



## Tutkintaselostus

C 4/2005 R

# Tavarajunan viiden vaunun suistuminen Heinävedellä 28.4.2005

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

Heinävedellä tapahtui torstaina 28.4.2005 onnettomuus, jossa Joensuusta Varkauteen matkalla olleen tavarajunan viisi venäläistä vaunua suistuivat kiskoilta. Junan kuudes ja seitsemäs vaunu kaatuivat, jolloin niiden lastina olleet raakapuut putosivat ratapenkalle ja sen ympäristöön. Kahdeksas, yhdeksäs ja kymmenes vaunu putosivat pois kiskoilta. Onnettomuus tapahtui Heinäveden ratapihan länsipäässä, jossa sijaitsevan vaihteen kautta tavarajuna oli lähdössä Varkauden suuntaan. Juna pysähtyi kuljettuaan vaunut suistuneena noin 100 metriä.

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Suistuneet vaunut rikkoivat ratalaitteita ja lisäksi kaksi vaunua vaurioitui korjauskelvottomaksi. Kolme suistunutta, mutta pystyssä pysynyttä vaunua korjattiin Pieksämäen konepajalla kuntoon. Onnettomuus pysäytti Joensuusta etelän suuntaan jatkuvan radan liikenteen noin kymmeneksi tunniksi. Onnettomuudesta aiheutuneet kokonaiskustannukset olivat 133 700 euroa.

Onnettomuuden syy oli raskaassa puutavaralastissa olleen junan alla tapahtunut raiteen leviäminen. Suistumiseen vaikutti ratapihan kiskojen kiinnityksen ja ratapölkkytyksen huono kunto. Onnettomuuden syntyyn myötävaikuttivat venäläisten vaunujen telikeskiöiden rakenteesta ja huonosta rasvauksesta johtuva jäykkyys.

Vastaavanlaisten tapahtumien ehkäisemiseksi Onnettomuustutkintakeskus toistaa 31.5.2002 Huutokoskella tapahtuneen onnettomuuden yhteydessä antamansa suosituksen ”*Rata tulisi korjata välittömästi ja vialliset vanhat ratapölkkyt vaihtaa uusiin. Naulakiinnityksen vaihtamista ruuvi-kiinnitykseksi, kiskojen vaihtamista vahvempiin sekä tukikerroksena olevan soran vaihtamista raidesepeleihin tulisi harkita.*” Tämä suositus koskee ratapihan vanhempaa, puupölkkytyksellä varustettua rataosaa.

Onnettomuustutkintakeskus esittää lisäksi aiemmin annetun suosituksen ”*Venäläisten vaunujen telikeskiöiden kunto ja rasvaaminen on varmistettava*” saattamista asianomaisten tietoon ja huolehtimista siitä, että suositus toteutuu käytännössä.

## SAMMANDRAG

### URSPÅRNING AV FYRA GODSTÅGSVAGNAR I HEINÄVESI 28.4.2005

Vid Heinävesi inträffade en olycka torsdagen den 28.4.2005, när fem ryska vagnar i ett godståg spårade ur. Tåget var på väg från Joensuu till Varkaus. Tågets femte och sjätte vagnar välte, varpå lasten med rundvirke föll ut på banvallen och i dess omgivning. Den åttonde, nionde och tionde vagnen föll av spåret. Olyckan inträffade i den västra delen av Heinävesi bangård, när tåget var på väg via dess växel mot Varkaus. Tåget stannade efter att ha transporterat 100 meter med de urspårade vagnarna.



Olyckan orsakade inga personskador. De urspårade vagnarna skadade spåranläggningen och därtill förstördes två vagnar till reparationsodugligt skick. Tre av de urspårade vagnarna som hölls i upprätt läge reparerades vid verkstaden i Pieksämäki. Olyckan förhindrade trafik som gick från spåret söder från Joensuu för cirka tio timmar. De totala reparationskostnaderna som orsakades av olyckan var 133 700 euro.

Olyckans orsak var att spåret utvidgades under den tungt lastade tåget. Till urspårningen bidrog även rälets fastskruvning och sliparnas dåliga kondition vid bangården. Som en bidragande faktor vid urspårningen var boggiens konstruktion på de ryska vagnarna samt styvhet till följd av dålig smörjning.

