



## Tutkintaselostus

C 1/2005 R

# Vaihtotyöyksikön ja yhdistelmäajoneuvon yhteentörmäys Mäntyluodossa 10.3.2005

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

Mäntyluodossa tapahtui 10.3.2005 tasoristeysonnettomuus, jossa vaihtotyöyksikkö törmäsi rataa ylittäneeseen ajoneuvoyhdistelmään. Vaihtotyöyksikön veturi suistui kiskoilta ja ajoneuvoyhdistelmä vaurioitui korjauskelvottomaksi. Lisäksi tasoristeykseen ja ratalaitteisiin tuli pieniä vaurioita.

Onnettomuus tapahtui, kun vaunuja punnitsemassa ollut vaihtotyöyksikkö oli matkalla Mäntyluotoon. Kemira Pigments Oy:n tehdasalueelle johtavan tien tasoristeyksessä vaihtotyöyksikkö törmäsi tasoristeykseen samanaikaisesti ajoneuvoyhdistelmään. Ajoneuvoyhdistelmän kuljettaja ehti havaita tasoristeystä lähestyvän vaihtotyöyksikön puitten takaa ja jarruttaa yhdistelmää, mutta ei kyennyt enää estämään törmäystä. Ajoneuvoyhdistelmä törmäsi junan veturin oikeaan kylkeen ja ajautui ratapenkereen vieressä kulkevaan ojaan.

Onnettomuuden syntyyn vaikutti olennaisesti kaksi tekijää: kuljettajan aikomus jättää pysähtymättä tasoristeyksessä sekä ajoneuvoyhdistelmän jarrujärjestelmässä olleet jarrutuskykyä heikentäneet viat. Ajoneuvoyhdistelmän jarruissa vaikutti onnettomuushetkellä kaksi yhtäaikaista vikaa, jotka johtivat kuljettajan kannalta yllättävään jarrutusikäyttämisen. Onnettomuuden johdosta Onnettomuustutkimuskeskus suosittaa parannuksia kuorma-autojen jarrujen kunnossapitoon ja sen valvontaan.

## SAMMANDRAG

### KOLLISION MELLAN RANGERENHET OCH FORDONSKOMBINATION I MÄNTYLUOTO 10.3.2005

I Mäntyluoto inträffade 10.3.2005 en olycka i en plankorsning, när en rangerenhet kolliderade med en fordonskombination som korsade banan. Loket till rangerenheten spårade ur och fordonskombinationen skadades till reparationsodugligt skick. Därtill uppkom även små skador på plankorsningen och spåranläggningen.

Olyckan inträffade när vagnarna till rangerenheten på väg till Mäntyluoto vägdes. I plankorsningen på banan som leder till Kemira Pigments Oy:s industriområde kolliderade rangerenheten med en fordonskombination som samtidigt körde in i plankorsningen. Trots skymmande träd hann föraren till fordonskombinationen uppmärksamma rangerenheten som närmade sig plankorsningen, men kunde inte längre förhindra kollisionen i detta skede. Fordonskombinationen stötte till lokets högra sida och körde ner i diket som följde banvallen.

Två faktorer påverkade olyckans uppkomst väsentligt: förarens avsikt att inte stanna i plankorsningen samt fel på fordonskombinationens bromssystem som försämrade bromsförmågan. Vid tidpunkten för olyckan fanns två samtidiga fel på fordonskombinationens bromsar, vilka orsakade det för föraren oväntade bromsningsbeteendet. Med anledning av olyckan kommer Centralen för undersökning av olyckor att rekommendera förbättringar i underhåll och övervakning av lastbilars bromsar.



## SUMMARY

### COLLISION OF SHUNTING UNIT AND ARTICULATED VEHICLE IN MÄNTYLUOTO, FINLAND, ON 10 MARCH 2005

An accident took place on March 10, 2005 at a level crossing in Mäntyluoto. A shunting unit collided with an articulated vehicle crossing the tracks. The engine of the shunting unit was derailed and the articulated vehicle was damaged beyond repair. In addition, the level crossing and track equipment suffered minor damage.

The accident occurred when the shunting unit was returning to Mäntyluoto from a wagon-weighing assignment. At the level crossing of the road leading to the Kemira Pigments Oy plant area, the shunting unit collided with the articulated vehicle, which had simultaneously entered the crossing. The driver of the articulated vehicle had time to notice the shunting unit approaching behind the cover of trees and to apply the brakes, but was unable to prevent the collision. The articulated vehicle collided with the right side of the engine and slid into a ditch running along the bank.

Two factors were crucial to the accident: the driver's intention not to stop at the level crossing, and defects in the braking system of the articulated vehicle which weakened the effect of the brakes. Two defects affected the brakes of the articulated vehicle simultaneously at the time of the accident, which caused the behaviour of the vehicle upon braking to surprise the driver. On account of the accident, the Accident Investigation Board recommends enhancing the maintenance of the brakes of articulated vehicles and supervision thereof.

## YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY

<b>Aika:</b> Tidpunkt för händelsen: <i>Date and time:</i>	10.3.2005, 18.37		
<b>Paikka:</b> Plats: <i>Location:</i>	Mäntyluoto		
<b>Junan tyyppi ja numero:</b> Typ och nummer av tåg: <i>Train type and number:</i>	Vaihtotyöyksikkö Rangerenhet <i>Shunting unit</i>		
<b>Onnettomuustyyppi:</b> Typ av händelse: <i>Nature of accident:</i>	Tasoristeysonnettomuus Olycka i plankorsning <i>Level-crossing accident</i>		
<b>Junassa:</b> Personer i tåget: <i>Persons on board:</i>	Henkilökuntaa: Personalen: <i>Crew:</i>	3	
	Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
<b>Henkilövahingot:</b> Personskador: <i>Injuries:</i>	Kuollut: Döda: <i>Fatally injured:</i>	Henkilökuntaa: Personalen: <i>Crew:</i>	0
		Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0
	Vakavasti loukkaantunut: Allvarligt skadade: <i>Seriously injured:</i>	Henkilökuntaa: Personalen: <i>Crew:</i>	0
		Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0
	Lievästi loukkaantunut: Lindrigt skadade: <i>Slightly injured:</i>	Henkilökuntaa: Personalen: <i>Crew:</i>	0
		Matkustajia: Passagerare: <i>Passengers:</i>	0
<b>Kalustovauriot:</b> Skador på fordon: <i>Damages of rollingstock:</i>	Veturista rikkoutui etupään oikean puolen astin. Kuorma-auto vaurioitui käyttökelvottomaksi. Lokets fotsteg framtill på höger sida skadades. Lastbilen skadades till reparationsodugligt skick. <i>The right front foot board of the engine was damaged. The articulated vehicle was damaged beyond repair.</i>		
<b>Ratavauriot:</b> Skador på spåranläggning: <i>Damages on track equipment:</i>	Radasta rikkoutui kiskonkiinnikkeitä. På spåret skadades rälsbefästningar. <i>Rail fastenings broke off.</i>		
<b>Muut vauriot:</b> Andra skador: <i>Other damages:</i>	Ei Inga <i>None</i>		



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	I
SUMMARY.....	II
YHTEENVETOTAULUKKO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY .....	III
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Tapahtumapaikka .....	1
1.2 Tapahtumien kulku .....	2
1.3 Pelastustoiminta ja raivaus.....	3
1.4 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot .....	3
1.4.1 Henkilövahingot .....	3
1.4.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot .....	3
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	4
2.1 Kalusto .....	4
2.2 Ratalaitteet .....	5
2.3 Turvalaitteet .....	5
2.4 Viestintävälineet.....	5
2.5 Olosuhteet.....	5
2.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	5
2.7 Pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius .....	5
2.8 Tallenteet .....	5
2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet.....	5
2.8.2 Puherekisteri .....	6
2.9 Asiakirjat .....	6
2.10 Määräykset ja ohjeet.....	6
2.11 Poliisitutkinta .....	6
2.12 Muut tutkimukset.....	6
3 ANALYYSI .....	7
3.1 Onnettomuuden analysointi .....	7
4 ONNETTOMUUDEN SYYT.....	8
5 Toteutetut toimenpiteet.....	8
6 SUOSITUKSET.....	9



C 1/2005 R

Vaihtotyöyksikön ja yhdistelmäajoneuvon yhteentörmäys Mäntyluodossa 10.3.2005

---

## LIITTEET

Liite 1. Lausunnot

## LÄHDELUETTELO

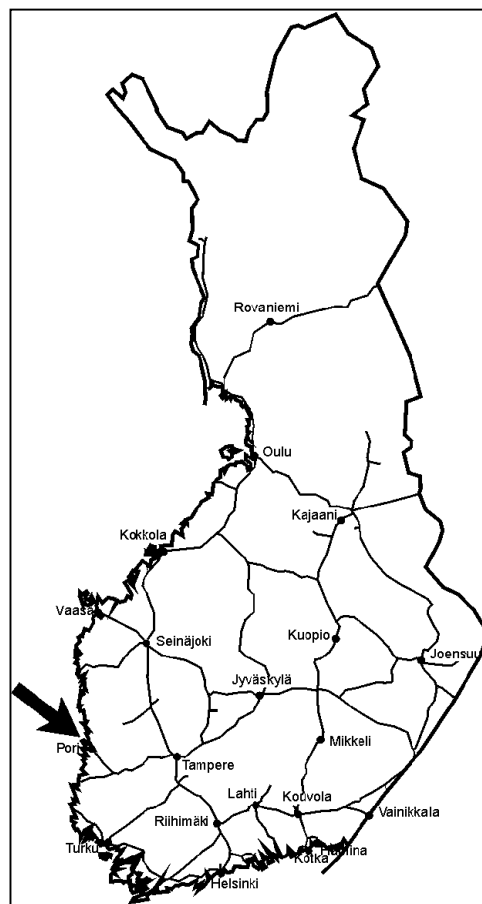




# 1 ONNETTOMUUS

## 1.1 Tapahtumapaikka

Onnettomuus tapahtui Ratahallintokeskuksen rataverkolla, Mäntyluodon ja Tahkoluodon välisellä rataosalla, ratakilometrillä 340+655. Radalla kulkee säännöllisesti yksinomaan vaihtotyöliikennettä. Onnettomuus tapahtui tasoristeyksessä. Tasoristeys on tiellä nimeltä "Kirrintie", jonka kautta kulkee lähes yksinomaan kuorma-autoliikennettä Kemira Pigments Oy:n tehdasalueelle.



