



Tutkintaselostus

C 3/2004 R

Tavarajunan yhden vaunun suistuminen Joensuussa 8.5.2004

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

Joensuussa tapahtui lauantaina 8.5.2004 onnettomuus, jossa Ilomantsista Joensuuhun matkalla olleen junan yksi vaunu suistui kiskoilta ja kallistui niin, että osa lastina olleesta raakapuusta putosi ratapenkalle. Onnettomuus tapahtui, kun Ilomantsista Joensuuhun matkalla ollut tavarajuna saapui Joensuun eteläpäässä olevalle vaihteelle, josta Ilomantsin rata liittyy Joensuun ratapihaan. Junan neljänneksi viimeinen vaunu suistui vaihteessa kiskoilta. Juna pysähtyi kuljettuaan suistuneena noin 150 metriä. Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Suistunut vaunu rikkoi ratalaitteita ja vaurioitui korjauskelvottomaksi. Onnettomuus pysäytti Joensuusta etelään suuntaan jatkuvan radan liikenteen kymmeneksi tunniksi. Onnettomuudesta aiheutuneet kokonaiskustannukset olivat noin 76 000 euroa.

Onnettomuuden syy oli junan alla, neljä kilometriä ennen Joensuuta, syntynyt kiskojen lämpölaajenemisesta johtuva raiteeseen syntynyt hellekäyrä. Juna ei suistunut hellekäyrässä, mutta vau-
nujen puskimia hyppäsi "ristiin", jolloin vaunu alkaa kulkea jonkin verran poikittain pakottaen rai-
detta leviämään. Suistuminen tapahtui Joensuun ratapihan eteläpäässä, kun juna saapui ras-
kaammalla kiskolla varustettuun, jäykemmin tuettuun vaihteeseen, jossa raide ei enää levinnyt.
Junan saapuessa vaihteelle neljänneksi viimeisen vaunun etupyöräkerran vasemman pyörän
laippa nousi kiskon päälle, jolloin oikea pyörä putosi kiskon sisäpuolelle ja vaunu suistui kiskoilta.

Kohdalla, johon hellekäyrä muodostui, oli meneillään pölkynvaihtotyö. Rata oli edellisenä päivänä luovutettu väliaikaisesti liikenteelle. Rata oli tarkoitus tukea maanantaina raiteentukemiskoneella. Lämpötila nousi onnettomuuspäivänä +26 °C:seen.

Vastaavanlaisten tapahtumien ehkäisemiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että liikenteelle väliaikaisesti luovutetuille, keskeneräisille ratatyömaille tulee ratatyömaan suunnitelmissa määrätä olosuhderajoitukset. Olosuhderajoitusten tarkoituksena olisivat selkeät rajat sille, milloin rata ei ole enää liikennöitävässä kunnossa hellekäyrän syntymisvaaran tai muun olosuhteista riippuvan muutoksen vuoksi.

SAMMANDRAG

URSPÅRNING AV EN VAGN I ETT GODSTÅG I JOENSUU 8.5.2004

I Joensuu inträffade lördagen den 8.5.2004 en olycka där en vagn i ett tåg på väg från Ilomantsi till Joensuu spårade ur och intog sådan lutning att en del av lasten som bestod av råvirke föll ut på banvallen. Olyckan inträffade när ett godståg på väg från Ilomantsi till Joensuu anlände till växeln vid södra ändan av Joensuu där järnvägen från Ilomantsi ansluts till Joensuu bangård. Tågets fjärde vagn räknat från slutet spårade ur vid växeln. Tåget stannade efter att ha fortsatt cirka 150 meter efter urspårningen. Olyckan orsakade inga personskador. Den urspårade vagnen förstörde spårutrustning och skadades i reparationsodugligt skick. Olyckan bröt trafiken på järnvägen från Joensuu i sydlig riktning under tio timmar. Olyckan orsakade kostnader som totalt uppgick till 76 000 euro.



Orsaken till olyckan var att en solkurva som berodde på rälsens värmeutvidgning uppstod i spåret under tåget fyra kilometer före Joensuu. Tåget spårade inte ur vid solkurvan, men vagnarnas buffertar "korsades" och vagnen började röra sig en aning i sidled vilket tvingade spåret att vidgas. Ursparningen inträffade i södra ändan av Joensuus bangård när tåget anlände till en växel som var försedd med tyngre räls och stabilare stoppning och där spåret inte längre vidgades. När tåget anlände till växeln lyftes vänstra hjulets fläns på främre hjulaxeln i fjärde vagnen från slutet upp på skenan. Högra hjulet föll ned innanför skenan och vagnen spårade ur.