För att förebygga att dylika olyckor uppstår upprepar Centralen för undersökning av olyckor den rekommendation som gavs i samband med olyckan vid 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 grusballast till makadam bör övervägas."* Denna rekommendation gäller bangårdens äldre del av spåret som är försedd med träsliprar.

Centralen för undersökning av olyckor framlägger även att den tidigare givna rekommendationen *"Konditionen hos och smörjningen av ryska vagnars boggiengar bör säkras"* bör framföras till vederbörande parter och sköta om att rekommendationen förverkligas i praktiken.

## SUMMARY

### DERAILMENT OF FIVE FREIGHT TRAIN CARS IN HEINÄVESI, FINLAND ON 28 APRIL 2005

An accident occurred in Heinävesi on Thursday 28 april 2005, when five Russian wagons from a freight train travelling from Joensuu to Varkaus became derailed. Wagons 6 and 7 of the train overturned, spilling their load of raw timber on the bank and around it. The eighth, ninth and tenth wagon left the tracks. The accident took place at the western end of the Heinävesi yard. The freight train was about to pass the points there on its way to Varkaus. The train stopped after travelling approximately 100 metres after the wagons were derailed.

There were no personal injuries. However, the derailed wagons caused damage to railway equipment. In addition, two wagons were damaged beyond repair. The three wagons that were derailed but remained upright were repaired at the Pieksämäki workshop. The accident stopped traffic on the rails south from Joensuu for approximately ten hours. The total cost of the accident was 133,700 euros.

The accident was caused by the rail widening under the timber-loaded train. The poor condition of the rail fastenings and the sleepers contributed to the derailment. The structure and poor greasing of the Russian wagons' pivots also contributed to the accident.

To prevent similar events in future, the Accident Investigation Board reiterates its recommendation issued on 31.05.2002 in connection with an accident at Huutokoski: *"The track should imme-*



*diately 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.*" This recommendation concerns the older portion of the yard which is equipped with wooden sleepers.

The Accident Investigation Board of Finland also notes that the earlier recommendation to "*The condition of bogie pivots of Russian cars and their greasing shall be ensured*" be brought to the notice of the relevant parties and its practical execution be overseen.



**YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY**

<b>Aika:</b> Tidpunkt för händelsen: <i>Date and time:</i>	Torstai 28.4.2005 kello 13.53 Torsdagen 28.4.2005 klockan 13.53 Thursday 28.04.2005 at 13.53		
<b>Paikka:</b> Plats: <i>Location:</i>	Heinäveden ratapihan länsipää, raide 2 Västra delen av Heinävesi bangård, spår 2 The western end of the Heinävesi yard, track 2		
<b>Junan tyyppi ja numero:</b> Tågtyp och tågnummer: <i>Train type and number:</i>	Tavarajuna T 4920 Godståg T 4920 Freight train T 4920		
<b>Onnettomuustyyppi:</b> Typ av olycka: <i>Type of accident:</i>	Suistuminen Urspårning Derailment		
<b>Junassa:</b> Antalet personer ombord: <i>Persons on board:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	1	
	<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 skadade: <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 skadade: <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>	2 vaunua vaurioitui korjauskelvottomaksi, 3 korjattiin käyttökuntoon 2 vagnar skadades till reparationsodugligt skick, 3 reparerades. 2 wagons damaged beyond repair, 3 wagons repaired		
<b>Ratavauriot:</b> Skador på spåranläggning: <i>Railway installation damage:</i>	Rataa vaurioitui 100 metrin matkalta. Spåret skadades på en sträcka av 100 meter. 100 metres of rail were damaged.		
<b>Muut vauriot:</b> Övriga skador: <i>Other damage:</i>	Ei Inga None		

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	I
SUMMARY.....	II
YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY.....	IV
SISÄLLYSLUETTELO .....	V
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Tapahtumapaikka .....	1
1.2 Tapahtumien kulku.....	1
1.3 Pelastustoiminta ja raivaus .....	3
1.3.1 Hälytykset.....	3
1.3.2 Toiminta onnettomuuspaikalla .....	3
1.4 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot.....	3
1.4.1 Henkilövahingot.....	3
1.4.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot .....	3
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	3
2.1 Kalusto .....	4
2.2 Ratalaitteet .....	6
2.3 Turvalaitteet .....	6
2.4 Olosuhteet.....	6
2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	6
2.6 Tallenteet.....	6
2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet .....	6
2.6.2 Puherekisteri .....	7
2.7 Asiakirjat.....	7
2.8 Määräykset ja ohjeet.....	7
2.9 Muut tutkimukset.....	7
3 ANALYYSI.....	7
3.1 Onnettomuuden analysointi .....	7
4 ONNETTOMUUDEN SYYT .....	9