Kuva 1. Tapahtumapaikka, Kirrintien tasoristeys, on merkitty mustalla nuolella. Kuorma-auton kulkusuunta oli kuvassa radan ylittävää tietä pitkin vasemmalta oikealle.

Bild 1 Olycksplatsen, plankorsningen vid Kirrintie, är utmärkt med svart pil. Lastbilens färdriktning längs vägen som korsar banan är från vänster till höger på bilden.

Figure 1. The site of the accident, the Kirrintie level crossing, is indicated by a black arrow. The articulated vehicle was driving along the road crossing the tracks from left to right.

## 1.2 Tapahtumien kulku

### Vaihtotyöyksikkö

Mäntyluodon satamassa työskennellyt vaihtotyöyksikkö lähti 10.3.2005 illalla punnitsemaan rautaromulla kuormattuja tavaravaunuja. Vaihtotyöyksikkö koostui veturista ja neljästä vaunusta. Lähin vaunuvaaka sijaitsee Mäntyluodon ja Tahkoluodon välisellä rataosalla, noin kilometrin päässä "Kaanaan" vaihteelta V101, josta rata Tahkoluotoon haarautuu. Vaihtotyöyksikön miehistöön kuului veturinkuljettaja, junamies ja vaihtotyönjohtaja.

Vaihtotyöyksikkö siirtyi ensin vetäen vaihteen V101 ohi, josta yksikkö työnsi vaunut Tahkoluotoon vievää rataa pitkin vaunuvaa'an ohi. Vaunuvaa'an kohdalla yksikkö hidasti nopeutensa vaa'alla olevan nopeusrajoituksen vuoksi 10 km/h:iin. Punnitsemisen jälkeen yksikkö lähti veturilla vetäen vaa'alta jälleen vaihdetta V101 kohti.

Yksikkö kiihdytti nopeutensa noin 30 km/h:iin. Vaa'alta noin 150 metrin päässä olevaa tasoristeystä yksikkö lähestyi siten nopeudella 30 km/h. Tasoristeystä lähestyessä veturissa ollut miehistö havaitsi tasoristeystä oikealta lähestyneen ajoneuvoyhdistelmän. Kun alkoi näyttää siltä, että ajoneuvoyhdistelmä ei pysähdy tasoristeyskseen, veturinkuljettaja yritti herättää ajoneuvoyhdistelmän kuljettajan huomion käyttämällä veturin viheltimiä. Kun törmäys alkoi näyttää ilmeiseltä, veturinkuljettaja teki hätäjarrutuksen. Hätäjarrutus tapahtui kuusi sekuntia ennen törmäystä. Veturi törmäsi ajoneuvoyhdistelmän vasempaan etukulmaan nopeudella 28 km/h.

### Kuorma-auto

Autonkuljettaja oli vienyt vakituisen autonsa huoltoon ja saanut huollon ajaksi käyttöönsä vara-auton, tyyppiä Scania 143. Hänen työvuoronsa alkoi kello 15 ja ajotehtävänä oli raaka-aineen ajo Kemiran Mäntyluodon tehtaalle. Yhtä kuormaa kohti meni aikaa noin tunti ja hänellä oli kyydissään työvuoron viides kuorma. Kuljettaja oli hakenut kuorman Tahkoluodosta ja ajoi Reposaaaren maantietä Kirrintien risteykselle asti ja kääntyi Kirrintielle. Kirrintietä pitkin hän ajoi noin 40 km/h nopeudella.

Kirrintiellä olevan 90 asteen mutkan jälkeen kuljettaja kiihdytti hieman aikeenaan ajaa teollisuusraiteen yli pysähtymättä, koska lepotasanne oli nouseva ja liukas. Hän kuitenkin havaitsi vasemmalla kasvavan matalan puuston takaa junan valot ja teki välittömästi täysjarrutuksen. Ajoneuvo ei kuitenkaan pysähtynyt tavanomaisen nopeasti. Jarrutusmatka oli yllättävän pitkä. Kuljettaja harkitsi auton ajamista ojaan, mutta arvioi pysähtymisen ennen tasoristeystä mahdolliseksi. Ajoneuvo ei jarrutuksesta huolimatta pysähtynyt ennen tasoristeystä, vaan törmäsi hiljaisella nopeudella veturiin, joka suistui ja jatkoi matkaansa suistumiskohdasta mitattuna 27 metriä radan sivussa. Pysähtymispaikka oli 24,5 metriä tasoristeuksen kannen jälkeen. Auto kääntyi törmäyksen voimasta sivuttain ja putosi radan viereiseen ojaan, mutta ei kaatunut. Perävaunu pysyi pystyssä ja tiellä. Lasti pysyi perävaunussa.



