



Tutkintaselostus

C 13/1999 R

Säiliövaunun jarrukolmion irtoamisesta aiheutunut vaaratilanne Humppilassa 18.9.1999

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

18.9.1999 tapahtui Humppilassa vaaratilanne, kun fosforihappokuormassa olleen säiliövaunun jarrukolmion toinen pää putosi alas kiskojen väliin ja rikkoi viiden kilometrin matkalta muun muassa neljän tasoristeyksen puisen kannen. Juna pysähtyi, kun neljännen rikkoutuneen tasoristeyksen kannen lankutus avasi jarrujohdon letkukytkimen ja tapahtui hätäjarrutus.

Säiliövaunun jarrukolmio irtosi ja putosi kiskojen väliin, koska tärinä oli kuluttanut jarrukolmion kannattimen (= jarrutönkän ripustimen) yläpään niveltapin kiinnityssokkaa tavallista enemmän. Sokka oli katkennut ja kiinnitystappi irronnut paikaltaan.

Vastaavanlaisten vaaratilanteiden sekä onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että mikäli vaunujen muutostyössä niiden päällysrakenteita muutetaan merkittävästi, vaunujen ominaistuuksia tulisi laskea ja mahdollisuuksien mukaan tarkistaa myös kokeellisesti ennen vaunujen hyväksymistä liikenteeseen. Lisäksi jos jo käyttöön otetun yksittäisen vaunun tai vaunutyyppin laitteissa havaitaan epänormaalia kulumista, tulisi se asettaa erityistarkkailuun, lisätä sen kunnossapitoa, selvittää ja poistaa kulumisen aiheuttaja tai tarvittaessa jopa tehdä sille rakennemuutos epänormaalin kulumisen lopettamiseksi ja vaunun turvallisen kulun varmistamiseksi.

Onnettomuustutkintakeskus muistuttaa lisäksi, että kuumakäynti-ilmaisimen hälytys pitää aina ottaa vakavasti. Syy hälytykseen pitää löytää aina ennen kuin junalle saa antaa luvan jatkaa matkaa.

SUMMARY

HAZARDOUS SITUATION GENERATED BY DETACHING OF BRAKE TRIANGLE IN TANK WAGON AT HUMPPILA, FINLAND, ON 18 SEPTEMBER 1999

On 18 September 1999, a hazardous situation arose at Humppila, Finland, when the other brake-triangle end in a tank wagon detached and dropped between the rails, breaking, e.g. the wooden decks of four level crossings over a distance of five kilometres. The tank wagon was loaded with phosphoric acid. The train came to a full stop at the fourth broken level-crossing deck when its planking opened the coupling hose of the brake conduit and thus activated emergency braking.

The brake triangle of the tank wagon detached and dropped between the rails as the joint-pin clamping cotter of the upper end of the brake triangle bracket had worn excessively as due to vibration. The cotter had broken and the pin was displaced.

In order to prevent corresponding hazardous situations and possible incidents, the Accident Investigation Board of Finland recommends that if essential modifications are carried out in wagon superstructures in connection with their reconditioning, the specific frequencies of the wagons should be calculated and whenever possible, also checked by testing, prior to the approval of the



wagon for introduction into traffic. Furthermore should any irregular wear be detected in the equipment of a separate wagon or wagon type in traffic, the wagon should be submitted to special monitoring and extra maintenance measures; the cause of the wear should be investigated and remedied, and if required, structural changes should be realized in the wagon to eliminate such irregular wear and to ensure a safe travelling of the wagon.

The Accident Investigation Board of Finland also underscores that an alarm signal emitted by a hot-box detector must always be taken seriously. The cause of the alarm must always be discovered before the train is given permission to continue.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	I
SUMMARY	I
1 VAARATILANNE	1
1.1 Yleiskuvaus	1
1.2 Tapahtumien kulku	1
2 VAARATILANTEEN TUTKINTA	2
3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET	2
3.1 Kalusto	2
3.2 Ratalaitteet	5
3.3 Turvalaitteet	5
3.4 Määräykset ja ohjeet	5
3.5 Olosuhteet	5
3.6 Henkilöstö	5
4 VAURIOT JA VAHINGOT	5
4.1 Henkilövahingot	5
4.2 Kalusto- ja laitevauriot	5
5 PELASTUSTOIMET	6
6 VAARATILANTEEN SYYT	6
7 SUOSITUKSET	7
LIITTEET	
Liite 1. Lausunnot	
LÄHDELIITTELUETTELO	
KUVALIITE	



1 VAARATILANNE

1.1 Yleiskuvaus

18.9.1999 tapahtui Humppilassa vaaratilanne, kun fosforihappokuormassa olleen säiliövaunun jarrukolmion toinen pää putosi alas kiskojen väliin ja rikkoi viiden kilometrin matkalta muun muassa neljän tasoristeyksen puisen kannen. Juna pysähtyi, kun neljännen rikkoutuneen tasoristeyksen kannen lankutus avasi jarrujohdon letkukytkimen ja tapahtui hätäjarrutus.

