



Tutkintaselostus

C 23/1997 R

Tavaravaunujen suistuminen kiskoilta Kemissä 9.6.1997

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

Täydessä puutavaralastissa olleen 30-vaunuisen tavarajunan seitsemän viimeistä vaunua suistui kiskoilla Lautiosaaren kaarteessa Laurilan ja Kemin välillä maanantaina 9.6.1997. Suistuneet, kiskojen sivussa kulkeneet vaunut rikkoivat rataa noin 350 metrin matkalta. Myös osaan vaunuista tuli huomattavia vaurioita.

Onnettomuus katkaisi junaliikenteen Kemin ja Laurilan väliltä noin vuorokaudeksi. Matkustajaliikenteeseen aiheutui myöhästymistä, mutta junavuoroja ei peruttu. Liikenne onnettomuuspaikan ohi hoidettiin linja-autoilla.

Onnettomuuden syy oli raiteen taipuminen junan alla. Taipuminen tapahtui kiskon lämpötilan nopean kohoamisen, junan painon ja puutteellisen sepelöinnin yhteisvaikutuksesta.

SUMMARY

On Monday, June 9, 1997, the seven last wagons of a timber-carrying freight train consisting of 30 fully loaded wagons, derailed on the Lautiosaari curve on the section of line between Laurila and Kemi. The derailed wagons travelling beside the track, damaged the track over an about 350 m long distance. Some of the wagons were badly damaged, as well.

As a result of the accident train traffic had to be interrupted between Kemi and Laurila for about 24 hours. There were some delays in the corresponding passenger services, but no trains were cancelled. The transport services within the area of the accident were operated by bus.

The accident was caused by rail deflection under the train. The deflection was generated jointly by a rapid increase in the temperature of the rail, the weight of the train, and deficient ballasting of the section.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY.....	I
1 ONNETTOMUUS / VAARATILANNE.....	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Tapahtumien kulku.....	1
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	3
3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET	3
3.1 Kalusto	3
3.2 Ratalaitteet.....	4
3.3 Turvalaitteet	4
3.4 Olosuhteet.....	4
3.5 Henkilöstö	4
4 ONNETTOMUUDEN SYYT	4
5 SUOSITUKSET.....	5
LIITTEET	
Liite 1. Lausunnot	
LÄHDELIITTEET	
KUVALIITE	

1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Tavarajuna oli maanantaina 9.6.1997 tuomassa täysiä puutavaravaunuja Kolarista Kemiin, kun sen takapään vaunuja suistui kiskoilla Lautiosaaressa Isohaaran voimalaitoksen jälkeen olevassa oikealle kaartuvassa kaarteessa. Tapahtumapaikka oli Laurilan ja Kemien välillä. Vaunuista viisi viimeistä suistui kiskoilla kokonaan. Seitsemänneksi viimeisen vaunun takateli sekä kahdeksanneksi viimeisen vaunun etumainen akseli suistuivat myös. Suistuneet vaunut rikkoivat rataa noin 350 metrin matkalta. Rata saatiin korjatuksi tiistai iltapäiväksi, jonka jälkeen liikenne sallittiin rajoitetulla nopeudella.

1.2 Tapahtumien kulku

Aamupäivällä, maanantaina 9.6.1997 (klo 8.30 - 13.00), tukemiskoneella tuettiin raidetta väliltä Lautiosaari - Laurila (km 863+500 - 864+500). Työ tehtiin sallituissa lämpötilaolosuhteissa (kiskon lämpötila alle +30 °C). Samalla tukemiskoneella tarkastettiin rataosan liikennöintikelpoisuus. Tarkastuksen tuloksena oli, että rataosalla voidaan sallia rataosan normaalinopeus (= ei tarvita lisänopeusrajoituksia). Myös sepeliä oli tarkoitus lisätä, mutta silmämääräisellä tarkastuksella todettiin, että sepelin lisäys ei ollut välttämätöntä liikenteen sallimiseksi.

