



Tutkintaselostus

C 9/2003 R

Yhdeksän puutavaralastissa olleen tavaravaunun suistuminen Rantasalmella 31.7.2003

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

Rantasalmella tapahtui torstaina 31.7.2003 onnettomuus, jossa tavarajunan yhdeksän vaunua suistui kiskoilta. Onnettomuudessa vaurioitui yhdeksän suistunutta vaunua, sekä rataa noin 200 metrin matkalta.

Onnettomuuden välittömänä syynä oli rataan muodostunut hellekäyrä, joka aiheutti vaunujen suistumisen kiskoilta. Hellekäyrän syntymiseen vaikuttivat kiskon korkea lämpötila, kiskon kiinnityksen ja pölkytyksen huono kunto, sekä jatkoskohtien siirtyminen. Näiden lisäksi onnettomuuspaikalla tehty pölkyjen vaihto ja kesken ollut tukemistyö heikensivät rataa.

Vastaavanlaisten onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus toistaa 31.5.2002 Huutokoskella tapahtuneen onnettomuuden yhteydessä antamansa suosituksen S181: *"Rata tulisi korjata välittömästi ja vialliset vanhat ratapölkyt vaihtaa uusiin. Naulakiinnityksen vaihtamista ruuvikiinnitykseksi, kiskojen vaihtamista vahvempiin sekä tukikerroksena olevan soran vaihtamista raidesepeliin tulisi harkita."*

SUMMARY

NINE LOADED TIMBER-CARRYING WAGONS DERAILING AT RANTASALMI, FINLAND, ON JULY 31, 2003

On Thursday July 31, 2003, an incident took place at Rantasalmi where nine wagons of a freight train derailed. In the incident, the nine derailed wagons were damaged as well as about 200 m of track.

The direct cause of the wagon derailment incident was a heat curve having been generated in the track. The heat curve again was a result of the high temperature of the track combined with the poor condition of the rail fastenings and the sleeper bed, as well as the dislocation of rail joints. In addition the sleeper replacement work in the track and the on-going tamping operations contributed to the vulnerability of the track.

In order to prevent corresponding incidents in the future, the Accident Investigation Board of Finland reiterates its recommendation S181 issued as a result of an accident having taken place at Huutokoski, Finland, on May 31, 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.

**SISÄLLYSLUETTELO**

TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY.....	I
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet.....	1
1.3 Tapahtumien kulku	1
1.4 Pelastustoiminta ja raivaus.....	2
1.4.1 Hälytykset.....	2
1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla.....	2
1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot	3
1.5.1 Henkilövahingot	3
1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot	3
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	3
2.1 Kalusto	3
2.2 Ratalaitteet	4
2.3 Turvalaitteet	5
2.4 Olosuhteet.....	5
2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	5
2.6 Tallenteet	5
2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet.....	5
2.6.2 Puherekisteri	5
2.7 Asiakirjat	6
2.8 Poliisitutkinta	6
2.9 Muut tutkimukset.....	6
3 ANALYYSI	6
3.1 Onnettomuuden analysointi	6
4 ONNETTOMUUDEN SYYT.....	7
5 SUOSITUKSET.....	7