*Kuva 2. Vaihtotyöyksikön suistunut veturi vaihtotyöyksikön kulkusuuntaan katsotuna.*

*Bild 2. Rangerenhetens urspårade lok sett mot rangerenhetens färdriktning*

*Figure 2. View of the derailed engine of the shunting unit in the direction of travel.*

### **1.3 Pelastustoiminta ja raivaus**

Pelastustoimia ei tarvittu.

Onnettomuuspaikan raivaus tapahtui seuraavana päivänä. Veturi nostettiin kiskoille hydraulitunkeilla. Kuorma auto siirrettiin hinaamalla pois tapahtumapaikalta.

### **1.4 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot**

#### **1.4.1 Henkilövahingot**

Kukaan ei loukkaantunut onnettomuudessa. Kuorma-auton kuljettaja kävi sairaalassa tarkastuksessa onnettomuuden jälkeen.

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

Kuorma-auto vaurioitui käyttökelvottomaksi. Veturista rikkoutui etupään oikean puolen astin.

Radasta rikkoutui kiskonkiinnikkeitä ja ratapölkkyihin jäi jälkiä suistuneen veturin pyöristä.

Onnettomuudesta aiheutui yhteensä noin 6 000 euron vahingot.

## 2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 11.3.2005 käynnistää onnettomuuden johdosta tutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntijat, tekniikan ylioppilas **Aki Grönbloom** ja lehtori **Pertti Mikkonen**.

### 2.1 Kalusto

Vaihtotyöyksikkö koostui Dv12-tyyppisestä dieselhydraulisesta veturista ja neljästä tavaraunusta. Vaunuista kaksi oli tyhjiä ja kaksi kuormattu rautaromulla. Yksikön kokonaispaino oli 270 tonnia ja jarrupaino 120 tonnia, jolloin jarrupainoprosentti oli 44 %.

	Dv12	Hkba	Vok	Vok	Hkba
BRT	68 t	14 t	87 t	87 t	14 t
JP	48 t	12 t	24 t	24 t	12 t

Dv12 = dieselhydraulinen veturi

Hkba = 2-akselinen automaattikytkimillä varustettu välivaunu

Vok = venäläinen 4-akselinen korkealaitainen avovaunu, kuormattu

➤ = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

### Ajoneuvoyhdistelmä

Kuorma-auto oli vuosimallia 1989 oleva Scania R 143 6x4. Perävaunu oli samanikäinen kolmiakselinen puoliperävaunu.

Kuorma-autoa tutkittiin 12.3.2005 Huittisissa. Kuorma-auton vasen etukulma oli pahoin romuttunut. Auto oli tuotu Huittisiin hinaamalla. Kuorma-auton tarkastuksessa havaittiin, että auton jarrutehoa kuorman mukaan säätävä ALB-venttiili oli jumiutunut pienimmän paineen asentoon. Lisäksi tutkinnassa havaittiin, että jarrujen suhdeventtiilin painetietoputki oli irrotettu poljinventtiilin suhdeventtiiliosan liittimestä. Painetietoputken liittoksen kierteet olivat puhtaat, eikä niissä ollut hapettumisen jälkiä. Poljinventtiilin tyyppinumero-kilpi ei ollut lukukelpoisessa kunnossa. Katsastuksesta saadun sovitussajotuloksen perusteella voidaan kuitenkin laskea, että kyseessä on 1,5:1 toimiva poljinventtiili BOSCH 701, niin kuin autoon on tehtäällä alun perin asennetukin. Auton renkaiden kunnossa ei ollut huomautettavaa.

Ajoneuvoyhdistelmä oli katsastettu erillisinä osina kesällä 2004. Autoa koskeva jarrusovituskoeeajo oli tehty 14.6.2004. Sovitussajotuloksen mukaan auton jarruteho olisi ollut riittävä kuormattuna.

## 2.2 Ratalaitteet

Mäntyluodon ja Tahkoluodon välinen rataosuus oli rataluokkaa C<sub>1</sub>. Radalla on K43-kiskot ja sepelitulokierros. Rata on sähköistämätön.

Onnettomuus tapahtui Kirrintien tasoristeyksessä. Tasoristeyksessä oli asfaltoitu keskikansi. Laippaurakumeja ei tasoristeyksissä ollut. Laippaurat olivat tapahtumahetkellä jäiset.

## 2.3 Turvalaitteet

Kirrintien tasoristeyksessä ei ollut varoituslaitteita. Turvalaitteilla ei ollut vaikutusta onnettomuuteen.

## 2.4 Viestintävälineet

Vaihtotyöyksikkö oli yhteydessä Mäntyluodon junasuorittajaan radiopuhelimella.

## 2.5 Olosuhteet

Tapahtumailtana oli selkeä sää ja lämpötila oli 0 ja +3 °C:n välillä. Osalla teistä oli lumi-peite. Tapahtuma aikaan aurinko oli laskenut.

## 2.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Veturinkuljettajalla, vaihtotyönjohtajalla sekä junamiehellä oli asianmukainen koulutus ja pätevyys tehtäviinsä.

## 2.7 Pelastustoimen organisaatio ja toimintavalmius

Pelastustoimia ei tarvittu.