1.2 Tapahtumien kulku

Tavarajuna T 6036B Kemiran Siilinjärven tehtaalta lähti perjantaina 17.9.1999 kello 15.00 Kuopion ja Pieksämäen kautta Tampereelle. Junan lähestyessä Tamperetta antoi Kangasalan kuumakäynti-ilmaisoin hälytyksen kuumakäynnistä seitsemännen vaunun ensimmäisen vasemmanpuoleisen pyörän kohdalla. Junasuorittaja ilmoitti asiasta veturinkuljettajalle ja kehotti tätä jatkamaan varovasti Viinikan tavararatapihalle. Junasuorittaja ilmoitti kuumakäynnistä myös Etelän¹ asetinlaitemiehelle, joka ilmoitti asiasta edelleen junan lähtökuntoisuuden tarkastavalle vaunumiehelle. Juna saapui tavararatapihalle kello 23.23.

Tavararatapihalla junan peräpäästä poistettiin 12 vaunua ja junan keskeltä kaksi vaunua. Lisäksi junan veturiksi vaihdettiin Dr13-dieselveturi. Samalla junan numeroksi tuli T 6036.

Vaunumies ei huomannut mitään poikkeavaa tavarajunan T 6036 lähtökuntoisuustarkastuksessa. Vaunumiehen ilmoitettua lähtökuntoisuustarkastuksen tehdyksi antoi junasuorittaja junalle kello 00.23 luvan lähteä opasteiden mukaan. Juna lähti opasteiden vaihduttua ajon salliviksi kohti Turku.

Junan lähestyessä Urjalaa havaitsi veturinkuljettaja kipinöintiä junan oikealla sivulla. Hän ilmoitti siitä kello 01.47 Urjalan junasuorittajalle ja pyysi tätä tarkastamaan junan tullessa asemalle, oliko jotain vialla. Junasuorittaja ei havainnut mitään normaalista poikkeavaa. Junan seistessä Urjalassa odottamassa lähtölupaa kävi myös veturinkuljettaja katsomassa vaunuja havaitsematta hänkään mitään poikkeavaa. Junasuorittaja seurasi vielä lähtövaihteella kello 02.04 junan ohittamisen eikä siinä vaiheessa huomannut mitään erikoista. Veturinkuljettaja ja junasuorittaja päätyivät olettamukseen, että jokin jarrutönkkä oli liian lähellä pyörää ja heiluessaan aiheutti kipinöintiä junan kulkiessa suurella nopeudella.

Juna jatkoi matkaa kohti Humppilaa. Humppilan junasuorittaja kehotti ensin kello 02.27 veturinkuljettajaa varautumaan siihen, että juna joutuu pysähtymään, mutta sitten kello 02.29 hän antoi ohitusluvan Humppilassa. Veturinkuljettaja ehti hidastaa nopeutta

¹ Etelä tarkoittaa tässä asetinlaitepiiriä, johon kuuluu Tampereen tavararatapihan eteläpään vaihteet.

80 km/h:sta 30 km/h:iin. Ohitusluvan saatuaan hän ryhtyi kiihdyttämään takaisin suurimpaan sallittuun nopeuteen 80 km/h.

Viiden minuutin kuluttua junan jarrujohto yllättäen tyhjeni, jolloin tapahtui hätäjarrutus. Juna oli ehtinyt Rautavuoren tasoristeykselle (km 139+256²) siten, että sen veturi meni 100 metriä yli tasoristeyksen.

Junan pysähtyttyä veturinkuljettaja ilmoitti välittömästi Humppilan junasuorittajalle tapahtuneesta ja kertoi menevänsä tarkastamaan, mitä oli tapahtunut. 20 minuutin kuluttua veturinkuljettaja ilmoitti Humppilan junasuorittajalle seitsemännen vaunun jarruvipujen olevan rikki, vaunun alla olevan tasoristeyksen lankkuja ja tasoristeyksen lankutuksen olevan kokonaan rikkoutunut. Seitsemännen vaunun alas pudonneen jarrukolmion rikkoman tasoristeyksen kannen lankku oli avannut jarrujohdon kytkimen, jota kautta jarrujohto oli tyhjentynyt ja jarrutus oli tapahtunut.