LIITTEET

Liite 1. Lausunnot

LÄHDELUETTELO**VALOKUVALIITE - APPENDIX PHOTOS**

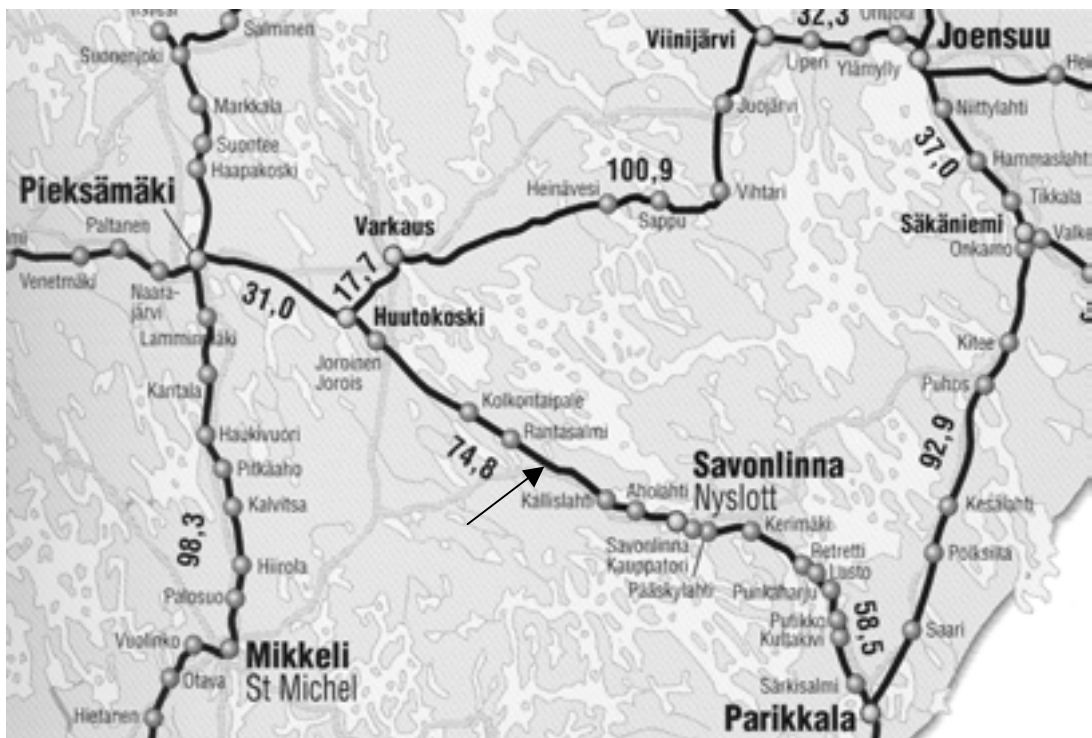
1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Rantasalmella tapahtui 31.7.2003 onnettomuus, jossa tavarajunan yhdeksän vaunua suistui kiskoilta. Onnettomuudessa vaurioitui yhdeksän suistunutta vaunua sekä rataa noin 200 metriä.

1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet

Onnettomuus tapahtui Ratahallintokeskuksen (RHK) omistamalla Savonlinnan ja Pieksämäen välisellä rataosalla, Rantasalmen Hiltulan yksityistien tasoristeuksesta noin kilometri Savonlinnan suuntaan. Sää tapahtumahetkellä oli selkeä ja ilman lämpötila oli noin +32 °C.



Kuva 1. Kartta onnettomuuspaikasta. Onnettomuus tapahtui Kallislahden ja Rantasalmen liikennepaikkojen välillä.

Figure 1 Map of scene of incident. The incident took place on the line between Kallislahti and Rantasalmi stations.

1.3 Tapahtumien kulku

Savonlinnasta Pieksämäelle kulkeva tavarajuna T 7939 lähti Savonlinnasta torstaina 31.7.2003 kello 15.29. Junan aikataulun mukainen lähtöaika oli kello 15.13. Junassa oli kaksi Dv12-dieselhydraulista veturia ja 30 koivutukeilla kuormattua tavaravaunua. Juna lähestyi Kallislahden jälkeen Hiltulan yksityistien tasoristeystä ratakilometrillä 454. Radassa on lasku ja sen jälkeen nousu ennen tasoristeystä. Veturinkuljettaja teki jarrutuk-

sen laskussa. Junan ollessa notkossa veturinkuljettaja huomasi veturissa pienen sivuttaissuunnassa tapahtuvan heilahduksen. Hän katsoi veturissa olevaa jarrupainemittaria, eikä todennut siinä paineen vähentymistä. Tämän jälkeen veturinkuljettaja katsoi peilistä taaksepäin ja totesi pölypilven nousevan noin puolesta välistä junaa. Samalla hetkellä jarrujohdon paine laski ja kuljettaja oletti junan katkenneen ja vaunujen suistuneen kiskoilta.

Junan seitsemännen ja kahdeksannen vaunun väli katkesi. Veturi ja seitsemän ensimmäistä vaunua pysähtyivät noin 60 metrin päähän suistuneista vaunusta. Veturiin kiinni jääneistä vaunuista viimeisen vaunun takimmainen pyöräkerta kulki kiskoilta suistuneena ja rikkoi rataa noin 60 metrin matkalta.

Veturinkuljettaja ilmoitti linjaradiolla junan suistumisesta Savonlinnan junasuorittajalle ja lähti paikalle selvittämään tilannetta. Hän palasi veturiin ja kertoi junasuorittajalle, että yhdeksän vaunua oli suistunut kiskoilta. Junasuorittaja pyysi veturinkuljettajaa tämän jälkeen selvittämään onnettomuuspaikan tarkan sijainnin ja sen, miten saataisiin raivaus-uskalustoa maanteitse paikalle.