## 2.8 Tallenteet

### 2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Kulunrekisteröintilaitteen tallenteista on voitu tarkastella vaihtotyöyksikön kulkua ja nopeutta ennen onnettomuutta. Yksikkö on lähtenyt vaa'alta takaisin Mäntyluodon suuntaan kello 18.37.08. Nopeus on kiihtynyt suurimmillaan 31 km/h:iin, josta nopeudesta on tehty hätäjarrutus kello 18.37.35. Veturin pyörät ovat pysähtyneet kello 18.37.41.

Kuorma-auton piirturikiekkoa analysoitiin kuorma-auton liikkeiden ja ajonopeuden arviointia varten. Analysointi tehtiin kiekosta silmämääräisesti sekä tekemällä tietokoneella suurennoksia tietyistä kiekon alueista. Piirturin kiekosta voitiin havaita, että viimeinen ajoliike on alkanut kello 18.25, noin 10 minuutin pysähdyksen jälkeen. Noin neljän minuutin ajan on ajettu nopeutta 20 ... 40 km/h ja sen jälkeen yhtäjaksoisesti noin 80 km/h.

Nämä ajotapahtumat ovat lähtö kuormauspaikalta, ajoa tehdasalueella ja matka Reposaaren maantietä pitkin Kirrintien risteykselle.

Noin kello 18.35 nopeus on hiljennetty alimmillaan 25 km/h:iin ja sen jälkeen kiihdytetty 50 km/h:iin. Tämä on kääntyminen Kirrintielle ja kiihdytys siellä. Sen jälkeen kiekossa näkyy hidastus 40 km/h:iin, pieni kiihdytys ja äkkinäinen jarrutus pysähdyksiin asti. Nopeuden aleneminen 40 km/h:iin on hidastus Kirrintien mutkaan, sen jälkeen autoa on kiihdytetty hieman ja tehty äkkijarrutus. Jarrituksen jälkeen kiekossa on pitkä viiva, joka on ilmeisesti syntynyt törmäyksessä tapahtuneesta heilahduksesta.

### **2.8.2 Puherekisteri**

Puherekisterin tietoja ei tutkinnassa käytetty.

### **2.9 Asiakirjat**

Tutkinnassa on lisäksi perehdytty kuorma-auton katsastustietoihin, jarrudynamometrituloksiin sekä poliisilta saatuihin asiakirjoihin.

### **2.10 Määräykset ja ohjeet**

Ajoneuvolain(11.12.2002/1090) 9§ määrää ajoneuvon kunnosta ja katsastuksesta seuraavasti:

”Ajoneuvon omistaja tai hänen sijastaan rekisteriin ilmoitettu haltija sekä ajoneuvon kuljettaja ovat vastuussa siitä, että liikenteeseen käytettävä ajoneuvo on liikennekelpoinen ja, jos sitä edellytetään, rekisteröity ja asianmukaisesti katsastettu.”

”Jos ajoneuvoa kuljettaa sen omistajan tai haltijan työntekijä, työnantajan on huolehdittava siitä, että ajoneuvo on liikennekelpoinen, kun se luovutetaan työntekijän kuljetettavaksi ja että ajoneuvo tarkastetaan ja huolletaan riittävän usein sen pitämiseksi liikennekelpoisessa kunnossa. Kuljettajan on viipymättä ilmoitettava työnantajalle ajoneuvon kunnossa havaitsemistaan puutteista, joita hän ei voi itse korjata.”

### **2.11 Poliisitutkinta**

Paikalla käyneen poliisipartion mittausten mukaan perävaunun viimeisen akselin tekemän lukkojarrutusjäljen pituus oli 30 metriä.

Poliisi on suorittanut tapauksesta oman tutkintansa.

### **2.12 Muut tutkimukset**

VTT on vuodesta 1999 alkaen kartoittanut Ratahallintokeskuksen tilauksesta Suomen rataverkon tasoristeysten kuntoa ja tehnyt parannusehdotuksia kartoitettujen tasoristeysten turvallisuuden parantamiseksi. Kirrintien tasoristeys on kartoitettu toukokuussa

2003. VTT:n raportissa on Kirrintien tasoristeykselle suositeltu näkemien raivausta kaikkiin suuntiin. Raportin mukaan odotustasanteet ovat ”lähes kunnossa”. Pienet risut ja kasvillisuus oli raivattu tasoristeyksen näkemäalueelta. Kauempana tasoristeyksestä puut rajoittavat edelleen näkemiä.

### **3 ANALYYSI**

#### **3.1 Onnettomuuden analysointi**

Kuorma-autolle tehdyn tarkastuksen perusteella auton jarrujärjestelmässä oli kaksi jarrutehoon olennaisesti vaikuttavaa vikaa. ALB-venttiili oli jumiutunut pienimmän mahdollisen paineen asentoon. Auto oli katsastettu heinäkuussa 2004 ilman perävaunua. Katsastuksesta saadun tulosteen perusteella ei voida määritellä, onko vika ollut jo katsastuksen aikana. Autoa onnettomuuden jälkeen tutkittaessa ALB-vivusto oli kuitenkin rikki. Vivuston rikkoutumisen todennäköinen syy on ALB-venttiilin jumiutuminen. Poljinventtiilin suhdeventtiiliosaan tuleva takapiirin painetietoputki oli poistettu, jolloin painesuhteella 1,5:1 toimiva poljinventtiili antoi etupiirin jarrutuspaineksi vain 2/3 perävaunujarrutuksen ohjaukseen lähtevästä paineesta. Kun lasketaan jarrusovitus todelliselle ALB-venttiilin säätämälle paineelle todetaan muutenkin perävaunun jarruihin nähden alitehoisten auton takapään jarrujen olleen lähes toimimattomassa tilassa.