Ennen kuin veturinkuljettaja ehti soittaa uudelleen, oli jo eräs taksinkuljettaja käynyt ilmoittamassa Humppilan junasuorittajalle, että ratapihan länsipään, eli Lännen meijerin tasoristeyksen lankutus oli rikki.

Humppilan junasuorittaja kehotti tavarajunan T 6036 perässä tulleen tavarajunan T 2092A kuljettajaa lähestymään varovasti Humppilaa ja tarkkailemaan ylikäytävien kuntoa. Tavarajunan T 2092A veturinkuljettaja havaitsi vasta Humppilan tulosuunnan pääopastimen jälkeen olevan tasoristeyksen betonikannessa iskemäjäljen. Iskemä ei kuitenkaan haitannut juna- eikä autoliikennettä.

Tavarajuna T 6036 haettiin tavarajunan T 2092A vetureilla Humppilaan, jonne rikkoutunut vaunu jätettiin. Tavarajunan T 6036 takana tulleista tavarajunista T 3502 joutui odottamaan jatkoa Humppilasta noin 15 minuuttia ja T 2092A 2,5 tuntia. T 6036:lla vaurio aiheutti viivästymistä 3 h 40 min. Henkilöliikenteelle ei aiheutunut viivästyksiä.

2 VAARATILANTEEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 20.9.1999 käynnistää vaaratilanteen johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijana on toiminut johtava tutkija **Esko Värhtiö**.

3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET

3.1 Kalusto

Juna oli tavarajuna T 6036(B) Kemiran Siilinjärven tehtaalta Turkuun. Junassa oli Kemiralta Tampereen tavararatapihalle 39 vaunua ja veturina kaksi Sr1-sähköveturia. Tampereelle junan peräpäästä jätettiin pois 12 rikkihapposäiliövaunua ja junan keskeltä kaksi lannoitelastissa ollutta 2-akselista katettua selluloosavaunua. Tampereelta lähtiessä

² 256 metriä kilometripylväältä 193 Turkuun päin, eli 4,5 km Humppilan asemalta eteenpäin.



junassa oli 25 kuormassa olevaa tavaravaunua ja veturina Dr13-dieselsähköinen veturi alla olevan piirroksen mukaisesti. Junan kokonaispituus oli 331 metriä ja –paino 1 731 tonnia. Junan jarrupaino oli 957 tonnia ja jarrupainoprosentti 55.