Tavarajuna T 5106A, jossa oli 30 täyttä puutavaravaunua, oli tulossa Kolarista Kemiin. Juna kulki noin 40 min myöhässä aikataulustaan. Veturinkuljettaja ja junaa ajanut koneapulainen tarkkailivat koko ajan radan kuntoa eivätkä havainneet siinä mitään hälyttävää. Juna tuli Isohaaran voimalaitoksen jälkeisiin kaarteisiin noin 55 km/h-nopeudella (sallittu 60 km/h). Isohaaran voimalaitoksen sillalla oleva sekä seuraavissa, ensin vasemmalle ja sitten oikealle kaartuvassa kaarteessa rata näytti normaalista. Rata ei edes tuntunut veturissa mitenkään poikkeavana. Kaarteessa tuntui ihan normaali tärinä.

Junan ollessa Isohaaran voimalaitoksen jälkeisessä oikealle kaartuvassa kaarteessa veturia kuljettanut koneapulainen huomasi veturissa pientä nykimistä (nyökkimistä). Hän tarkisti mittarista jarrujohdon paineen, koska epäili puun pudonneen kuormasta ja avanneen vaunujen välisen jarrujohdon letkukytken. Paine ei ollut kuitenkaan laskenut, joten hän jatkoi matkaa. Nykiminen kuitenkin jatkui, jolloin kuljettaja epäili jotakin olevan vialla ja jarrutti. Junan nopeus alkoi hidastua noin 265 metriä ennen pysähtymistä. Tällöin oli jo neljä vaunua kokonaan ja yhden vaunun takateli poissa kiskoilla. Noin 70 metriä edellisen jälkeen alkoi juna jo jarruttaa, koska viimeisen ja toiseksi viimeisen vaunun välinen jarrujohdon letkukytken oli auennut ja jarrujohto oli alkanut tyhjentyä junan takapäästä. Veturi kuitenkin syötti koko ajan lisää ilmaa jarrujohtoon junan etupäässä hidastaen näin jarrutuksen etenemistä. Voimakas jarrutus alkoi noin 70 metriä ennen pysähtymistä (120 m edellisestä). Tällöin juna katkesi loppupäästä laskettuna kuudennen ja seitsemännen vaunun väliltä, jolloin jarrujohdon letkukytken irtosi ja jarrujohto aikoi tyhjentyä. Lähes saman aikaisesta kuljettaja teki täysjarrutuksen. Juna pysähtyi kello 16.50. Pysähtymishetkellä junan katkeamiskohdassa vaunujen väli oli 53 metriä.

Kuljettaja näki pysähtymisen jälkeen junan takaosassa sakean pölypilven. Hän ilmoitti asiasta välittömästi Kemlin junasuorittajalle. Veturinkuljettaja lähti taaksepäin tarkistamaan tilannetta.

Ratapolkyt olivat siirtyneet raskaan tavarajunan alla ulkokaarteeseen puolelle päin. Enimmillään sivuttaissiirtymä oli noin 10 cm. Ensimmäiset vaunujen suistumisjäljet olivat kahdeksan metrin päässä sivuttaissiirtymän alkamiskohdasta. (Kuvat 3 - 6)

Kiskoissa, kiskonkiinnittimissä ja ratapolkyissä olleiden jälkien perusteella suistumisen tapahtui erittäin suurella todennäköisyydellä seuraavasti:

- 1) Seitsemänneksi viimeisen vaunun takateli suistui ensimmäisenä kiskoilla. Se suistui ulkokaarteeseen puolelle raiteen taipuman loppuosalla, kun pyörä ei enää pystynyt seuraamaan kiskoa ja pyöränlaippa nousi kiskon yli.
- 2) Viidenneksi ja neljänneksi viimeisenä tulleet vaunut seurasivat perässä ulkokaarteeseen puolelle.
- 3) Suistuneet vaunut rikkoivat niin pahoin rataa, että ulompi kisko pääsi siirtymään entistä enemmän ulospäin, jolloin kolmanneksi viimeisenä tulleen vaunun etuteli putosi ulkokaarteeseen puolen kiskon sisäpuolelle ja keventyneet sisäkaarteeseen puolen pyörät nousivat kiskon yli sisäkaarteeseen puolelle.
- 4) Ulkokaarteeseen puolen kiskon sisäpuolella olevat pyörät painoivat edelleen kiskoa ulospäin niin paljon, että kolmanneksi viimeisen vaunun takateli ja toiseksi viimeinen vaunu putosivat kiskoja väliin. Ulkokaarteeseen puolen pyörät nousivat kuitenkin välittömästi kiskon yli ja painoivat jo tässä vaiheessa lähes täysin irronneen kiskon sisään päin.
- 5) Viimeinen vaunu suistui jälleen kokonaan kiskoja ulkokaarteeseen puolelle. Tällöin aukesi myös jarrujohdon letkukytin.
- 6) Se, että junan takapää oli suistunut kiskoilta, aiheutti niin suuren vedon kahdeksanneksi viimeisen vaunun etuosaan, että etumainen pyöräkerta suistui sisäkaarteeseen puolelle.

Suistuneet vaunut kulkivat raiteen sivussa ja rikkoivat rataa noin 350 metrin matkalta.

Vaunut olivat pysähtyttyään takapästä lukien seuraavasti (kuva 2):

- 1. ja 2. vaunu suistuneena täysin vasemmalla
- 3. vaunun takateli suistuneena vasemmalle ja etuteli suistuneena oikealle
- 4. vaunu suistuneena täysin vasemmalle
- 5. vaunun takateli suistuneena vasemmalle ja etuteli kiskoilla
- 6. vaunu kiskoilla

- 7. vaunun takateli suistuneena vasemmalle ja etuteli kiskoilla
- 8. vaunun takateli ja etutelin taaempi pyöräkerta kiskoilla ja etummainen pyöräkerta suistuneena oikealle
- loput 21 vaunua kiskoilla.
- juna katkesi 6. ja 7. vaunun väliltä. Pysähtymishetkellä väliä oli 53 metriä.

Suistuneiden vaunujen kipinäointi sytytti myös maastopalon, jonka Kemin palokunta sammutti. Ilmoituksen teki juna kuljettanut koneapulainen junasuorittajalle, joka hälytti palokunnan.

Tavaravaunujen suistuminen katkaisi junaliikenteen seuraavaan päivään klo 17.30 saakka. Kahdentoista matkustajajunan matkustajat kuljetettiin suistumispaikan ohi linja-autoilla.

Onnettomuustutkintakeskus antoi luvan siirtää kalusto pois klo 23.15 ja raivaustyöhön liittyvä radan korjaus alkoi klo 00.45. Rata saatiin korjatuksi tilapäisrakenteella rajoitella nopeudella liikennöitäväksi 10.6.1997 klo 17.30, jolloin ensimmäinen juna ohitti paikan.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 10.6.1997 käynnistää onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijana on toiminut erikoistutkija Esko **Värhtiö**.

Kemin poliisin tekniset tutkijat valokuvasivat tapahtumapaikan ja syntyneet vauriot. Poliisi teki tapahtumassa mukanaolleille työntekijöille puhalluskokeen. Merkkejä alkoholin nauttimisesta ei ollut.

3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET

3.1 Kalusto

Onnettomuusjunassa oli yksi Dr16-dieselveuri ja 30 kuormattua 4-akselista puutavara-vaunua. Junan kokonaispaino oli 2 059 tonnia ja vaunujen paino keskimäärin 68 tonnia. Junan pituus oli 640 metriä.

Liikkuvassa kalustossa ei havaittu puutteita tai vikoja, jotka olisivat voineet aiheuttaa onnettomuuden.