5 SUOSITUKSET.....	10
--------------------	----

## LIITTEET

Liite 1. Lausunnot

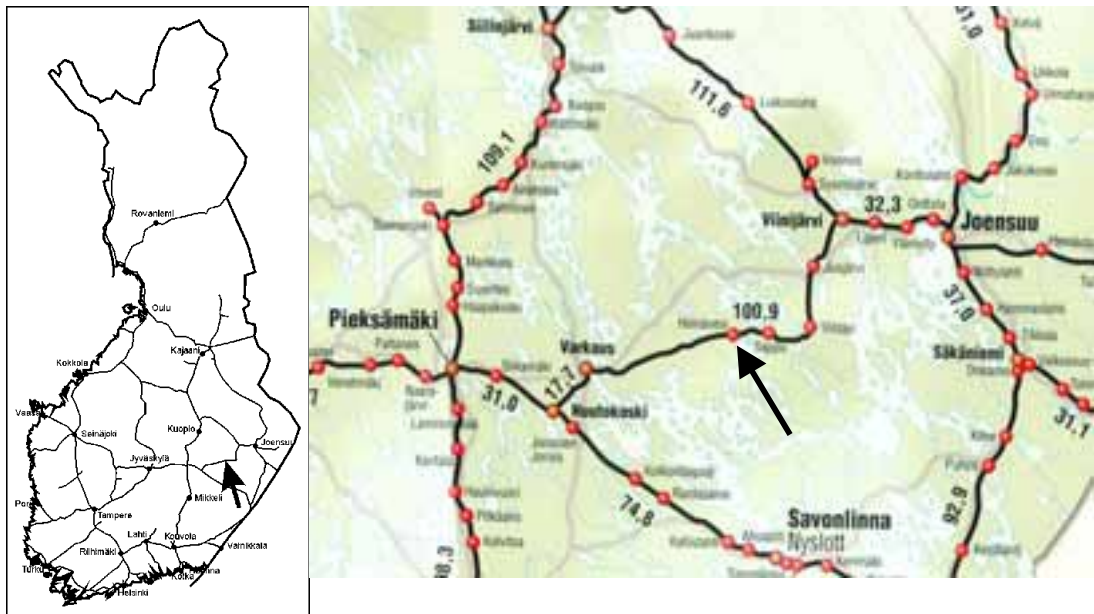
## LÄHDELUETTELO



## 1 ONNETTOMUUS

### 1.1 Tapahtumapaikka

Onnettomuus tapahtui Heinäveden ratapihan raiteella 2. Onnettomuuspaikka sijaitsee ratapihan länsipään vaihteen läheisyydessä kohdassa, josta rata erkanee Varkauden suuntaan.



Kuva 1. Onnettomuus tapahtui Heinäveden ratapihan länsipäässä.

Bild 1. Olyckan inträffade vid den västra delen av Heinävesi bangård.