Perävaunun jarrusovitus oli tarkastettu eri katsastusasemalla ja erilaisella laitteistolla kuin auton jarrusovitus. Jarrusovitus oli teholtaan sallitun ylärajoilla. Perävaunun ABS-järjestelmä ei ole toiminut, sillä tapahtumapaikalta mitattiin 30 metriä katkeamatonta perävaunun jarrutusjälkeä. Syy ABS-järjestelmän toimimattomuuteen on voinut olla joko perävaunussa tai kuorma-auton virransyötössä ABS-pistokkeeseen. On erittäin todennäköistä, että kyseisellä ajoneuvoyhdistelmällä on mahdollista jarruttaa siten, että onnettomuushetkellä vallinneissa keliolosuhteissa perävaunun kaikki pyörät lukkiutuvat, mutta auton jarrutus ei ehdi kunnolla alkaakaan. Koska perävaunun ja auton massat ovat suunnilleen yhtä suuret, kaksinkertaistuu jarrutusmatka kunnossa olevilla jarruilla tehtyyn jarrutukseen verrattuna.

Teknisten tarkastusten lisäksi piirturikiekolle tehdyn tarkastelun perusteella on havaittavissa, että auton jarrutusteho on ollut hyvin vaatimaton huolimatta siitä, että kuljettaja teki kertomansa mukaan täyden jarrutuksen. Auton alitehoiset jarrut yhdessä perävaunun ABS-järjestelmän epäkuntoisuuden kanssa ovat aiheuttaneet kuljettajalle tuntuman ajoneuvon todennäköisestä pysähtymisestä ennen tasoristeystä ja yllätyksen kuljettajan havaittua jarrutuksen tehostomaksi. Jarrutuskäyttäytyminen oli yllättävä, sillä vastaava tilanne ei toistu pitävällä alustalla, kuten kuivalla tiellä. Lisäksi kuljettaja ei ollut joutunut käyttämään jarruja täydellä teholla ennen onnettomuutta. Onnettomuusauto ei ollut kuljettajan vakituinen auto, vaan vara-auto, jota käytetään harvemmin.

Tie oli onnettomuuspaikalla liukas ja hiekkaa oli vain vähän. Onnettomuuspaikalle saatiin hiekoitusmursketta nopeasti onnettomuuden jälkeen, mutta sitä ei ollut siellä kovinkaan runsaasti enää kaksi päivää onnettomuuden jälkeen.

Veturinkuljettaja havaitsi kuorma-auton lähestyessään tasoristeystä. Vaihtotyöyksikön nopeus oli törmäystä edeltäneen liikkeen aikana suurimmillaan 31 km/h. Vaihtotyöyksikön kannalta mitään ei ole ollut tehtävissä onnettomuuden estämiseksi.

### **Kuorma-autojen jarruturvallisuuden parantaminen**

Onnettomuudessa olleessa ajoneuvoyhdistelmässä oli onnettomuushetkellä kaksi jarrujärjestelmässä ollutta vikaa: vika kuorma-auton ALB-venttiilissä sekä perävaunun ABS-järjestelmän toimimattomuus. ALB-venttiilin jumiutuminen on tyypillinen vika tämäntyyppisessä autossa ja se saattaa aiheuttaa tässä tutkintaselostuksessa kuvatun tyyppisen vaaratilanteen. Tätä ei kuitenkaan aina huomioida riittävällä tarkkuudella katsastuksissa ja jarrujärjestelmien huolloissa. Tästä syystä koulutusta ja jarrukorjauslupiin liittyviä määräyksiä olisi syytä tehostaa.

Tilastojen ja käytännön kokemusten mukaan jarruiltaan vajaakuntoisia kuorma-autoja tavataan tiellä melko usein. Tien päällä tapahtuvan valvonnan lisääminen olisi perusteltua. Jarrujen vajaakuntoisuuden aiheuttamia riskejä tarkasteltaessa on huomioitava, että tieliikenteen lisäksi ne aiheuttavat riskin myös rautatieliikenteelle tasoristeyksissä. Niemenomaan raskaan liikenteen aiheuttamat riskit ovat huomattavia.

Yhdistelmän jarrutuskäyttäytyminen oli kuljettajan kannalta yllättävä. Kuljettaja olisi kuitenkin voinut päätellä jarrujen ominaisuuksista, esimerkiksi vetoauton jarrujen heikkotehoisuudesta, että jarruissa on ongelmia. Jarrujen suhdeventtiilin putki saattoi olla irrotettu tarkoituksella. Tällöin auton jarruista ei missään olosuhteissa saa täysiä jarrutustehoja. Auton jarrutusominaisuuksien heikentäminen tarkoituksellisesti ei ole missään nimessä turvallisuushakuista auton käyttöä ja kunnossapitoa. Tähän perustuen kuljettajan ja liikennöitsijän vastuuta kaluston asianmukaisesta kunnosta tulisi korostaa.