Vid den plats där solkurvan bildades pågick arbete med byte av sliprar. Spåret hade dagen innan överlämnats för temporär trafikanvändning. Avsikten var att på måndag utföra stoppning av spåret med stoppmaskin. Temperaturen steg under olycksdagen till +26 °C.

För att förebygga motsvarande händelser rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor att situationsbegränsningar införs för trafiken på temporärt överlåtna spår i planerna för en spårarbetsplats där arbete pågår. Situationsbegränsningarnas syfte är att ge tydliga gränser för när spåret inte längre är trafikerbart på grund av risken för solkurvor eller andra förändringar som orsakas av rådande förhållanden.

SUMMARY

FREIGHT TRAIN CAR DERAILING AT JOENSUU, FINLAND, ON MAY 8, 2004

On Saturday May 8, 2004 a rail incident took place at Joensuu where one car of a freight train travelling from Ilomantsi to Joensuu derailed and tilted so as to drop a part of its roundwood load to the railway bed. The incident occurred when the freight train travelling from Ilomantsi to Joensuu arrived in the south end of Joensuu yard at a turnout where the Ilomantsi line enters Joensuu Railway yard. At the turnout, the fourth last car of the train derailed. The train continued running over a distance of about 150 meters and then stopped. No personal injury resulted from the incident. The derailed car broke track equipment and was itself damaged beyond repair. On the railway line, the incident caused a ten hour interruption in the rail services heading southward from Joensuu. The total costs generated by the accident amounted to about €76,000.

The incident was caused by a heat curve in the track four kilometers before Joensuu that had been generated as a result of a thermal expansion of the rails. Actually the train did not derail at the heat curve but some train buffers bumped "crosswise" and caused the car to proceed somewhat transversely and hence forced the track to spread. The derailling took place in the south end of Joensuu railway yard when the train arrived at a more rigidly supported turnout with a heavier rail which resisted the stress of spreading. When the train arrived at the turnout, the left wheel flange of the front wheelset of the fourth last car of the train raised above the rail and then the right wheel fell inside the track and the car derailed.

In the section of the track where the heat curve had generated, there was sleeper replacement work going on. In fact the track had been temporarily opened for traffic the previous day, with the



intention of packing the track by using a tamping machine on Monday. At the date of the incident the outdoor temperature rose to +26°C.

To prevent corresponding incidents in the future, the Accident Investigation Board of Finland recommends that in all work site plans, condition limits be specified for unfinished track work sites that are temporarily opened for traffic. The condition limits would unambiguously define the circumstances where the condition of the track no longer permits its utilization as due to a risk of generation of a heat curve or as due to other changes in the track condition.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	I
SUMMARY.....	II
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet.....	1
1.3 Tapahtumien kulku.....	2
1.4 Pelastustoiminta ja raivaus.....	3
1.4.1 Hälytykset.....	3
1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla.....	3
1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot.....	3
1.5.1 Henkilövahingot.....	3
1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot.....	3
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	4
2.1 Kalusto.....	4
2.2 Ratalaitteet.....	5
2.3 Turvalaitteet.....	7
2.4 Olosuhteet.....	7
2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	7
2.6 Tallenteet.....	8
2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet.....	8
2.6.2 Puherekisteri.....	8
2.7 Asiakirjat.....	8
2.8 Määräykset ja ohjeet.....	8
2.9 Muut tutkimukset.....	9
3 ANALYYSI.....	10
3.1 Onnettomuuden analysointi.....	10
3.2 Pelastustoiminnan analysointi.....	14
4 ONNETTOMUUDEN SYYT.....	14
5 SUOSITUKSET.....	14



C 3/2004 R

Tavarajunan yhden vaunun suistuminen Joensuussa 8.5.2004

LIITTEET

Liite 1. Lausunnot

LÄHDELUETTELO

VALOKUVALIITE - BILDBILAGA - APPENDIX PHOTOS

1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Joensuussa tapahtui lauantaina 8.5.2004 onnettomuus, jossa Ilomantsista Joensuuhun matkalla olleen junan yksi vaunu suistui kiskoilta ja kallistui niin, että osa lastina olleesta raakapuusta putosi ratapenkalle. Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Onnettomuusjunan yksi vaunu vaurioitui korjauskelvottomaksi. Onnettomuus pysäytti Joensuusta etelän suuntaan jatkuvan radan liikenteen kymmeneksi tunniksi.