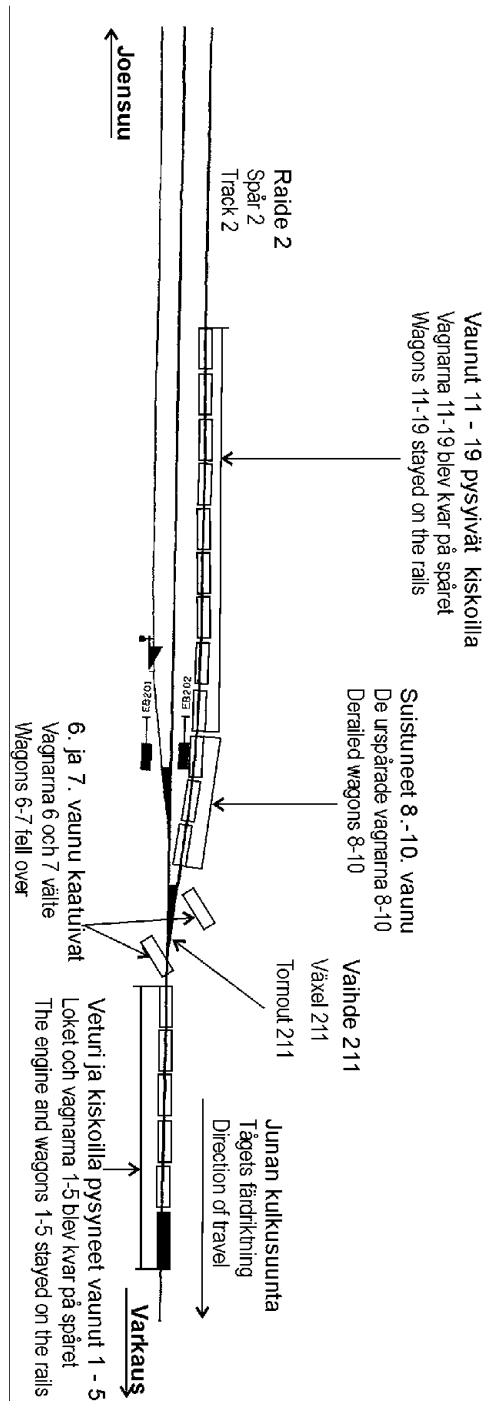
Figure 1. The accident took place at the western end of the Heinävesi yard.

### 1.2 Tapahtumien kulku

Tavarajuna T 4920 lähti Joensuusta kello 11.10. Juna oli matkalla Varkauteen, jonne sen piti saapua kello 14.45. Junassa oli kaksi Dv12-tyyppistä dieselhydraulista veturia ja 19 raakapuulastissa ollutta venäläistä tavaravaunua.

Juna saapui Heinäveden ratapihalle kello 12.51. Juna sai lähtöluvan ja lähti liikkeelle Heinäveden ratapihan raiteelta 2 kello 13.52. Junan vaunut 6 - 10 putosivat pois kiskoilta kohdassa, jossa raide 2 kaartaa oikealle. Vaunut 6 ja 7 kulkivat kiskoilta suistuneena noin 100 metriä ennen kaatumistaan vaihteen V211 luona. Myös vaunut 8 - 10 suistuivat kiskoilta, mutta ne pysyivät pystyssä. Kaikki muut vaunut jäivät kokonaisuudessaan kiskoille. Veturinkuljettaja huomasi takana olevan pölypilven ja kaatuneita vaunuja, jolloin hän teki hätäjarrutuksen.

Onnettomuuden vuoksi muutama junavuoro jouduttiin perumaan ja henkilöjunaliikenne korvattiin linja-autoilla noin 10 tuntia kestäneen liikennekatkon ajan.



Kuva 2. Ratapihakartta onnettomuuspaikasta.

Bild 2. Bangårdskarta över olycksplatsen.

Figure 2. Yard map of the site of the accident.

### **1.3 Pelastustoiminta ja raivaus**

#### **1.3.1 Hälytykset**

Veturinkuljettaja teki onnettomuudesta ilmoituksen Pieksämäen junaohjaajalle, joka ilmoitti siitä edelleen VR:n liikenteenohjausyksikölle Helsinkiin. VR:n liikenteenohjaus teki onnettomuusilmoituksen Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjälle kello 14.05.

Onnettomuudesta ei tehty ilmoitusta Hätäkeskukseen.

#### **1.3.2 Toiminta onnettomuuspaikalla**

Onnettomuudessa ei tarvittu pelastusviranomaisten vastuulle kuuluvia pelastustoimia, eikä paikalle hälytetty pelastusyksiköitä.

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkija antoi VR:n raivausryhmälle raivausluvan kello 17.35. Junan kiskoilta suistuneet vaunut siirrettiin 4.5.2005 korjattavaksi Pieksämäen konepajalle.

### **1.4 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot**

#### **1.4.1 Henkilövahingot**

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

#### **1.4.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot**

Kiskoilta pudonneet vaunut rikkoivat kulkiessaan puisia ratapölkkyjä ja kiskon kiinnikkeitä sadan metrin matkalta sekä vaihteen V211 laitteita.