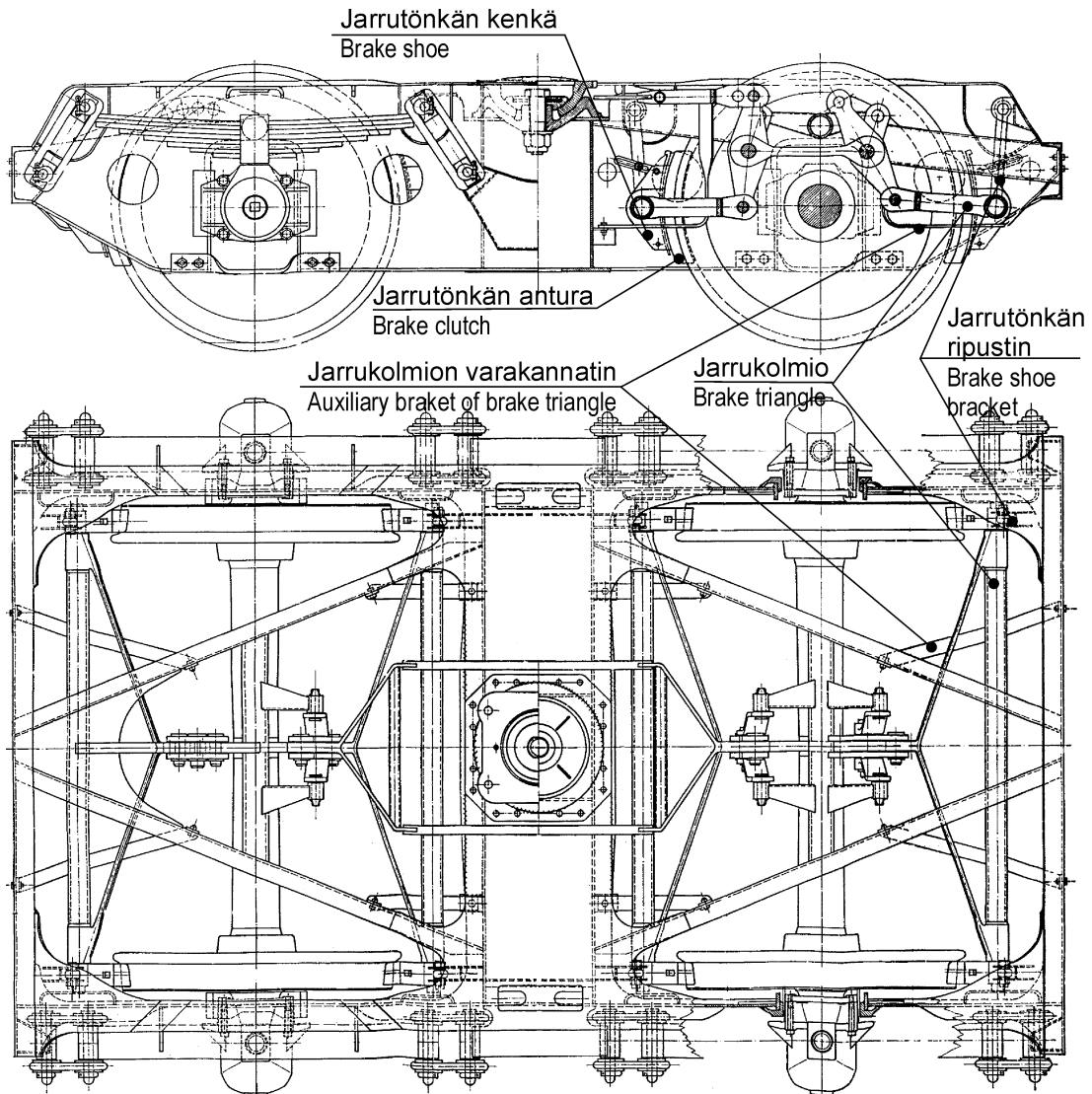
	Dr13	Hkbar	Za	Za	Za	Za	Za-v	Za-v ¹	Za-v	Za-v	Za-v	Za-v
BRT	99 t	13 t	80 t	80 t	80 t	80 t	80 t	80 t	80 t	80 t	80 t	80 t
JP	45 t	12 t	43 t	43 t	43 t	43 t	43 t	43 t	43 t	43 t	43 t	43 t

Za-v	Za-v	Za-v	Za-v	Zan-v	Zan-v	Hio	Hio	Hio	Hio	Hio	Hio
80 t	80 t	80 t	80 t	90 t	90 t	40 t	40 t	40 t	40 t	40 t	40 t
43 t	43 t	43 t	43 t	57 t	57 t	23 t	23 t	23 t	23 t	23 t	23 t

Hio	Hio
40 t	40 t
23 t	23 t

- Dr13 = dieselsähköinen veturi
Hkbar = 2-akselinen välivaunu, jonka toisessa päädyssä automaatti- ja toisessa ruuvikytkin
Za = 4-akselinen säiliövaunu happojen ja lietteiden kuljetukseen, fluoripihappokuormassa
Za-v = 4-akselinen säiliövaunu happojen kuljetukseen, fosforihappokuormassa
Za-v¹ = 4-akselinen säiliövaunu happojen kuljetukseen, fosforihappokuormassa, vaurioitunut vaunu
Zan-v = 4-akselinen säiliövaunu happojen kuljetukseen, fosforihappokuormassa
Hio = 2-akselinen katettu selluloosavaunu, lannoitekuormassa
◀ = liikesuunta
BRT = kokonaispaino
JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

Vaunu, jonka jarrukolmio putosi alas, oli käynyt korjauksessa viimeksi Tampereen vau-nukorjaamolla 4.8.1999. Korjauksessa oli muun muassa korjattu telien jarrulaitteita uu-simalla jarrukolmion varakannatin, kaksi jarrulaitteiden kannatuksen niveltappia, kaksi jarrutönkän kenkää, viisi jarrutönkän anturaa ja kaksi jarrutönkän ripustinta. Lisäksi kah-den jarrukolmion holkitus oli uusittu. 12.3.1999 vaunua oli korjattu Pieksämäen konepa-jalla jarrutönkän anturavikojen vuoksi. Sitä ennen vaunu oli käynyt korjauksessa Piek-sämäen konepajalla 18.12.1998, jolloin oli uusittu jarrukolmion varakannatin ja 12 jarru-laitteiden niveltappien sokkaa ja aluslevyä.



Kuva 1. K14-teli.

Figure 1. K14 bogie.