3.2 Ratalaitteet

Radalla oli UIC 54-kiskot. Perustuksena oli raidesepeli ja puuratapölkkyt. Kiskojen kiinnitys pölkkyihin oli toteutettu jousi- ja ruuvikiinnityksellä. Kaarteessa oli 60 km/h-nopeusrajoitus johtuen edeltävästä kaarteesta, jonka kaarresäde on niin pieni, että se vaatii em. nopeusrajoituksen. Yhtenäisyyden ja turhan tiheässä olevien nopeusrajoitusmerkkien välttämiseksi tämäkin kaarre oli saman rajoituksen alainen. Tämän kaarteiden rakenteellinen nopeus oli 70 km/h.

Kaarteeseen oli vaihdettu yksittäisiä ratapölkkyjä juuri edellisellä viikolla. Kaarre oli tuettu tukemiskoneella juuri samana päivänä. Raiteeseen oli tarkoitus lisätä sepeliä aivan lähipäivinä.

Veturinkuljettajien mukaan kyseisessä kaarteessa on täristänyt/puistanut melko lailla jo pidemmän aikaa. Kaarre ei ollut nyt tuntunut poikkeukselliselta.

Kiskot olivat kuluneet (sisä- ja ulkokaarteidenpuoleiset kiskot oli jo kerran vaihdettu keskenään), mutta ne olivat kuitenkin määräykset täyttävät.

3.3 Turvalaitteet

Rataosalla on käytössä uusi opastinjärjestelmä. Rataosa on suojustamaton ja junaliikenne tapahtuu junasuorittajien ohjauksessa.

3.4 Olosuhteet

Sää onnettomuuspäivänä oli aurinkoinen ja lämpötila tapahtumahetkellä +28°C. Lämpötila aamulla klo 8.30 oli +10 °C, jolloin kiskon lämpötila oli +20 °C. Kello 13.00 kiskon lämpötila oli +29 °C ja tapahtumahetkellä jo +40 °C.

3.5 Henkilöstö

Kaikilla tapahtumaan liittyvinä henkilöillä oli määräykset täyttävä koulutus ja riittävä kokemus tehtäväänsä.

4 ONNETTOMUUDEN SYYT

Vaunujen kiskoiltasuistumisen syynä oli lämpötilan nopean nousemisen, junan painon ja puutteellisen sepelöinnin yhteisvaikutuksesta johtunut raiteen taipuminen junan alla. Vaunujen pyörien kaarteessa ulospäin vaikuttanut voima sekä voimakkaan auringonpaisteen ja nopeasti nousevan lämpötilan vaikutuksesta kiskoon syntyneen puristusjännityksen (lämpölaajeneminen) yhteisvoima oli kaarteessa niin suuri, että se sai ratapölkkyt siirtymään puutteellisesti sepelöidyssä radassa ulospäin. Suistumisen alkukohdassa ratapölkkyt olivat siirtyneet pahimmillaan noin 10 cm. Tällöin kiskoihin syntyi niin jyrkkä mutka, että pyöränlaipat nousivat kiskon yli.

5 SUOSITUKSET

Onnettomuustutkintakeskus esittää, että VR-Yhtymä Oy:n ja Ratahallintokeskuksen tietoon saatettaisiin seuraavat suositukset:

- S60. Aikana, jolloin suuret lämpötilan vaihtelut ovat mahdollisia, tulisi aina tukemisen ja pölkkyjen vaihtamisen jälkeen tarkistaa ja täydentää sepelöinti. Keskeneräiselle rakenteelle ei tule sallia junaliikennettä. [C23/97R/S60]

Helsingissä 28 päivänä lokakuuta 1997

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Esko Värttiö".

Esko Värttiö

LAUSUNNOT

Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnot eivät ole aiheuttaneet muutoksia suosituksiin.