Kolme suistunutta, mutta pystyssä pysynyttä vaunua korjattiin 16.5.2005 Pieksämäen konepajalla kuntoon. Vaunuihin vaihdettiin pyöräkerrat ja lisäksi vaunujen vaurioituneet rakenteet korjattiin. Yhteen vaunuun vaihdettiin puutavarapankko. Kaksi junan puutavaravaunua vaurioitui korjauskelvottomaksi.

Onnettomuudesta aiheutuneet omaisuusvahingot olivat yhteensä 133 677 euroa. Kaluston osalta vahingot olivat 76 689 euroa ja radan osalta 56 988 euroa. Lisäksi onnettomuuden jälkeiset kaluston siirtotyöt aiheuttivat 2 686 euron kustannukset.

## **2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA**

Onnettomuustutkintakeskus päätti 29.4.2005 käynnistää onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijana on toiminut Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija, riskienhallintapäällikkö **Jukka Koponen**.

Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjä ilmoitti tapahtuneesta tutkijalle kello 14.15. Tutkija oli onnettomuuspaikalla kello 16.30. Hän tutki ja valokuvasi onnettomuudessa ollutta kalustoa sekä onnettomuusrataa. Lisäksi hän kuuli veturinkuljettajaa. Onnettomuudessa suistuneita vaunuja on lisäksi tutkittu VR:n konepajalla Pieksämäellä.

## 2.1 Kalusto

Junassa oli kaksi Dv12-tyyppistä dieselhydraulista veturia ja 19 raakapuulastissa ollutta tavaravaunua. Vaunut olivat tyyppiä Vop ja Vok. Junan pituus oli 303 metriä ja paino 1 467 tonnia. Jarrupaino oli 548 tonnia ja jarrupainoprosentti 34 %. Vaunut olivat tulossa Niiralasta ja olivat matkalla Varkauteen. Venäläisillä, kuormatuilla vaunuilla varustetun junan suurin sallittu nopeus Heinäveden raiteella 2 oli radasta johtuen 20 km/h.

	◀ Dv12	Dv12	Vop	Vop	Vok	Vop	Vop	Vop*	Vop*	Vop**	Vop**	Vop**
BRT	68t	68t	76t	79t	76t	82t	76t	79t	81t	78t	80t	79t
JP	46t	46t	24t	24t	24t	24t	24t	24t	24t	24t	24t	24t

	Vop	Vop	Vop	Vop	Vop	Vok	Vok	Vo	Vok			
BRT	76t	77t	78t	78t	76t	75t	73	67t	81t			
JP	24t	24t	24t	24t	24t	24t	24t	24t	24t			

Dv12 = dieselhydraulinen veturi

Vop = venäläinen 4-akselinen raakapuuvaunu, lyhyt

Vop\* = venäläinen 4-akselinen raakapuuvaunu, pitkä. Suistunut ja kaatunut vaunu.

Vop\*\* = venäläinen 4-akselinen raakapuuvaunu, pitkä. Suistunut vaunu.

Vok = venäläinen 4-akselinen korkealaitainen avovaunu

Vo = venäläinen 4-akselinen avovaunu; lyhyt

◀ = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

Junan vaunut 6 ja 7 kulkivat kiskoilta suistuneena noin 100 metriä, jonka jälkeen ne kaatuivat ja vaunujen lastina ollut puutavara levisi ratapenkalle. Vaunut 8, 9 ja 10 putoivat pois kiskoilta, mutta pysyivät pystyssä. Kaikki muut vaunut jäivät kokonaisuudessaan kiskoille.



*Kuva 3. Junan kaksi vaunua kaatui vaihteen V211 läheisyydessä.*

*Bild 3. Två järnvägsvagnar välte i närheten av växeln V211.*

*Figure 3. Two wagons of the train overturned in the vicinity of the V211 points.*



*Kuva 4. Onnettomuus tapahtui Heinäveden ratapihan länsipäässä.*

*Bild 4. Olyckan inträffade vid den västra delen av Heinävesi bangård.*

*Figure 4. The accident took place at the western end of the Heinävesi yard.*

Kiskoilta pudonneet, mutta pystyssä pysyneet vaunut 8 - 10 tarkastettiin VR Oy:n Piek-sämäen konepajalla. Suoritettujen mittausten perusteella vaunujen pyöräkerrat olivat hyväkuntoiset ja niiden profiilit olivat kunnossa. Muutaman pyörän laipassa oli tosin havaittavissa lievää kulumaa. Vaunut olivat olleet huollossa Venäjällä loppuvuodesta 2004.