Edellisessä kappaleessa kerrotun perusteella voidaan todeta, että erityisesti vaunun telien jarrulaitteet ja niiden kiinnitysosat ovat kuluneet normaalia enemmän. Kulumista on aiheuttanut todennäköisesti normaalia voimakkaampi värinä.

Za-v-vaunut on rakennettu muutostyönä vanhoille K14-teleillä varustetuille säiliövaunun alustoille. Säiliön rakenne poikkeaa aikaisemmasta, joten voidaan olettaa vaunun jäykkyyden ja siten sen värähtelyominaisuuksien muuttuneen. Kiskosta pyörien kautta vaunun rakenteisiin johtuvat tärähdykset ja tärinät ovat saaneet mm. jarrulaitteiden kiinnityksen niveltapit ja holkit pyörimään aiheuttaen normaalia voimakkaampaa kulumista trapetsijousilla varustetuissa K14-teleissä. Ilmiö on ominainen Za-v-vaunuille, jotka on varustettu K14-teleillä, mutta ei Zan-v-vaunuille, jotka on varustettu K16-teleillä. Zan-v-vaunut poikkeavat Za-v-vaunuista vain telien ja niistä johtuvien jarrulaitemuutosten osalta. Za-v-vaunujen suurin sallittu akselipaino on 20 tonnia ja Zan-v-vaunujen 22,5 tonnia.



3.2 Ratalaitteet

Rataosalla, jossa vaaratilanne tapahtui, oli C-luokan rata eikä radan kunnolla ollut merkitystä vaaratilanteen syntyyn.

Rataosalla on sekä betonisella että puisella kannella varustettuja tasoristeyksiä. Erityisesti yksityisteiden tasoristeysten kannet olivat puisia, mutta myös Rautavuoren yleisen tien tasoristeys oli varustettu puuelementtikannella. Neljän tasoristeyksen kiskojen välissä olevat kannet välillä Humppila – Rautavuori rikkoutuivat täysin.

3.3 Turvalaitteet

Turvalaitteet toimivat normaalisti.

3.4 Määräykset ja ohjeet

Liikennöinti tapahtui määräysten mukaisesti

Lähtökuntoisuustarkastusta ei tehty riittävällä tarkkuudella, koska kuumakäynti-ilmaisimen hälytyksen aiheuttajaa ei löydetty.

3.5 Olosuhteet

Sää oli tapahtumayönä selkeä, mutta oli pimeää. Pimeys oli osaltaan helpottamassa kipinöinnin näkemistä.

3.6 Henkilöstö

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

4 VAURIOT JA VAHINGOT

4.1 Henkilövahingot

Ei henkilövahinkoja.

4.2 Kalusto- ja laitevauriot

Vaunun etuteli vaurioitui pahoin alas pudonneen jarrukolmion toisen pään työnnyttyä telin rungon läpi. Jarrukolmion kannattimet sekä muita telin jarruvipuja rikkoutui.

Rikkoutuneeseen tasoristeykseen ajanut auto vaurioitui lievästi, mm. yksi rengas rikkoutui.

Humppila – Rautavuori -väliltä neljän tasoristeyksen kannen kiskojen välinen osa rikkoutui täysin. Lisäksi Humppilan ratapihan vaihteen V2 vaihteenkääntäjän tangot vääntyivät.

5 PELASTUSTOIMET

Humppilan junasuorittaja hälytti palokunnan tarkastamaan ja vartioimaan Humppilan ja Rautavuoren tasoristeyksen välisiä tasoristeyksiä, jotta tieliikenteessä ei sattuisi onnettomuuksia. Tasoristeykseen ajavalla on vaara joutua onnettomuuteen, jos kuljettaja ei havaitse ajoissa tasoristeyksen kannen olevan rikki.

Palomiehet menivät myös Rautavuoren tasoristeykselle ja katkaisivat liian alhaalla roikuvan jarrukolmion pään, kun veturinkuljettaja oli peruuttanut ko. vaunun tasoristeyksen kohdalle.

Humppilaan tulleen toisen tavarajunan veturit kävivät vetämässä junan Humppilan sivuraiteelle ja junaliikenne pääsi jatkumaan.

Rataosaston työntekijät korjasivat tasoristeysten kannet seuraavan päivän aikana.

6 VAARATILANTEEN SYYT

Vaaratilanteen aiheutti säiliövaunun jarrukolmion toisen pään irtoaminen ja putoaminen kiskojen väliin. Tärinän aiheuttama normaalia voimakkaampi jarrukolmion kannattimen (= jarrutönkän ripustimen) yläpään niveltapin kiinnityssokan kuluminen sai sokan katkeamaan ja kiinnitystapin irtoamaan paikaltaan.