1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet

Onnettomuus tapahtui Joensuun ratapihan eteläpään vaihteella, josta erkanee rata Ilomantsiin.

Onnettomuushetkellä vallitsi aurinkoinen sää ja lämpötila oli +26 °C.



Kuva 1. Onnettomuus tapahtui Joensuun ratapihan eteläpäässä.

Bild 1. Olyckan inträffade i södra ändan av bangården i Joensuu.

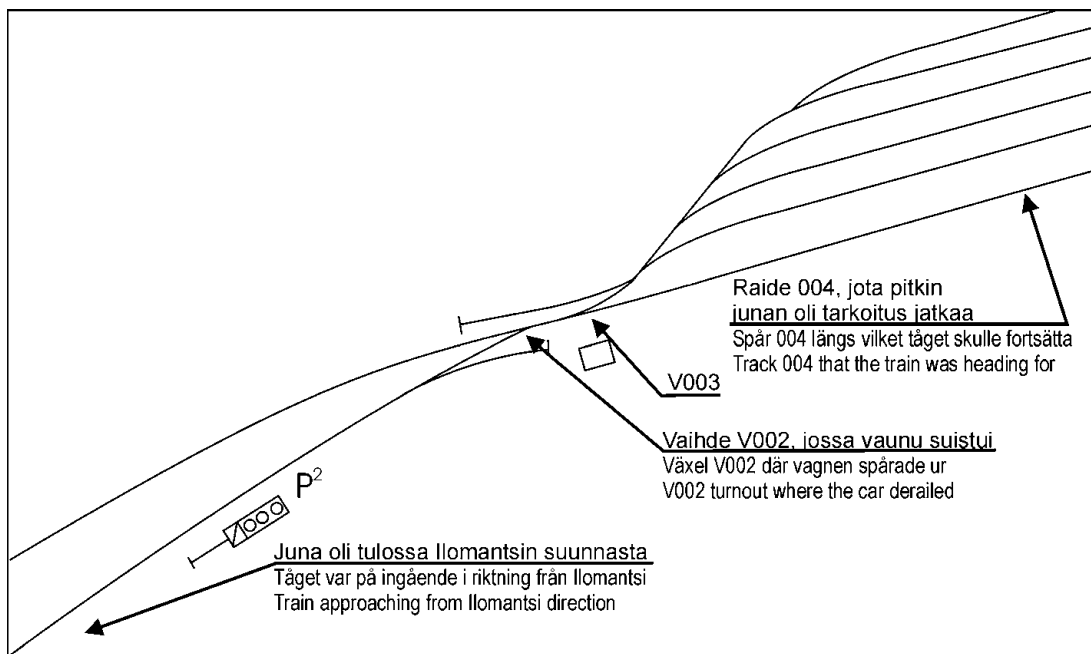
Figure 1. Incident taking place in the south end of Joensuu railway yard.

1.3 Tapahtumien kulku

Tavarajuna T 7452 lähti Ilomantsista Joensuuhun kello 9.32. Junassa oli kaksi Dv 12-tyyppistä dieselhydraulista veturia ja 13 raakapuulastissa olevaa avotavaravaunua. Juna pysähtyi Tuupovaarassa ja siihen lisättiin 13 vaunua. Juna lähti Tuupovaarasta edelleen kohti Joensuuta kello 10.50.

Juna saapui Joensuun Ilomantsin tulosuunnan pääopastimelle P² kello 12.19. Pääopastin näytti "seis"-opastetta, joten juna joutui pysähtymään. Juna jatkoi matkaansa opastimen vaihduttua näyttämään ajon sallivaa opastetta kello 12.22. Joensuuhun saapuaan junan oli tarkoitus ajaa vaihteiden V001, V002 ja V003 kautta raiteelle 004, ja edelleen Joensuun tavararatapihan raiteistolle.

Vaihteelta V002 noin 100 metrin päässä olevalla vaihdekojulla oli meneillään työvuoron vaihto ja paikalla olleet kaksi vaihdemiestä tarkkailivat junan saapumista. Neljänneksi viimeisen vaunun tullessa vaihteelle V002 alkoi kuulua voimakkaita ääniä ja vaunu suistui raiteilta kallistuen runsaasti kulkusuunnassa oikealle. Vaihdekojun luona olleet henkilöt joutuivat juoksemaan ripeästi kauemmas, sillä vaunu lasteineen olisi saattanut kaatua heidän päälleen. Muutama tukki myös putosi suistuneesta vaunusta radalle ja ratapenkkään. Junan jarrujohto katkesi pian vaunun suistuttua, jolloin juna alkoi jarruttaa. Juna jatkoi kulkuaan ennen pysähtymistään yksi vaunu suistuneena ja kallistuneena lähes kyljelleen noin 150 metriä. Kaikki muut vaunut jäivät kokonaisuudessaan kiskoille. Suistuminen tapahtui kello 12.25.