Veturinkuljettaja käveli junan tulosuuntaan edelliselle tasoristeykselle, josta hän lähti kulkemaan hiekkatietä etelän suuntaan. Kuljettaja löysi asutun talon, josta hän sai selvitettyä tarkan sijainnin sekä ajo-ohjeet valtatieltä. Nämä tiedot kuljettaja ilmoitti puhelimitse Savonlinnan junasuorittajalle. Näihin toimenpiteisiin kuljettajalta kului aikaa noin 1,5 tuntia.

1.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.4.1 Hälytykset

Onnettomuus tapahtui kello 16.24 ja veturinkuljettaja ilmoitti heti linjaradiolla Savonlinnan junasuorittajalle tapahtuneesta.

VR:n liikenteenohjauskeskus ilmoitti onnettomuudesta Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjälle kello 16.50. Hätäkeskukselle ja poliisille ei onnettomuudesta ilmoitettu.

1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Ensimmäisenä onnettomuuspaikalle saapui VR:n raivauspäällikkö Joensuusta noin kello 23.00. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkija saapui onnettomuuspaikalle kello 23.30 ja aloitti paikkatutkinnan.

Siirtolupa junan kuudelle ensimmäiselle vaunulle annettiin kello 00.45. Junan seitsemäs vaunu irrotettiin kuudennesta vaunusta, koska sen takimmainen pyöräkerta oli pois kiskoilta. Lupa onnettomuuspaikan raivaukseen annettiin seuraavana aamuna kello 9.30 ja VR:n raivausryhmä saapui paikalle kello 10.30. Raivausryhmä oli onnettomuushetkellä Siilinjärvellä nostamassa kiskoille kolmea siellä suistunutta tavaravaunua.



Raivausta vaikeutti se, että raskaita ajoneuvonostureita ei saatu suistuneiden vaunujen luo, ennen kuin radan pohjaa oltiin vahvistettu sepelillä. Suistuneissa vaunuissa olleet koivutukit ja vaurioituneet vaunut nostettiin toisiin paikalle tuotuihin vaunuihin. Vaurioituneet vaunut siirrettiin seisomaan Rantasalmen asemalle. Rata saatiin liikennöitävään kuntoon seuraavana tiistaina 5.8.2003.

1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.5.1 Henkilövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Onnettomuudessa vaurioitui yhdeksän kotimaista puutavarankuljetuksessa käytettyä tavaravaunua. Lisäksi suistuneet vaunut rikkoivat rataa noin 200 metrin matkalta.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 5.8.2003 käynnistää onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija, tutkija **Jari Hämäläinen** ja erikoistutkija **Reijo Mynttinen**.

2.1 Kalusto

Tavarajunassa T 7939 oli kaksi Dv12-dieselhydraulista veturia ja 30 koivulastissa ollutta tavaravaunua. Junan kokonaispituus oli 535 metriä ja paino 1 757 tonnia.

	Dv12	Dv12	Hkb	Hkb	Hkb	Hkb	Hkb	Hkb	Sp*	Hkb*	Hkb*	Hkb*
BRT	68 t	68 t	38 t	38 t	38 t	38 t	38 t	38 t	75 t	38 t	38 t	38 t
JP	46 t	46 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	43 t	22 t	22 t	22 t

	Hkb*	Hkb*	Hkb*	Hkb*	Hkb*	Hkb	Hkb	Hkb	Ocpp	Sp	Sp	Sp
BRT	38 t	38 t	38 t	38 t	38 t	38 t	38 t	38 t	75 t	75 t	75 t	75 t
JP	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	22 t	45 t	43 t	43 t	43 t

	Sp	Sp	Sp	Sp	Sp	Sp	Sp
BRT	75 t	75 t	75 t	75 t	75 t	75 t	75 t
JP	43 t	43 t	43 t	43 t	45 t	43 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

Junan suistuneet vaunut tarkastettiin 6.8.2003 Rantasalmen asemalla, eikä niissä havaittu teknistä vikaa, joka olisi aiheuttanut suistumisen. Osa junan vaunuista punnittiin myöhemmin Äänekoskella. Mittaustulokset on esitetty oheisessa taulukossa.