## **2.2 Ratalaitteet**

Joensuun ja Varkauden välinen rata on rataluokan A rataa ja sen kunnossapitotaso on 2. Radan kiskotus on K54-tyyppiä. Onnettomuuden tapahtumapaikalla Heinäveden ratapihalla raiteen 2 kiskotus oli K43-tyypin kiskoja. Kiskot on kiinnitetty puihin ratapölkkyihin ratanaulakiinnityksellä. Onnettomuuspaikan puiset ratapölkkyt olivat osittain huonokuntoisia. Radan päällysrakenne on raidesoraa. Vaihde V211 on tyyppiä YV54-200N-1:9. Vaihteen V211 tarkastuspöytäkirjan 19.7.2004 mukaan vaihteen ratapölkkyjen vaihtotarve oli 21 kpl.

Rata tarkistettiin kävelytarkastuksena onnettomuuskohteen molemmin puolin noin 300 metrin matkalta. Lisäksi raiteen 2 raideleveys mitattiin junan lähtöpaikan ja suistumiskohtaan väliltä. Raide oli levinnyt leveyteen 1 535 – 1 573 mm ennen suistumiskohtaa olevassa kaarteessa, jossa oli puinen ratapölkkytys ja naulakiinnitteiset kiskot. Radassa ei ollut havaittavissa muita suistumiseen mahdollisesti vaikuttavia seikkoja.

## **2.3 Turvalaitteet**

Turvalaitteilla ei ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

## **2.4 Olosuhteet**

Sää oli onnettomuuspäivänä puolipilvinen. Tapahtumahetkellä lämpötila oli +11 °C, itätuulen voimakkuus oli 3 m/s.

## **2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt**

Kaikilla tapahtumaan liittyvillä henkilöillä oli määräykset täyttävä koulutus ja riittävä kokemus tehtävänsä. Veturinkuljettaja oli VR Osakeyhtiön palveluksessa.

## **2.6 Tallenteet**

### **2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet**

Tutkijalla on ollut käytettävissä veturin kulunrekisteröintilaitteen tiedot. Tutkinnassa on tarkasteltu junan kulkua ja nopeutta erityisesti ratapihalta tapahtuneesta lähtöhetkestä onnettomuuden jälkeiseen pysähdykseen saakka. Juna lähti kulunrekisteröintilaitteen tietojen mukaan liikkeelle ratapihalta kello 13.52.22 ja jarrujohdon paine alkoi laskea kello 13.54.13. Juna pysähtyi jarrutuksen jälkeen kello 13.54.24. Junan nopeus nousi sen kulkemalla 460 metrin matkalla enimmillään arvoon 20 km/h.

## 2.6.2 Puherekisteri

Kaikki onnettomuuteen liittyvät radiopuhelinliikenteen nauhoitteet ovat olleet tutkijan käytettävissä. Nauhoitteista on selvitetty liikenteeseen ja onnettomuuden jälkeiseen toimintaan liittyviä seikkoja.

## 2.7 Asiakirjat

Tutkijalla on ollut käytössään Heinäveden ratapihakaavio, radantarkastukseen liittyvät pöytäkirjat sekä vaihde- ja opastinturvallisuuspiirustus. Asiakirjojen avulla on perehdytty erityisesti onnettomuutta koskeviin ilmoituksiin, liikenteenhoitoon sekä rataan liittyviin tarkastuksiin ja kunnossapitotoimiin.

## 2.8 Määräykset ja ohjeet

Venäläisten vaunujen tarkastus toteutetaan rautatierajasopimuksen tarkastuksia koskevan liitteen 5 mukaisesti. Tarkastettaviin kohteisiin kuuluvat muun muassa telit, alustarakenne ja pyörät.

Junaturvallisuussäännön teknisten määräysten (Jtt 5.25) mukaan tiettyjen liikennepaikkojen sivuraiteilla nopeus on venäläisen standardin mukaisilla kuormatuilla vaunuilla rajoitettu arvoon 20 km/h. Nopeusrajoitus on voimassa myös ratanaulakiskonkiinnitysmenetelmällä varustetuilla sivuraiteilla. Rajoituksia aiheuttavista kiinnitystavoista määrätään rautatieteknisten määräysten ja ohjeiden (RAMO) kohdassa 11.6 "Kiskonkiinnitykset".