Kuva 2. Ratapihakartta tapahtumapaikasta

Bild 2. Bangårdskarta över olycksplatsen.

Figure 2. Map of railway yard and scene of the incident.

Onnettomuuspaikka saatiin raivattua ja rata liikennöitävään kuntoon noin kello 22.30. Onnettomuuden aiheuttamien vaurioiden vuoksi joitakin tavarajunia jouduttiin perumaan ja matkustajajunaliikenne Joensuun ja Hammaslahden välillä korvattiin linja-autoilla lauantai-illan ajan.

1.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.4.1 Hälytykset

Ratapihahenkilökunta ilmoitti tapahtumasta Joensuun junasuorittajalle, joka ilmoitti tapahtumasta edelleen VR Osakeyhtiön liikenteenohjausyksikköön Helsinkiin. Hätäkeskukseen ei tapauksesta ilmoitettu.

VR Osakeyhtiön liikenteenohjausyksikkö ilmoitti onnettomuudesta Onnettomuustutkimuskeskuksen päivystäjälle kello 12.45.

1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Varsinaisia pelastustoimia ei onnettomuuspaikalla tarvittu, eikä paikalle hälytetty pelastusyksiköitä.

Onnettomuuskeskuksen tutkija antoi VR:n raivausryhmälle raivausluvan kello 17. Junassa mukana olleet kiskoilla pysyneet vaunut siirrettiin ratapihalle ja suistunut vaunu nostettiin autonosturilla radan sivuun, josta se myöhemmin siirrettiin konepajalle.

1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.5.1 Henkilövahingot

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Suistunut vaunu kulki suistuneena noin 150 metriä, rikkoen ratapölkkyt ja kiskonkiinnikkeitä. Vaihteesta V002 rikkoutui vaihteen risteys ja vaihteesta V003 jouduttiin vaihtamaan vaihteen kieli.

Onnettomuudessa suistunut vaunu vaurioitui korjauskelvottomaksi. Yksi pyöräkerran laakeripesä laakereineen rikkoutui täysin, oikean puolen pyörät kolhiintuivat ja osa jarruvivuston osista vääntyi tai irtosi. Myös vaunun runko vääntyi suistumisessa. Onnettomuudessa suistuneen vaunun kanssa puskimet ristissä kulkeneen vaunun pyöräkerran ohjaimet taipuivat niin paljon, että ne jouduttiin oikaisemaan konepajalla.

Onnettomuudesta aiheutui kustannuksia yhteensä noin 76 000 euroa.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 10.5.2004 käynnistää onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntijat, tekniikan ylioppilas **Aki Grönblom** sekä riskienhallintapäällikkö **Jukka Koponen**.

Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjä sai tiedon tapahtuneesta kello 12.45. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkija oli paikalla kello 15.00. Onnettomuuspaikalla tutkittiin ja valokuvattiin onnettomuudessa ollutta kalustoa ja onnettomuusrataa. Raivauslupa onnettomuuden aiheuttamien vahinkojen korjaamiseksi annettiin kello 17.00. Onnettomuusrataan liittyviä tutkimuksia on tehty myöhemmin suistumispaikalla, sekä videokuvaamalla vaunujen päätyjen liikettä junan kulkiessa välillä Joensuu-Ilomantsi. Kalustoa on lisäksi tutkittu VR:n konepajalla Pieksämäellä.

2.1 Kalusto

Junassa oli kaksi Dv 12-tyyppistä dieselhydraulista veturia ja 26 raakapuulastissa ollutta tavaravaunua. Vaunut olivat tyyppiä Hkb ja Sp. Junassa oli yksi jarruton vaunu. Junan pituus oli 453 metriä ja paino 1 457 tonnia. Jarrupaino oli 812 tonnia ja jarrupainoprosentti 55 %. Vaunuista osa oli lastattu Ilomantsissa ja osa Tuupovaarassa, ne olivat matkalla Imatralle sekä Lauritsalaan. Junan suurin sallittu nopeus oli radasta johtuen 40 km/h.