Taulukko 1. Vaunujen punnitustiedot
Table 1. Weighing data of the wagons

Junan vaunu <i>Wagon of the train</i>	Bruttopaino <i>Gross weight</i>		
	Vaunuluettelon mukaan <i>Accordint to the wagon list</i>	Punnittu <i>Weighed</i>	Sallittu <i>Allowed</i>
1.vaunu <i>1. wagon</i>	38 000 kg	41 135 kg	40 000 kg
2. vaunu <i>2. wagon</i>	38 000 kg	36 715 kg	40 000 kg
3. vaunu <i>3. wagon</i>	38 000 kg	38 500 kg	40 000 kg
4.vaunu <i>4. wagon</i>	38 000 kg	38 755 kg	40 000 kg
5. vaunu <i>5. wagon</i>	38 000 kg	40 625 kg	40 000 kg
6. vaunu <i>6. wagon</i>	38 000 kg	39 180 kg	40 000 kg
7. vaunu <i>7. wagon</i>	75 000 kg	77 610 kg	80000 kg

Kuusi ensimmäistä vaunua oli kaksiakselisia vaunuja, joiden suurin sallittu akselipaino on 20 000 kg. Seitsemäs vaunu oli neliakselinen ja sen suurin sallittu akselipaino on 20 000 kg. Vaunuluettelossa ilmoitetut vaunujen bruttopainot eivät kaikkien vaunujen osalta vastanneet todellisia painoja. Junan ensimmäinen ja viides vaunu olivat ylikuormattuja. Ensimmäisessä vaunussa oli 1 135 kg ja viidennessä vaunussa 625 kg ylipainoa.

2.2 Ratalaitteet

Savonlinnan ja Huutokosken välinen A-luokan rataosa on yksiraiteinen ja sähköistämätön. Raiteen kiskotyyppi on K30, jonka metripaino on 30 kg/m. Suistumiskohdassa raide

oli sidekiskoilla liitettyä lyhytkiskoraidetta. Ratapölkkyt olivat puiset ja kiskot oli kiinnitetty naulakiinnityksellä. Raiteen tukikerros oli raidesoraa. Radan heikon kunnan vuoksi, rataosalla on 40 km/h nopeusrajoitus.

Rataosalla Savonlinna - Huutokoski tehtiin pölkynvaihtoa ratakilometrillä 432 - 480. Työstä oli tehty urakkasopimus Ratahallintokeskuksen ja Komsor Oy:n kesken. Työn valvonnasta oli tehty sopimus Ratahallintokeskuksen ja RN - Rakennuttajapalvelu Oy:n kesken ja työtä valvoi RN - Rakennuttajapalvelu Oy:n konsultti.

Onnettomuuspaikalla ratakilometrillä 454 oli pölkynvaihtoa tehty saman viikon maanantain ja tiistain välisenä yönä. Työtä tehtiin yötyönä ja se eteni Kallislahden suunnasta kohti Rantasalmea. Työssä käytetty kaivinkone teki alustavan tukemistyön sen jälkeen, kun pölkky oli vaihdettu rataan. Radalla tehtiin työn jälkeen konsultin toimesta tarkastus, jonka perusteella rata todettiin liikennekelpoiseksi. Varsinainen tukemiskoneella tehtävä työ ja harjaus oli tarkoitus tehdä radan peruskunnossapidosta vastaavan Oy VR-Rata Ab:n toimesta myöhemmin.

2.3 Turvalaitteet

Rataosa on suojastamaton ja sillä on käytössä uusi opastinjärjestelmä. Turvalaitteiden kunnolla ei ollut vaikutusta onnettomuuteen.

2.4 Olosuhteet

Sää tapahtumahetkellä oli selkeä ja ilman lämpötila oli noin +32 °C.

2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Kaikilla tapahtumaan liittyvillä henkilöillä oli määräykset täyttävä koulutus ja kokemus tehtäväänsä.

2.6 Tallenteet

2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Tutkijoilla on ollut käytettävissään veturin kulunrekisteröintilaitteen tallentamat tiedot. Niiden mukaan junan nopeus ei ennen onnettomuutta noussut yli radan suurimman sallitun nopeuden 40 km/h. Tallenteista selviää, että juna jarrutti laskussa ja kello 16.24 junan nopeus oli 32 km/h jarrujohdon paineen alkaessa laskea suistumisen seurauksena.

