
ÄÄNEKOSKEN VÄLILLÄ 3.7.2007**

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt Ratahallintokeskuksen lausuntoa otsikossa mainitusta tutkintaselostuksesta. Ratahallintokeskus toteaa lausuntonaan seuraavaa:

Ratahallintokeskus ei pidä esitettyä suositusta 20 km/h nopeudesta perusteltuna. Sen sijaan RHK kunnostuttaa mahdolliset heikoimmat kaarteet niin, että normaali nopeus voidaan sallia myös niissä. Nopeus 20 km/h on erittäin vaikea ajaa varsinkin kyseisen radan tapaisella mäkisellä radalla. Tämä nopeus aiheuttaisi turhia jarrutuksia ja kiihdytyksiä ja sitä kautta mm. kiskon vaellusta lisää entisestään. Kiskon vaellus tapahtuu nimenomaan jarrutusten ja kiihdytysten yhteydessä; kiskot eivät vaella itsestään. Vakaa, tasainen nopeus on radalle ja junan kululle paras ratkaisu. Ylinopeutta ei radalla toki saa ajaa. Raportissa on jätetty varsin vähälle huomiolle kohdassa 2.8 todettu rataosan nopeusrajoituksen ylitys (ylitys maksimissaan 19 km/h).

Emma-mittausten tulokset kohdassa 2.2. on käsitelty aivan liian yleisesti; mitään konkreettista ei tekstissä ole. Raporttiluonnoksessa on myös sijamuotovirheitä (mm. kohdassa 1.2.). Kohdassa 2.3 oleva teksti Jyväskylä-Äänekoski-rataosasta ei kuulu tähän selostukseen. Kohdassa 4.2. kolmannen kappaleen tekstistä muodostuu väärä kuva siitä, että junan ensimmäinen vaunu olisi suistunut.

tekninen johtaja

Markku Nummelin

turvallisuuspäällikkö

Simo Sauni

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

Käyntiosoite/Besöksadress  
Keskuskatu 8, 7. krs  
Centralgatan 8, 7 tr

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





Y Tuy 791/021/08

SAAPUNUT

10.6.2008

12-06-2008

283/5R

Onnettomuustutkintakeskus  
Esko Värttiö  
Sörnäisten rantatie 33 C  
00580 HELSINKI

Lausuntopyyntö 23.5.2008, C4/2007R

TAVARAJUNAN KAHDEKSAN VAUNUN SUISTUMINEN SAARIJÄRVEN  
JA ÄÄNEKOSKEN VÄLILLÄ 3.7.2007

VR-Yhtymä Oy:llä ei ole lausuttavaa tutkintaselostusluonnoksessa  
esitetystä suosituksesta.

VR-Yhtymä Oy  
Turvallisuusyksikkö

  
Yrjö Poutainen  
Turvallisuusjohtaja

VR-Yhtymä Oy

[www.vr.fi](http://www.vr.fi)

Osoite  
PL 488 (Vilhonkatu 13)  
00101 Helsinki

Puhelin  
0307 10

Faksi  
0307 21 700

VR-Yhtymä Oy, Helsinki  
Y-tunnus 1003521-5  
Vilhonkatu 13, 00100 Hki



Onnettomuustutkintakeskus  
Esko Värtilä  
Sörnäisten rantatie 33 C  
00580 HELSINKI

Viite: Lausuntopyyntö 241/5R, 23.5.2008

TUTKINTASELOSTUKSEN C4/2007R SUOSITUSOSAN LAUSUNTO


Maansiirto Veli Hyyryläinen Oy on tutustunut tutkintaselostusluonnoksen C4/2007R / Tavarajunan kahdeksan vaunun suistuminen Saarijärven ja Äänekosken välillä 3.7.2007 suosituksiin.

Olemme samaa mieltä suosituksesta S1 eli rataosan huonokuntoiset kaarteet kartoitetaan (ovat jo liedossamme) ja asetetaan nopeusrajoitus 20 km/h. Nopeusrajoitukset on syytä pitää aina siihen asti, kunnes rataosalle tehdään korvausinvestointi.

Suosituksista S181 toteamme, että alueelle vaihdettiin n. 200 pölkkyä, tehty jatkospölkkyjen vaihtoa, penkereet on muotoiltu, tuettu tapauksen jälkeen kolme kertaa ja geometria muutettu – kaarretta on siirretty sisäänpäin. Kiskonvaelluksen korjaus tehtiin 6/2008. Vuoden 2009 ohjelmassa on alueen jatkospölkkyjen tehostettu vaihto. Alue on tiiviissä seurannassa.

Kunnossapidossa on todettu, että vaihtamalla naulakiinnitys ruuvi kiinnitykseksi saadaan turvallisempi raide. Rataosalle on suunniteltu päällysrakenteen vaihto. Mikäli päällysrakenteen vaihto siirtyy myöhemmäksi, riski kasvaa ja rataosalle tullaan tarvitsemaan tiivistettyä kunnossapitoa.

Kouvossa 19.6.2008

  
Veli Hyyryläinen  
Kunnossapitopäällikkö  
Maansiirto Veli Hyyryläinen Oy