	◀	Dv12	Dv12	Sp	Hkb	Hkb	Hkb	Hkb	Hkb	Hkb	Hkb	Hkb	Sp
BRT		68t	68t	75t	38t	38t	38t	38t	38t	38t	38t	38t	75t
JP		46t	46t	43t	22t	22t	22t	22t	22t	22t	22t	22t	43t
		Sp	Sp	Sp	Sp	Sp	Hkb	Hkb	Hkb	Hkb	Sp	Hkb	Hkb
BRT		75t	75t	75t	75t	75t	38t	38t	38t	38t	75t	38t	38t
JP		43t	43t	43t	43t	43t	22t	22t	22t	22t	0t	22t	22t
		Hkb*	Hkb	Hkb	Sp								
BRT		38t	38t	38t	75t								
JP		22t	22t	22t	43t								

Dv12 = dieselhydraulinen veturi
Hkb = 2-akselinen yleisavovaunu
Hkb* = 2-akselinen yleisavovaunu, suistunut vaunu
Sp = 4-akselinen raakapuuvaunu

◀ = liikesuunta
BRT = kokonaispaino
JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

Junan neljänneksi viimeinen vaunu, veturista lukien 23:s, joka oli tyyppiä Hkb, suistui ja kallistui voimakkaasti oikealle. Osa sen lastina olleesta puutavarasta tippui vaunun päältä ratapenkkaan. Vaunun kulkusuuntaan takimmaisena akselin oikean pyöräkerran laakeripesä laakereineen rikkoutui osuttuaan vaihteen V003 oikeanpuoleisen vastakisikon päähän kulkiessaan suistuneena niin vinossa että laakeripesä laahasi rataa vasten. Laakerissa oli rasvaa, eikä siinä ollut minkäänlaisia jälkiä ylikuumenemisesta tai muusta onnettomuutta edeltäneestä viasta.

Junan 21:sen ja 22:sen vaunun puskimet olivat onnettomuuden jälkeen jääneet "ristiin", eli lomittain (ks. kuva 3). Myös 22:sen ja 23:nen, sekä 23:nen ja 24:nen vaunun puskimissa oli jälkiä näiden vaunujen puskimien olemisesta ristissä.



Kuva 3. Ristissä olevat puskimet 22:sen ja 23:nen vaunun välissä.

Bild 3. Krysset visar buffertarna mellan 22:a och 23:e vagnen.

Figure 3. Crosswise buffers between cars 22 and 23.

Junan 22:sen vaunun ensimmäisen akselin laakeripesän ohjaimet olivat vääntyneet ja pyöränlaippa on hangannut jarrutönkän anturaan. Lisäksi vasemmanpuoleinen pyörä oli kuluttanut kolon jarrukolmioon jarrutönkän sisäpuolelle. Laakeripesän ohjaimille sallitaan 3 mm:n taipuma laakeripesän ylä- ja alatasen kohdilta mitattuna. Vaunun neljästä laakeripesän ohjainlevystä yhdessä oli mitattavissa 4,5 mm:n, yhdessä 3,5 mm:n ja kahdessa 3 mm:n taipuma. 21:sen ja 22:sen vaunun jouset tarkastettiin VR-Osakeyhtiön Pieksämäen konepajalla. Kaikki jouset olivat määräysten ja ohjeiden mukaisia.

2.2 Ratalaitteet

Joensuun ja Iломantsin välinen rata on rataluokan A rataa ja sen kunnossapitotaso on 6. Radan kiskotus on pääosin K30¹-tyypin ja osin K43²-tyypin kiskotusta. K43-tyypin kiskotusta on yhteensä noin 14 kilometriä. Onnettomuuden tapahtumapaikka on kokonaisuudessaan K30-tyypin kiskoa. Kiskot on kiinnitetty puiisiin ratapölkkyihin ratanaulakiinnityksellä. Radan päällysrakenne on raidesoraa, soran joukossa on paikoin myös erikoisia kiviä. Radan päällysrakenteen ikä on yli 30 vuotta.

¹ Kiskon metripaino 30 kg/m.

² Kiskon metripaino n. 43 kg/m.

Vaihte V001 on tyyppiä YV30-270 1:9-O³. Vaihteet V002 ja V003 ovat tyyppiä YV54-200N-1:9-V⁴. Vaihte V001 oli suoralle raiteelle, ajo vastavaihteeseen, vaihte V002 poikkeavalle raiteelle, ajo myötävaihteeseen ja vaihte V003 suoralle raiteelle, ajo vastavaihteeseen.