## 2.9 Muut tutkimukset

Veturinkuljettajan suorittama puhalluskoe osoitti alkometrin lukemaa 0 ‰.

# 3 ANALYYSI

## 3.1 Onnettomuuden analysointi

Juna ehti kulkea ratapihalta lähdön jälkeen 460 metriä ja sen nopeus oli enimmillään 20 km/h. Juna suistuminen tapahtui kello 13.53.

### Nopeus

Jtt:n kohdan 5.25 mukaan tiettyjen liikennepaikkojen sivuraiteilla nopeus on venäläisen standardin mukaisilla kuormatuilla vaunuilla rajoitettu arvoon 20 km/h. Rajoitus on voimassa silloin, kun kiskonkiinnitys on toteutettu muun muassa ratanaulakiinnityksellä. Heinäveden ratapihan raiteen 2 kunnan takia nopeusrajoitus 20 km/h oli voimassa kuormatuilla venäläisillä vaunuilla. Onnettomuusjunan nopeus oli ollut ennen suistumista enimmillään 20 km/h, joten juna noudatti voimassaolevaa nopeusrajoitusta.

## Vaunut

Venäläisten vaunujen telikeskiöiden jäykkyys myötävaikuttaa kaarteessa tapahtuvaan suistumisonnettomuuden syntyyn. Telikeskiön rakenne yhdessä huonon rasvauksen kanssa lisää telin kääntymistä vastustavaa kitkavoimaa. Kitkavoima aiheuttaa kaarteessa kiskoon kohdistuvaa sivuttaisvoimaa, joka pyrkii kallistamaan kiskoa ja siirtämään sitä kiinnityksissään. Huonossa ratapölkkyssä heikolla kiinnitysmenetelmällä varustettu kisko voi liikkua sivusuuntaisesti.

Kääntöjäykkyyden aiheuttama suistumisriski korostuu raskaasti kuormatuilla pitkillä vaunuilla. Suurempi kuorma lisää kääntymistä vastustavaa kitkavoimaa ja pidempi vaunu puolestaan aiheuttaa kiskoon suuremman sivuttaisvoiman.

Junan kaatuneiden, kuudentena ja seitsemäntenä olleiden Vop-vaunujen telikeskiöt olivat huonossa rasvassa ja osittain ruosteessa. Telikeskiöiden huonolla kunnolla on todennäköisesti ollut vaikutusta vaunujen suistumiseen. Jäykät telikeskiöt ovat lisänneet kiskoihin kohdistuvia voimia. Kaarteessa tapahtuva kiskon siirtyminen on aiheuttanut raiteen leviämisen ja samalla vaunun pyöräkerran putoamisen kiskolta.



*Kuva 5. Suistuneen ja kaatuneen venäläisen vaunun telikeskiön yläosa (6. vaunu).*

*Bild 5. Övre delen av den urspårade och välta ryska vagnens boggienav (6 vagnen).*

*Figure 5. The upper part of the pivot of the derailed and overturned Russian wagon (6<sup>th</sup> wagon).*





*Kuva 6. Suistuneen ja kaatuneen venäläisen vaunun telikeskiön yläosa (6. vaunu).*

*Bild 6. Övre delen av den urspårade och välta ryska vagnens boggienav (6 vagnen).*

*Figure 6. The upper part of the pivot of the derailed and overturned Russian wagon (6<sup>th</sup> wagon).*

Suistuneiden vaunujen pyöräkerrat olivat hyväkuntoiset ja niiden profiilit olivat kunnossa.

### **Raiteen kunto**

Heinäveden ratapihan raiteen 2 kunto oli määräysten mukainen, mutta kuitenkin kunnostusta vaativa. Vaihteen V211 kuntoarviossa 19.7.2004 on esitetty yhteensä 21 rata-pölkyn vaihtotarve. Onnettomuuspaikalla tehdyn silmämääräisen tarkastuksen perusteella suistumiskohdassa oli huonohkossa kunnossa olevia puisia ratapölkkyjä. Kreosoottikyllästyksestä huolimatta puu lahoaa vanhetessaan, jolloin kiskonkiinnitystarvikkeet pääsevät löystymään. Raiteen kiskotus on kiinnitetty ratanaulakiinnityksellä. Ratanaulakiinnitys ei anna kiskolle yhtä kestävää kiinnitystä kuin uudemmat menetelmät.