Jarrukolmion oikeanpuoleisen kannattimen niveltappi oli pudonnut jo ennen Tamperetta. Jarrukolmion oikea pää oli pudonnut alas varakannattimen päälle ja vasemman puolen jarrutönkkä oli painunut vasten pyörää aiheuttaen pyöränkehän ja anturan kuumenemisen, mikä aiheutti Kangasalan kuumakäynti-ilmaisimen hälytyksen.

Vaurio eteni matkan edetessä siten, että oikeanpuoleinen jarrutönkkä alkoi osua pyörään ja aiheutti kipinöintiä. Tämän veturinkuljettaja oli nähnyt ennen Urjalaa. Lopulta jarrukolmion oikeanpuoleinen varakannatin petti ja jarrukolmio pääsi putoamaan alas kiskojen väliin. Jarrukolmion pää alkoi osua tasoristeysten kansiin ja jarrukolmio repesi irti ripustimestaan myös toisesta päästään ja putosi alas. Tällöin sen toinen pää työntyi telin rungon sisään ja toinen pää tasoristeysten kansien alle rikkoen niitä. Lopulta lankut nousivat niin ylös, että ne avasivat jarrujohdon letkukytkimen aiheuttaen jarrutuksen. Jarrukolmio oli rikkonut kolme tasoristeyksen puista kantta ennen Rautavuorta ja oli osunut jo Humppilaa ennen, kilometrillä 188+094, olevaan betoniseen tasoristeyksen kanteen sitä kuitenkaan rikkomatta.

7 SUOSITUKSET

S163 Vaunujen ominaisuuksien selvittäminen ennen liikenteeseen hyväksymistä

Mikäli vaunujen muutostöissä vaunun päällysrakennetta muutetaan merkittävästi, vaunujen ominaistuujuudet tulisi laskea ja mahdollisuuksien mukaan tarkistaa myös kokeellisesti. Tulisi varmistaa, että radasta ja vaunun kulusta johtuvat herätteet eivät aiheuttaisi rakenteita väsyttävää tai liiallista kulumista aiheuttavaa tärinää. [C13/99R/S163]

S164 ja S165 Kunnossapidon tehostaminen

Jos yksittäisen vaunun laitteissa havaitaan epänormaalia kulumista, tulisi kyseinen vaunu asettaa erityistarkkailuun kulumisen aiheuttajan selvittämiseksi ja poistamiseksi. [C13/99R/S164]

Jos vaunutyyppin laitteissa havaitaan epänormaalia kulumista, tulisi kyseinen vaunutyyppi asettaa erityistarkkailuun ja sen kunnossapitoa lisätä. [C13/99R/S165]

Jos vaunua/vaunutyyppiä ei saada kunnossapidolla pidettyä kunnossa, tulee sille tehdä rakennemuutos.

Onnettomuustutkintakeskus muistuttaa lisäksi, että kuumakäynti-ilmaisimen antama hälytys pitää aina ottaa vakavasti. Syy hälytykseen pitää löytyä ennen kuin junalle saa antaa luvan jatkaa matkaa. Asian varmistamiseksi tarkastuksen tekijän tulee ilmoittaa junasuorittajalle kuumakäynnin syy ennen kuin lähtöluvan voi antaa.

VR-Yhtymä Oy ja Ratahallintokeskus ovat antaneet tutkintaselostuksen luonnosversion suositusosasta lausuntonsa. Lausunnot on otettu huomioon lopullisissa suosituksissa. Ratahallintokeskuksen luonnosversion suosituksista poikkeavat ja niitä täydentävät kommentit on esitetty liitteessä 1 ja lausunnot kokonaisuudessaan ovat lähdeliitteessä 8.

LAUSUNNOT

Ratahallintokeskuksen poikkeavat ja täydentävät näkemykset tutkintaselostuksen luonnosversion suositusosaan:

"Kohdassa suositukset esitetään, että myös muutostyönä tehtävien vaunujen kulkuominaisuudet tulisi mitata ennen niiden hyväksymistä liikenteeseen.

Ratahallintokeskuksen antamissa Liikkuvan kaluston määräyksissä (LIMO) asiaa käsitellään kohdissa:

LIMO 5 Tavaravaunut

5.8.2 Kulkuvarmuus

Kulkuvarmuuden on täytettävä UIC-määrelehdessä nro 518 esitetyt vaatimukset sekä vastaavan EN-normin (prEN N 368 E: Railway applications – Testing for acceptance of running characteristics of railway vehicles – Part 1: Testing of running behaviour) normin tultua voimaan.