Joensuusta Ilomantsin suuntaan oli aloitettu pölkynvaihtotyö Huhtikuun lopulla. Työ oli onnettomuutta edeltäneeseen päivään mennessä edennyt kilometrille 633+200⁵. Työmaalla vaihdettiin aiemmassa tarkastuksessa merkittäviä huonokuntoisimpia pölkkyjä käytettyihin, mutta parempikuntoisiin ratapölkkyihin. Työmaalla oli kaksi kaivinkonetta. Kaivinkoneet lisäsivät soraa vaihdettujen ratapölkkyjen päihin tuennan varmistamiseksi. Jatkosrakoja ei tasattu, sillä lämpötila oli maksimissaan +18 °C, jolloin rakojen tasaamiselle ei ole tarvetta. Päälysrakenteen tuentaa suoritettiin niin, että noin viikon aikana tehty työ tuettiin aina kerrallaan. Onnettomuutta edeltävällä viikolla työn alla ollut osuus oli tarkoitus tukea maanantaina 10.5.

Onnettomuuden jälkeisissä tarkastuksissa 8.5. havaittiin, että rata oli levinnyt. Radan kunnossapitäjän työryhmä tarkasti rataa. Kävelytarkastuksena rataa tarkastettiin kilometrille 627+100, mitaten raidelevyettä niiltä kohdista, joissa rata oli levinnyt eniten. Kilometriltä 627+100 kilometrille 628+000 rataa tarkastettiin silmämääräisesti ratakuorma-auton ohjaamosta. Kilometrivali 628+000 – 631+000 tarkastettiin jälleen kävelytarkastuksena, sillä leviämiset olivat tällä välillä jälleen hieman suurempia. Raide oli levinnyt silminnähävästi edelliseen päivään nähden. Raidelevydet olivat kilometrivalilla 626+605 – 627+100 pääosin välillä 1 545 – 1 552 mm. Kilometrivalilla 627+100 – 628+000 ei ollut silmin havaittavissa poikkeamia ja raidelevyettä ei mitattu. Kilometrivalilla 628+000 – 631+000 raideleveys vaihteli välillä 1 528 – 1 545 mm. Radan tarkastusta tehtiin kilometrille 631+000 asti.

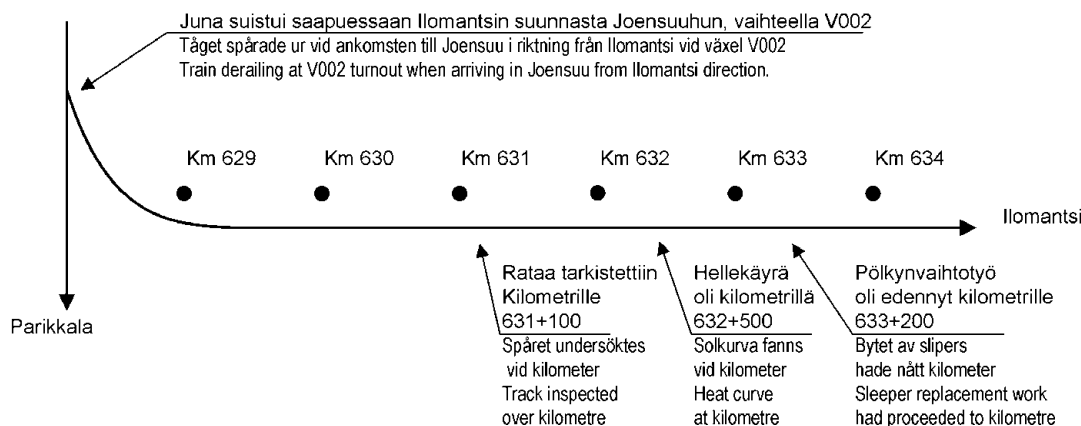
Radan vauriot Joensuun ratapihalla korjattiin 8. - 9.5.2004, jonka jälkeen rata luovutettiin jälleen liikenteelle. Ensimmäinen juna onnettomuuden jälkeen lähti radalle aamulla 10.5.2004. Juna joutui pysähtymään ratakilometrille 632+500 veturinkuljettajan havaittua radalla suuren kuumuudesta johtuvan raiteen taipumisen, eli hellekäyrän. Hellekäyrä oli suoralla raiteella ja juna ehti pysähtyä ennen kyseistä kohtaa. Hellekäyrä oli noin 15 metriä pitkä ja sen suurin sivuttaissiirtymä oli luokkaa 30 cm.