Ratahallintokeskuksen poikkeavat näkemykset suosituksista:

S60: "Kunnossapitotoimenpiteiden osalta työn alla olevalla raiteella junaliikenteen estäminen ei ole käytännössä mahdollista eikä tarkoituksenmukaista. Parempi vaihtoehto on valvonnan tehostaminen raiteella tapahtuvasta työskentelystä annettujen määräysten noudattamisen varmistamiseksi. Tarkasteltavia asioita ovat sallittavat työskentelylämpötilat, raiteen neutraalilämpötila, neutraloinnin suorittaminen ottaen huomioon kaarreolosuhteet, kallistukset, kiskojen kiinnityksen kunto ja se onko kysymyksessä jatkuvaksihitsattu raide vai lyhytkisko-raide sekä muita vastaavia seikkoja."

VR-Yhtymä Oy:n poikkeavat näkemykset suosituksista:

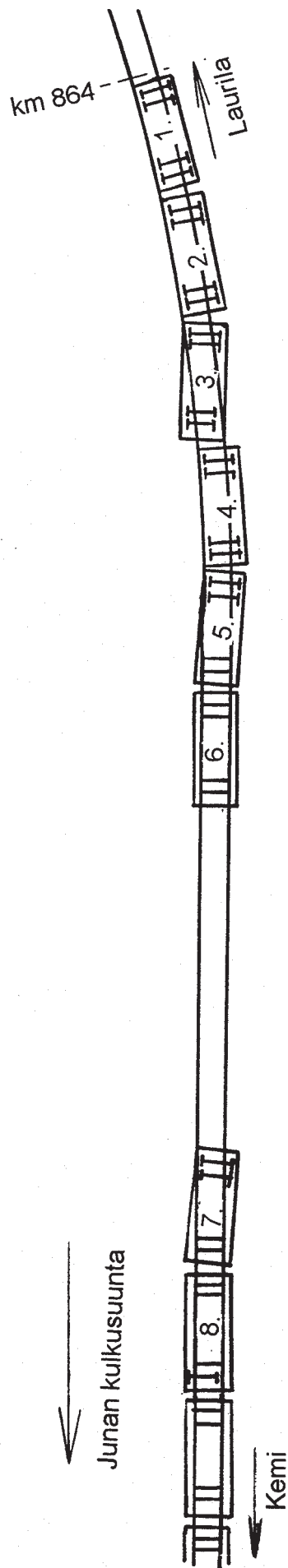
S60: "Liikennöinnin täydellinen kieltö keskeneräisinä ratatyömailla on käytännössä vaikea toteuttaa. Tämän vuoksi näissä tilanteissa liikenne sallitaankin vasta sen jälkeen, kun rata on tarkastettu RHK:n vuonna 1996 radan tarkastuksesta ratatyömailla antaman ohjeen mukaisesti."

Lausunnot ovat täydellisinä lähdeliitteessä 7.

LÄHDELIITTEET

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 23/1997 R, 10.6.1997
2. T 5106A:n tulojunan vaunuluettelo, 9.6.1997
3. T 5106A:n veturin kulun rekisteröintilaitteen tulostus
4. Kemin puherekisterin purku 9.6.1997 klo 16.02...
5. Radan liikennöitävyyden tarkastuspöytäkirja rataosalta Lautiosaari – Laurila, 9.6.1997 klo 13.25
6. Valokuvia 211 kpl
7. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y 19/021/97, 15.10.1997
Ratahallintokeskuksen lausunto 1177/63/97, 15.10.1997



Kuva 2. Vaunut ja niiden pyöräkertojen asema kiskoihin nähden junan pysähdyttyä. Vaunut on numeroitu takaapäin.



Kuva 3. Raide oli siirtynyt vasemmalle ennen suistumiskohtaa.



Kuva 4. Rikkoutunutta rataa junan tulosuunnasta katsottuna. Ensimmäiset suistumisjäljet ovat jälkimmäisen kiskojen välissä olevan siteen kohdalla (punainen nuoli)



Kuva 5. Ensimmäiset suistumisjäljet. Pyöränlaippojen tekemiä jälkiä kiskon yläpinnassa 2 metrin matkalla. Juna tuli oikealta vasemmalle.



Kuva 6. Suistuneet vaunut.



Kuva 7. Rikkoutunutta rataa.