2.6.2 Puherekisteri

Tutkijoilla ei ole ollut käytettävissä puherekisteristä saatuja tallenteita. Alueen puherekistereitä tallentava laite oli onnettomuushetkellä epäkunnossa.

2.7 Asiakirjat

Ennakoilmoituksessa (ET)¹ ei ollut rataosalle Savonlinna-Huutokoski välille mitään ilmoitusta.

2.8 Poliisitutkinta

VR:n toimesta onnettomuudesta ei ilmoitettu ollenkaan poliisille. Juvan poliisi soitti paikalla olleelle tutkijalle seuraavana aamuna ja kysyi tietoja mahdollisesti tapahtuneesta onnettomuudesta. Onnettomuustutkimuskeskuksen tutkija kävi Juvan poliisiasemalla antamassa onnettomuutta koskevat tiedot poliisille.

2.9 Muut tutkimukset

Veturinkuljettaja puhallutettiin Pieksämäen ajovarikolla. Merkkejä alkoholin nauttimisesta ei todettu.

3 ANALYYSI

3.1 Onnettomuuden analysointi

Onnettomuus tapahtui kohdassa, jossa rata laskee notkon pohjalle. Radan molemmin puolin on sankka metsä. Onnettomuuspäivänä oli tyyni helteinen ilma ja lämpötila oli noussut notkon pohjalla korkealle. Kiskon lämpötila on saattanut olla iltapäivällä, jolloin onnettomuus tapahtui, yli +60 °C.

Huonokuntoisella päällysrakenteella hellekäyrän esiintyminen on mahdollista. Raiteen tukikerros oli raidesoraa ja rata oli kiinnityksen ja pölkytyksen osalta huonossa kunnossa. Lisäksi kiskojen liikkuminen pituussuuntaan oli aiheuttanut sen, että kiskon jatkoskohdat olivat eri kohdissa. Kiskojen pitkittäissiirtymän vuoksi kiskon jatkoskohdan aluslevyjen kiinnitysnaulat eivät olleet niille tarkoitetuissa koloissa. Tämä on osaltaan heikentänyt jatkosten lujuutta.

Rataosalla oli tehty ennen onnettomuutta pölkynvaihutyötä. Pölkynvaihutyössä käytetty kaivinkone teki radan tuennan. Tarkastuksen jälkeen rata annettiin liikenteelle. Varsinainen tukemiskoneella tehtävä työ ja harjaus oli tarkoitus tehdä myöhemmin, kun pölkynvaihutyö olisi valmis. Rata ei ollut tuennan osalta parhaassa mahdollisessa kunnossa, koska työ oli vielä kesken.

Mitä huonommassa kunnossa radan päällysrakenne on, sitä nopeammin hellekäyrä pääsee muodostumaan. Myös ratatöistä aiheutuvat tukikerroksen vajaakuntoisuus saattavat mahdollistaa hellekäyrän syntymisen. Kiskoilla pysyminen hellekäyrässä edes hitaalla nopeudella, on epätodennäköistä.

¹ Ennakoilmoituksessa (ET) ilmoitetaan ennakkoon tiedossa olevista junaturvallisuuteen vaikuttavista poikkeuksellisista seikoista.

4 ONNETTOMUUDEN SYYT

Onnettomuuden välittömänä syynä oli rataan muodostunut hellekäyrä, joka aiheutti vau-
nujen suistumisen kiskoilta. Hellekäyrän syntymiseen vaikuttivat kiskon korkea lämpöti-
la, kiskon kiinnityksen ja pölkytyksen huono kunto sekä jatkoskohtien siirtyminen. Näi-
den lisäksi onnettomuuspaikalla tehty pölkyjen vaihto ja kesken ollut tukemistyö hei-
kensivät rataa.

5 SUOSITUKSET

Onnettomuustutkintakeskus toistaa 31.5.2002 Huutokoskella tapahtuneen vastaavan
onnettomuuden yhteydessä antamansa suosituksen S181: *"Rata tulisi korjata välittö-
mästi ja vialliset vanhat ratapölkyt vaihtaa uusiin. Naulakiinnityksen vaihtamista ruuvi-
kiinnitykseksi, kiskojen vaihtamista vahvempiin sekä tukikerroksena olevan soran vaih-
tamista raidesepeliin tulisi harkita."* [C5/02R/S181]

Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksesta lausuntonsa. Suosi-
tukset ovat täydellisinä liitteessä 1.