Liikenne radalla katkaistiin ja hellekäyrä korjattiin radan kunnossapitäjän toimesta. Rata saatiin jälleen käyttöön 11.5.2004. Korjauksen yhteydessä havaittiin että rata oli levinnyt kilometrille 632+600 asti. Leviämistä jatkui osin myös tästä eteenpäin, siten että raidelevydet olivat eniten levinneissä kohdissa luokkaa 1 545 – 1 550 mm.

³ Yksinkertainen vaihte, jonka kiskon metripaino on 30 kg, poikkeavan raiteen kaarresäde on 270 metriä, risteysuhde (risteyskulman tangentti) 1:9 ja poikkeava raide oikealle.

⁴ Yksinkertainen vaihte jonka kiskon metripaino on n. 54 kg/m, poikkeavan raiteen kaarresäde on 200 metriä, vaihteessa ei ole raidelevyden levitystä, risteysuhde (risteyskulman tangentti) 1:9 ja poikkeava raide vasemmalle.

⁵ Kilometriltä 633 200 metriä Ilomantsiin päin.



Kuva 4. Kaaviokuva Ilomantsin radan alkupäästä. Kaavioon on merkitty tärkeimmät tapahtumaan liittyvät paikat.

Bild 4. Schematisk bild över början av järnvägen till Ilomantsi. I bilden har de för händelsen viktigaste platserna markerats.

Figure 4. Diagram of beginning of Ilomantsi track with indication of critical points in terms of the incident.

2.3 Turvalaitteet

Onnettomuuspaikka Joensuun ratapihan eteläpäässä kuuluu "Sulku"-nimiseen vaihdepiiriin. Vaihdepiiriin vaihteet ovat mekaaniset ja paikallisesti käännettävät. Osassa vaihteista on sähköiset asennonilmaisimet. Kulkutie oli junalle oikein turvattu.

Turvalaitteilla ei ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

2.4 Olosuhteet

Onnettomuuspäivänä Joensuun seudulla vallitsi aurinkoinen selkeä sää. Tapahtumahetkellä lämpötila oli +26 °C. Onnettomuutta edeltävänä päivänä vallitsi puolipilvinen sää ja lämpötila oli korkeimmillaan +18 °C.

2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Liikennehenkilökunta oli VR-Osakeyhtiön palveluksessa. Ratatyömaan urakoitsija oli Oy VR-Rata Ab.

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

2.6 Tallenteet

2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Tutkijoilla on ollut käytössään veturin kulunrekisteröintilaitteen tiedot. Tutkinnassa on tarkasteltu junan kulkua ja nopeuksia koko matkalla sekä erityisesti viimeisen kymmenen kilometrin matkalla ennen Joensuuhun saapumista.

Juna lähti Iломantsista kello 9.32. Tuupovaaraan juna saapui kello 10.19, teki vaihtotöitä ja jatkoi matkaa edelleen kello 10.50. Junan nopeus oli matkalla pääosin 25 - 40 km/h, aina kymmenen kilometrin päähän Joensuusta. Viimeiset kymmenen kilometriä ennen Joensuuta nopeus oli noin 30 km/h. Juna pysähtyi Joensuun Iломantsin suunnan pääopastimelle P², jossa se odotti ajon sallivaa opastetta kahden minuutin ajan. Jarrujohto todennäköisesti katkesi kello 12.25.21, ja juna on pysähtynyt kello 12.25.38.

2.6.2 Puherekisteri

Tutkijoilla on ollut käytettävissään kaikki onnettomuuteen liittyvät nauhoitteet Joensuun junasuorittajan puhelimesta, sekä ratapiha- ja linjaradioista. Nauhoitteista on selvitetty liikenteen turvaamiseen sekä onnettomuuden jälkeiseen toimintaan liittyviä seikkoja.

2.7 Asiakirjat

Tutkinnassa on perehdytty erityisesti kalustoon ja rataan liittyviin tarkastus ja kunnossapitoasiakirjoihin.

7.5.2004 päivätyllä radan liikennöinnin tarkastuspöytäkirjalla rata on luovutettu liikenteelle 7.5.2004 kello 21.00. Pölkkyjä on pöytäkirjan mukaan vaihdettu kilometrivälille 632+400 – 633+200 kaikkiaan 347 kpl. Työ on merkitty tehdyksi kello 12.30 - 21.00 välisenä aikana.