## **4 ONNETTOMUUDEN SYYT**

Auton jarrujen alitehoisuus, erityisesti perävaunujarruihin verrattuna yllätti kuljettajan hänen pyrkiessään estämään yhteentörmäyksen voimakkaalla jarrutuksella. Onnettomuuden syntyyn vaikutti olennaisesti myös liian suuri tilannenopeus ja kuljettajan aikomus jättää pysähtymättä teollisuusraiteen liukkaalla lepotasanteella, josta lähteminen hänen kokemuksensa mukaan oli onnettomuushetken keliolosuhteissa vaikeaa.

## **5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET**

Onnettomuuden johdosta ei ole toistaiseksi toteutettu merkittäviä toimenpiteitä.



## 6 SUOSITUKSET

### S203 A-jarrulupakorjaamoiden koulutuksen parantaminen ja valvonnan lisääminen

*Ajoneuvohallintokeskuksen tulisi lisätä A-jarrulupakorjaamoiden koulutuksen ja toiminnan valvontaa. Raskaiden ajoneuvojen jarrukorjausten tekeminen tulisi määrätä henkilökohtaisesti tekijälle luvanvaraiseksi jo voimassa olevien korjaamokohtaisten lupavaatimusten lisäksi. [C1/05R/S203]*

Henkilökohtaisen luvan edellyttäviä töitä olisivat kaikki rakennemuutokset, ALB-venttiileihin kohdistuvat työt, jarrujen sähkövarusteiden korjaus ja katsastuksessa hyväksyttävän jarrusovitusajon tekeminen. Ajoneuvohallintokeskuksen tulisi laatia koulutusohjelma ja testi, jonka läpäisy määräytyin pistein olisi työluvan edellytys. Vastaavia käytäntöjä on jo muun muassa tulitöistä ja vaarallisten aineiden kuljetuksista.

### S204 Dynamometrin avulla tehtävän jarrujen kunnonvalvonnan lisääminen

*Liikkuvan poliisin ja katsastusviranomaisten yhteistä liikkuvan dynamometrin avulla tehtävää jarrujen kunnonvalvontaa tulisi lisätä. [C1/05R/S204]*

Aiempien kokemusten mukaan liikenteessä on runsaasti jarruiltaan epäkuntoisia ajoneuvoyhdistelmiä. Ajoneuvohallintokeskuksen (AKE) tilastot tien päällä tehdyistä tarkastuksista ja niissä havaituista puutteista tukevat tätä käsitystä. Tämän tutkintaselostuksen tapaus osoittaa, että huonokuntoisilla jarruilla varustettu ajoneuvoyhdistelmä voi aiheuttaa vaaratilanteen tieliikenteen lisäksi myös rautatieliikenteessä.

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

Helsingissä 11.4.2005

Aki Grönbloom

Pertti Mikkonen



## LAUSUNNOT



LAUSUNTO

1 (1)

17.1.2006

Daup 76/57/06  
SAKUNUT  
27. 01. 2006  
32/5R

Lausuntopyyntö 6/5R 10.1.2006

## LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN LUONNOKSESTA C 1/2005 R

Ratahallintokeskus on tutustunut Mäntyluodossa 10.3.2005 sattuneesta onnettomuudesta tehtyyn tutkintaselostusluonnokseen C 1/2005 R 10.1.2006. Ratahallintokeskuksesta ei ole siihen huomautettavaa.

Lauri Leino  
Turvallisuusyksikön päällikön sijainen

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

Käyntiosoite/Besöksadress  
Keskuskatu 8, 7 km  
Centraltorget 8, 7 S

Puhelin/Telefon  
(09) 5840 1111  
+358 9 5840 1111

Fax  
(09) 5840 1100  
+358 9 5840 1100

Sähköposti/e-post  
kirjasto@ra.fi  
info@ra.fi

Kotisivut/Internet  
www.ra.fi



Y Tyy 1/023/06

23.1.2006

26.01.06  
29/5R

Onnettomuustutkintakeskus  
Esko Vartiö

Sörnäisten rantatie 33 C  
00580 HELSINKI

Lausuntopyyntö 10.1.2006, C1/2005 R

VAIHTOTYÖYKSIKÖN JA YHDISTELMÄAJONEUVON  
YHTEENTÖRMÄYS MÄNTYLUODOSSA 10.3.2005

VR-Yhtymä Oy:llä ei ole huomautettavaa tutkintaselostusluonnok-  
sessa esitetyistä suosituksista.