Raiteessa esiintyi levenemiä sallituissa rajoissa. Raiteen siinä kohdassa, johon onnettomuus ei todennäköisesti ollut vaikuttanut, mitattiin onnettomuuden jälkeen noin 10 mm raidelevenemiä nimellimitasta.

## **4 ONNETTOMUUDEN SYYT**

Onnettomuuden syy oli raskaassa puutavaralastissa olleen junan alla kaarteessa tapahtunut raiteen leviäminen. Kuudennen vaunun etutelin ensimmäisen pyöräkerran oikeanpuoleinen pyörä putosi kiskoilta raiteen sisäpuolelle levittäen raidetta niin paljon,

että myös perässä tulleet neljä vaunua putosivat pois kiskoilta. Raiteen leviämisen mahdollisti puisten ratapölkkyjen huono kunto ja kiskon löystynyt ratanaulakiinnitys. Välillisesti onnettomuuden syntyyn myötävaikutti venäläisten vaunujen telikeskiöiden kääntöjäykkyys.

## 5 SUOSITUKSET

### Huonokuntoisen rataosan korjaaminen, S181

Ratapihan raiteen 2 puisten ratapölkkyjen huono kunto ja kiskon löystynyt ratanaulakiinnitys lisää raskaasti kuormattujen vaunujen suistumisriskiä. Sen johdosta Onnettomuustutkimuskeskus toistaa tutkintaselostuksessa C 5/2002 R Huutokoskella 31.5.2002 tapahtuneen onnettomuuden yhteydessä antamansa suosituksen S181. Tämä suositus koskee ratapihan vanhempaa, puupölkkyksellä varustettua rataosaa.

*Rata tulisi korjata välittömästi ja vialliset vanhat ratapölkkyt vaihtaa uusiin. Naulakiinnityksen vaihtamista ruuvikiinnitykseksi, kiskojen vaihtamista vahvempiin sekä tukikerrokseksi olevan soran vaihtamista raidesepeleihin tulisi harkita. [C5/02R/S181]*

### Telikeskiöiden kunto ja rasvaaminen, S58

Jäykät telikeskiöt lisäävät vaunun suistumisriskiä varsinkin huonokuntoisilla raiteilla. Onnettomuustutkimuskeskus esittää sen johdosta lisäksi aiemmin annetun suosituksen saattamista asianomaisten tietoon ja huolehtimista siitä, että suositus toteutuu käytännössä.

*Venäläisten vaunujen telikeskiöiden kunto ja rasvaaminen on varmistettava. [C4/96R/S58]*

Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnoissa ei ole huomautettavaa tutkintaselostukseen eikä siinä esitettyjen suositusten uudistamiseen. Lausunnot ovat täydellisinä lähdeliitteessä 2.

Helsingissä 26.4.2006



Jukka Koponen

## LÄHDELIITELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 4/2005 R, kirje 135/5R, 29.4.2005
2. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:  
Ratahallintokeskuksen lausunto 75/63/06, 17.1.2006  
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y Tuy 1/021/06, 23.1.2006
3. Lähtöjunan vaunuluettelo T 4920, 28.4.2005
4. Tavarajunan T 4920 veturin (Dv12 nro 2509) kulunrekisteröintilaitteen tulostus ajalta 28.4.2005 klo 11.23 - 13.54
5. Säännöt vaunujen teknisestä tarkastamisesta rajaluovutusasemilla, Rautatierajasopimus, liite 5
6. Heinäveden ratapiha, Raiteistokaavio, piir.n:o RHK 4021-030-138-A-1/1, 9.12.2003
7. Onnettomuusilmoitus, VR, 28.4.2005
8. Lausunto vaunujen 8,9 ja 10 kunnosta ja kunnostuksesta, VR Oy Pieksämäen konepaja 17.5.2005
9. Heinäveden rataosan radantarkastuspöytäkirjat, Oy VR-Rata Ab, 2004-2005