LIMO 7 Liikkuvan kaluston hyväksyminen liikenteeseen

7.3.2 Kalusto

Hyväksymismenettelyä käytetään silloin, kun kyseessä on:

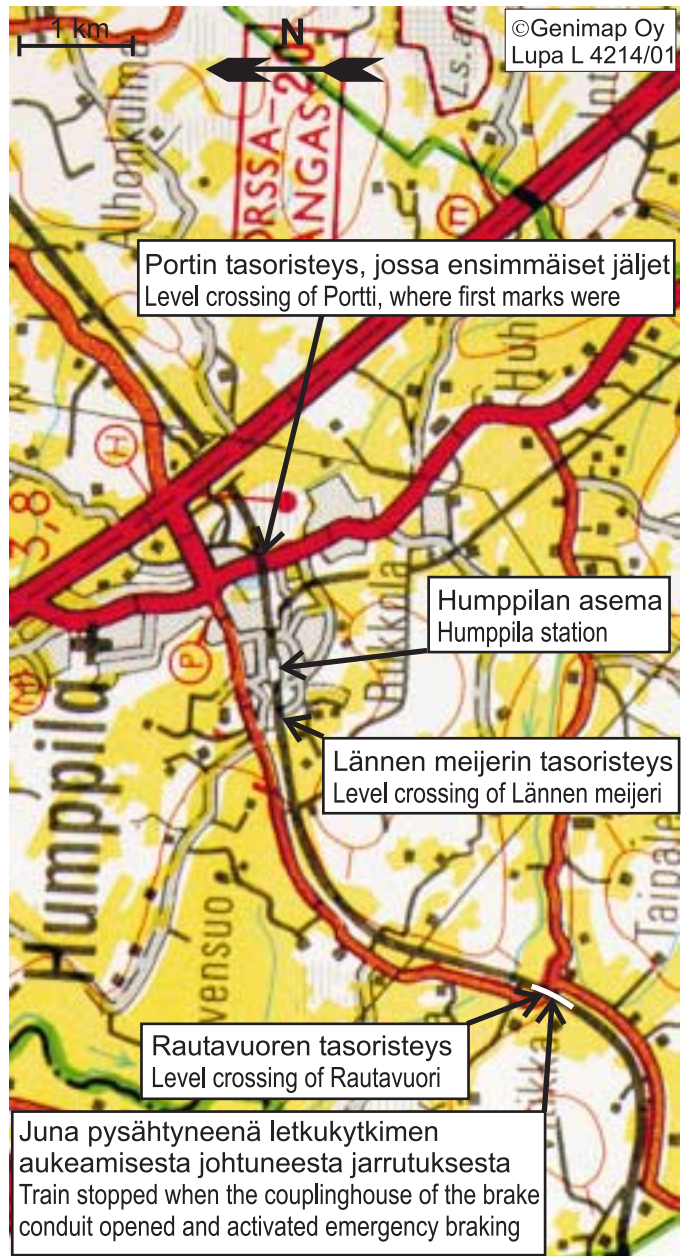
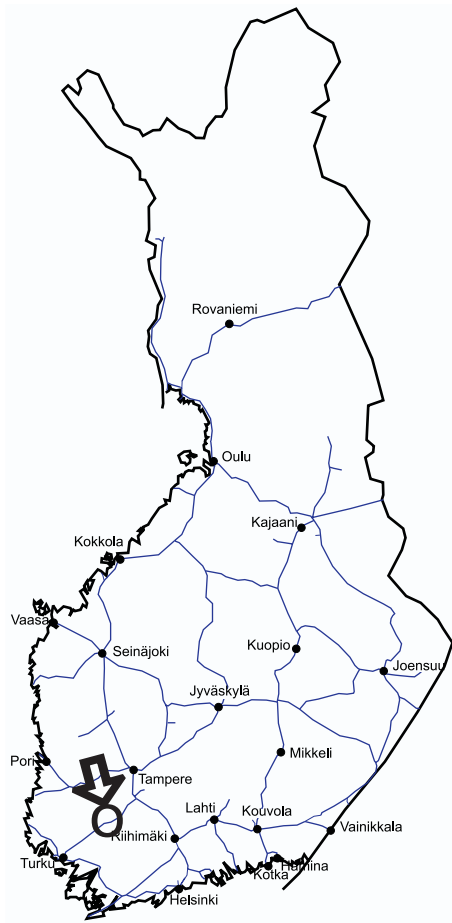
- Kokonaan uudentyypinen kalusto*
- Merkittävä turvallisuuteen vaikuttava komponentin, järjestelmän tai kaluston muutostyö*
- Uudentyypinen, turvallisuuteen vaikuttava järjestelmä*
- Uudentyypinen, turvallisuuteen vaikuttava komponentti*

Edellä mainitun vuoksi katsomme että tutkintaselostuksen suositus C13/99R/S1 on jo otettu liikkuvan kaluston liikenteeseen hyväksymismenettelyssä huomioon."

LÄHDELIITTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 13/1999 R, 20.9.1999
2. Ote Kangasalan kuumakäynti-ilmaisimen hälytyksen aiheuttaneista mittaustiedoista 17.9.1999 klo 23.20
3. Lähtöjunan vaunuluettelo kuljettajalle; T 6036B 17.9.1999
4. Lähtöjunan vaunuluettelo kuljettajalle; T 6036 18.9.1999
5. Puherekisterin purku, linjaradio Tampere, Toijala – Turku, ajalta 17.9.1999 klo 22.30 – 18.9.1999 klo 5.24
6. Jäljennös graafisesta aikataulusta väliltä Toijala – Turku
7. Ote Za-v 194073-3:n korjaustiedoista
8. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 33/63/01, 5.2.2001
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y 1/021/01



Kuva 1. Säiliövaunun jarrukolmion irtoamisesta johtunut vaaratilanne Humppilassa 18.9.1999.

Figure 1. Hazardous situation generated by detaching of brake triangle in tank wagon at Humppila, on 18 September, 1999.



Kuva 2. Säiliövaunun jarrukolmion irtoamisesta aiheutunut vaaratilanne Humppilassa 18.9.1999. Fosforihapon kuljetukseen tarkoitettu Za-v-säiliövaunu.

Figure 2. Hazardous situation generated by detaching of brake triangle in tank wagon at Humppila, on 18 September, 1999. Za-v tank wagon designed for transportation of phosphoric acid.



Kuva 3. Säiliövaunun jarrukolmion irtoamisesta aiheutunut vaaratilanne Humppilassa 18.9.1999. Jarrutönkät näkyvät telissä olevista rei'istä; oikeanpuoleisesta tönkkä puuttuu.

Figure 3. Hazardous situation generated by detaching of brake triangle in tank wagon at Humppila, on 18 September, 1999. The brake shoes as seen through the openings in the bogie; there is no brake shoe in the right-hand side opening.



Kuva 4. Säiliövaunun jarrukolmion irtoamisesta aiheutunut vaaratilanne Humppilassa 18.9.1999. Oikeanpuoleinen jarrukolmion kannattimen kiinnityskorvake. Tappi oli pudonnut pois. Telin rungossa olevasta rengasmaisesta jäljestä näkee, että tappi on pyörinyt. Vasemmassa reunassa katkennut jarrukolmion varakannatin.

Figure 4. Hazardous situation generated by detaching of brake triangle in tank wagon at Humppila, on 18 September, 1999. Right-hand side locking handle of brake triangle bracket. The pivot had dropped off. The circular trace in the bogie frame suggests the rotation movement of the pivot. To the left, the broken auxiliary bracket of the brake triangle.



Kuva 5. Säiliövaunun jarrukolmion irtoamisesta aiheutunut vaaratilanne Humppilassa 18.9.1999. Jarrukolmion vasemman pään kannatin oli edelleen paikallaan, mutta jarrukolmio oli irronnut jarrutönkän kengästä. Huomaa kiillottunut pyöränlaipan sisäpinta.

Figure 5. Hazardous situation generated by detaching of brake triangle in tank wagon at Humppila, on 18 September, 1999. The left end bracket of the brake triangle remained in its place while the brake triangle had detached from the brake shoe. Note the polished inner surface of the wheel flange.



Kuva 6. Säiliövaunun jarrukolmion irtoamisesta aiheutunut vaaratilanne Humppilassa 18.9.1999. Jarrukolmio meni sisään telikehyksen keskiöalkkiin siinä olevasta reiästä.

Figure 6. Hazardous situation generated by detaching of brake triangle in tank wagon at Humppila, on 18 September, 1999. The brake triangle penetrated the centre beam of the bogie frame through the opening therein.



Kuva 7. Säiliövaunun jarrukolmion irtoamisesta aiheutunut vaaratilanne Humppilassa 18.9.1999. Jarrukolmion pää tuli ulos toiselta puolelta telikehyksen keskiöalkkia.

Figure 7. Hazardous situation generated by detaching of brake triangle in tank wagon at Humppila, on 18 September, 1999. The brake triangle penetrated the centre beam of the bogie frame, with its end sticking out of the other side of the beam.