VR-Yhtymä Oy  
Turvallisuusyksikkö

  
Jukka Poutiainen  
Turvallisuusjohtaja

VR-Yhtymä Oy

Osoite  
PL 488 Niirankatu 13  
00101 Helsinki

Puhelin  
0307 10

Faksi  
0307 21 700

VR-Yhtymä Oy, Helsinki  
Kirjo 616 681  
Niirankatu 13, 00100 HKI  
www.vr.fi



Onnettomuustutkintakeskus  
Esko Värttiö  
Sörmäisten rantatie 33 C  
00580 HELSINKI

SAAPUNUT

14.02.2006  
52/5R

Ajoneuvohallintokeskus  
Fabianinkatu 32  
PL 120  
00101 Helsinki  
Puhelin: 0100 7800  
Faksi: (09) 6185 3600  
www.ake.fi

Päiväys 9.2.2006

Dno 89/991/2006

Vite Lausuntopyyntönnö 6/5R 10.1.2006

### LAUSUNTO LUONNOKSESTA MÄNTYLUODOSSA 10.3.2005 TAPAHTUNEEN LIIKENNEONNETTOMUUDEN TUTKINTALAUTAKUNNAN TUTKINTASELOSTUKSEKSI

Onnettomuustutkintakeskus on pyytänyt Ajoneuvohallintokeskuksealta lausuntoa liittyen Mäntyluodossa 10.3.2005 tapahtuneen vaihtoyksikön ja yhdistelmäajoneuvon yhteentörmäyksen tutkinnasta tehdyn tutkintakertomuksen turvallisuussuosituksiin.

Ajoneuvohallintokeskus esittää pyydettyinä lausuntonaan seuraavaa:

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Ajoneuvohallintokeskuksen tulisi lisätä A-jarrulupakorjaamoiden koulutuksen ja toiminnan valvontaa. Raskaiden ajoneuvojen jarrukorjausten tekeminen tulisi määrätä henkilökohtaisesti tekijälle luvanvaraiseksi jo voimassa olevien korjaamokohtaisten lupavaatimusten lisäksi.

Voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti (VNa liikennetarvikkeiden kaupasta, asennuksesta ja korjauksesta, 1247/2002) A-jarrulupakorjaamon työstä vastuulliselta henkilöltä edellytetään tehtävään soveltuvaa vähintään teknikkotasosta tutkintoa ja työkokemusta alalta taikka vähintään viiden vuoden työkokemusta autokorjaamon työnjohtotehtävissä tai autonasentajana. Vastuullisen henkilön tulee olla lisäksi todistettavasti perehtynyt käytännössä raskaiden ajoneuvojen jarrujärjestelmien rakenteeseen ja korjaukseen. Lisäksi A-lupaa varten hänen tulee olla suorittanut ajoneuvoyhdistelmän jarrujen riittävän kattavan sovittamiskurssin. Jarrujärjestelmiin liittyvien töiden käytännön suoritus voidaan antaa työntekijälle, jolla koulutus mukaan luettuna on vähintään viiden vuoden kokemus autonasentajan tehtävissä ja vastuullisen henkilön riittäväksi katsomaa kokemusta mainituista töistä. Kokeneen asentajan apuna tai välittömässä valvonnassa voidaan käyttää vähäisemmän ammattikokemuksen omaavaa asentajaa.

Käytännössä Ajoneuvohallintokeskus tarkastaa luvan myöntämisen yhteydessä vastuuhenkilön koulutuksen ja työkokemuksen. Korjaamon toimintaa valvotaan Ajoneuvohallintokeskuksen valtuuttamien asiantuntijoiden toimesta. Valvontakäynneillä tarkastetaan korjaamon laitteet ja varusteet sekä korjaamon korjaustöiden tiedostot, joista yleensä ilmenee varsinaisen korjauksen tekijä.

Ajoneuvohallintokeskus tulee kuluvan vuoden aikana tarkastelemaan mahdollisuuksia korjaamojen valvonnan tehostamiseen.

Ehdotus henkilökohtaisesta luvasta ja siihen liittyvästä testistä vaatisi nykyisen lainsäädännön muuttamista. Lainsäädännön muuttamiseksi olisi Onnettomuustutkintakeskuksen oltava asiassa yhteydessä Liikenne ja viestintäministeriön.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että liikkuvan poliisin ja katsastusviranomaisten yhteistä liikkuvan dynamometrin avulla tehtävää jarrujen kunnonvalvontaa tulisi lisätä.

Ajoneuvohallintokeskus kannattaa valvonnan lisäämistä, AKEn toimintaan käytettävissä olevien määrärahojen puitteissa.

Ylijohtaja



Jyrki Ritvala

Tekninen johtaja



Juhani Intosalmi

## LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 1/2005 R, kirje 87/5R, 14.3.2005
2. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:  
Ratahallintokeskuksen lausunto 76/63/06, 17.1.2006  
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y Tuy 1/023/06, 23.1.2006  
Ajoneuvohallintokeskuksen lausunto 89/991/2006, 9.2.2006
3. Ratapihakaavio, Mäntyluoto piir.nro 4021-030-096-A, 19.2.2004.
4. Veturin 2738 kulunrekisteröintilaitteen tietojen tulostus.
5. Tasoristeysten turvallisuus Porin ympäristön rataosilla; Ahonen Tapio; Hytönen Jouni; Seise Antti 2003. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Espoo. 23 s. + liitt. 128 s. Tutkimusraportti: RTE3815
6. Tienvarsitarkastustietoa 1.1.2003–31.12.2004: Ajoneuvohallintokeskuksen muistio.