Helsingissä maaliskuun 8 päivänä 2004



Jari Hämäläinen



Reijo Mynttinen

LAUSUNNOT



RATAHALLINTO-
KESKUS
BANFÖRVALTNINGS-
CENTRALEN

2493/63/03

8.1.2004

ONNETTOMUUS
S 0271
12/5R

Turvallisuuksyksikkö

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnåisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

Lausuntopyyntönnö 478/5R 18.12.2003

LAUSUNTORANTASALMELLA 31.7.2003 TAPAHTUNEESTA ONNETTOMUUDESTA
TEHDYSTÄ TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA C 9/2003R

Ratahallintokeskuksella ei ole huomauttamista Rantasalmella 31. 7.2003 tapahtuneesta onnettomuudesta tehtyyn tutkintaselostusluonnokseen C 9/2003R.

Ratahallintokeskus on vuosille 2005-2008 laadittavan toiminta- ja taloussuunnitelman valmistelun yhteydessä todennut, että rataosalla Savonlinna - Huutokoski ei voida pitkään turvallisesti liikennöidä ilman mittavaa kunnostustyötä. Toistaiseksi ei toimenpiteiden rahoituksesta ole päätetty.

Pentti Haapala
turvallisuuksyksikön päällikön sijainen

Postiosoite
Postadress
Ratahallintokeskus (RHK)
PL 185, 00101 Helsinki
Banförvaltningscentralen (RHK)
PB 185, FIN-00101 Helsingfors
FINLAND

Käyntiosoite
Besöksadress
Kaivokatu 6, 7. krs
Brunnsgratan 6, 7 tr

Puhelin
Telefon
(09) 5840 5111
+358 9 5840 5111

www.rhk.fi

Fax
Teletax
(09) 5840 5100
+358 9 5840 5100

LY-tunnus 1010547-1
AS-signum 1010547-1



22.12.2003

Tutkija Jari Hämäläinen
Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33
00580 Helsinki

GAAPUNUT

29.12.2003
485/SR

LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN C 9/ 2003 R
LUONNOKSESTA

Lausuntona tutkintaselostuksen luonnokseen kokonaisuudessaan totean vain lyhyesti, ettei VR-Yhtymä Oy:llä ole mitään huomautettavaa.

VR-YHTYMÄ OY


Yrjö Poutiainen
Turvallisuusjohtaja

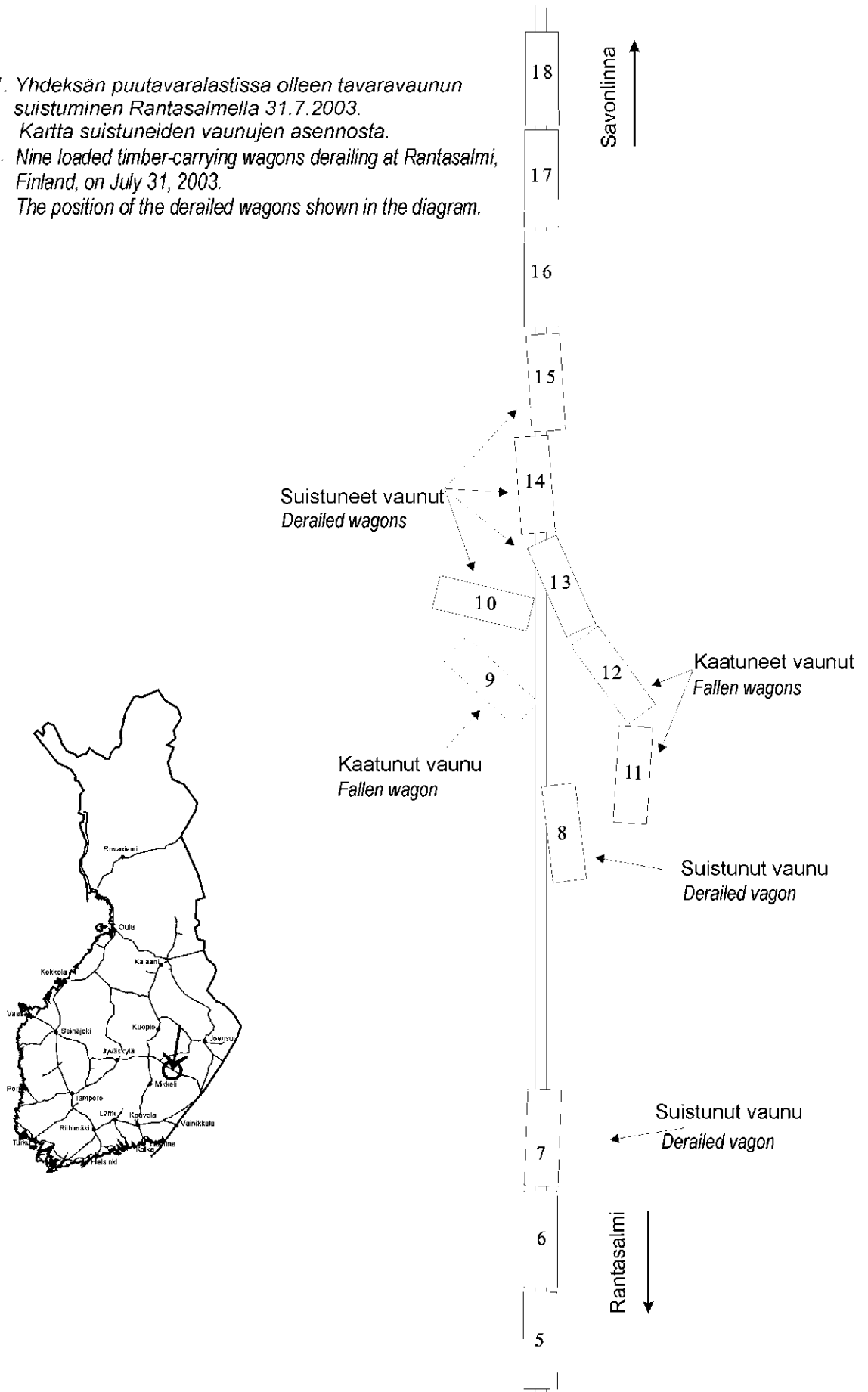
LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta kirje 268/5R, 5.8.2003
2. Veturin (Dv12 2624) kulunrekisteröintilaitteen tulostus ajalta 31.7.2003 kello 15.28 - 1.8.2003 kello 3.15
3. Tavarajunan T 7939 lähtöjunan vaunuluettelo
4. Savonlinna - Huutokoski pölkynvaihtotyön urakkasopimuskansio, RHK 236209
5. Junan vaunujen punnitustiedot, VR Cargo Äänekoski, 27.8.2003
6. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 2493/63/03, 8.1.2004
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y 11/021/03, 22.12.2003

Kuva 1. Yhdeksän puutavaralastissa olleen tavaravaunun suistuminen Rantasalmella 31.7.2003.
Kartta suistuneiden vaunujen asennosta.

Figure 1. Nine loaded timber-carrying wagons derailing at Rantasalmi, Finland, on July 31, 2003.
The position of the derailed wagons shown in the diagram.





Kuva 1. Yhdeksän puutavaralastissa olleen tavaravaunun suistuminen Rantasalmella 31.7.2003. Kuva junan menosuuntaan päin.

Figure 1. Nine loaded timber-carrying wagons derailling at Rantasalmi, Finland, on July 31, 2003. Photo toward the running direction of the train.



Kuva 2. Yhdeksän puutavaralastissa olleen tavaravaunun suistuminen Rantasalmella 31.7.2003. Osa junan vaunuista kaatui.

Figure 2. Nine loaded timber-carrying wagons derailling at Rantasalmi, Finland, on July 31, 2003. Some wagons of the train turned over.



Kuva 3. Yhdeksän puutavaralastissa olleen tavaravaunun suistuminen Rantasalmella 31.7.2003. Osa vaunuista painui hiekkaan.

Figure 3. Nine loaded timber-carrying wagons derailling at Rantasalmi, Finland, on July 31, 2003. Some wagons of the train sank in the sand.



Kuva 4. Yhdeksän puutavaralastissa olleen tavaravaunun suistuminen Rantasalmella 31.7.2003. Kuvassa näkyy jatkoskohtien kohdistamattomuus ja nuolen osoittama aluslevyn siirtyminen kiinnityksestään.

Figure 4. Nine loaded timber-carrying wagons derailling at Rantasalmi, Finland, on July 31, 2003. The figure displays the failing alignment of the rail joints and the dislocation of the base plate from its fastening.