2.8 Määräykset ja ohjeet

Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RAMO) käsittelee hellekäyriä aiheuttavia olosuhteita, toimenpiteitä ja työskentelyrajoituksia lyhytkiskoraiteissa kohdassa 15.5.7.1.

15.5.7.1.1 Hellekäyriä aiheuttavat olosuhteet

"Hellekäyrän syntymisen vaara on olemassa voimakkaassa auringonpaisteessa ilman lämpötilan noustessa varjossa yli +20 °C ja ilman ollessa tynni. Tämä vaara on suurimmillaan pitkissä ja syvissä leikkauksissa, raiteessa jossa kiskonvaelluksen seurauksena jatkosraot ovat kiinni pitkällä matkalla sekä raiteessa jossa on äsken suoritettu raiteen vakavuutta heikentävää työtä. Vaara on erityisen suuri, jos tukikerros on vajaa."

15.5.7.1.2 Toimenpiteet helleaikana

"Hellekäyrävaarassa on otettava erityisesti huomioon ensimmäiset hellekaudet, jolloin nopeat ja suuret lämpötilan vaihtelut aiheuttavat kiskoihin suuria paikallisia puristusjännityksiä."

"Hellekäyrävaaran vallitessa on hellekäyrän muodostumiselle alttiit kohdat tarkastettava päivittäin."

15.5.7.1.3 Työrajoitukset

"Jos on odotettavissa, että kiskon lämpötila nousee yli +35 °C Pk- ja Lk-raiteessa ja tarvittaessa jo sitä aikaisemminkin on raiteen vakavuutta heikentävä työ keskeytettävä riittävän ajoissa, jolloin on otettava huomioon mm. jatkosrakojen avonaisuus, tukikerroksen puutteellisuus ja liikennemäärä. Työn päätyttyä tai sen keskeytyessä on raiteen vakavuus varmistettava."

RAMO:n kodassa 13 on määrätty eri kunnossapitotasojen raja-arvot. Virheet jaetaan luokkiin C, D ja * . Kunnossapitotasolla 6 raidelevyden levenemisen raja-arvot ovat C-luokalle 12 mm, D-luokalle 20 mm ja *-luokalle 30 mm. C-luokan virhe tarkoittaa alkavaa virhettä, D-luokan virhe on korjattava lähitulevaisuudessa, *-luokan virhe on käytävä tarkastamassa paikan päällä mittauksen jälkeen ja määrättävä korjausajankohta.

2.9 Muut tutkimukset

Kaksiakselisten Hkb-vaunujen kulkuominaisuuksia A-rataluokan radalla tutkittiin seuraamalla kahden vaunun väliä kuvaamalla sitä videokameralla. Tutkimuksen tavoitteena oli seurata erityisesti vaunujen sivuttaisliikkeen taajuutta ja leveyttä sekä pystyliikettä. Asiaa tutkittiin, jotta saataisiin lisätietoa puskinen ristiinmenon mekanismeista ja todennäköisyydestä. Asiasta on erilaisia kokemuseräisiä käsityksiä. Kuvaus tehtiin matkalla Joensuu-Illomantsi-Joensuu. Menosuunnassa tyhjillä ja paluusuunnassa lastatuilla vaunuilla. Kuvaaminen tapahtui noin 1,5 viikkoa onnettomuuden jälkeen, noin +10 °C lämpötilassa.

Vaunujen huonot kulkuominaisuudet aiheuttivat sivuttaissuuntaista liikettä riippuen nopeudesta ja radan kunnosta. Sivuttaissuuntaisen heilunta oli voimakkaimmillaan 5 - 7 cm puskinen normaalista keskilinjasta. Missään vaiheessa niin tyhjänä kuin kuormattuna ei havaittu mitään niin suuria heilahduksia, että puskimet olisivat voineet mennä "ristiin". Erityisesti nopeus vaikutti kulkuominaisuuksiin. Nopeuden ollessa 30 km/h tai alle vaunujen kulku oli erittäin rauhallista. Toisaalta paremmassa ja huonommassa kunnossa olevat radan alueet olivat helposti havaittavissa.

3 ANALYYSI

3.1 Onnettomuuden analysointi

Ratalaitteet

Joensuun ja Ilomantsin välinen rataosuus on vähäliikenteinen rataosa, jolle ei viime vuosina ole tehty perusteellisia kunnossapitotoimia, eikä niitä ole tällä hetkellä suunnitteilla. Radan päällysrakenteen ikä on yli 30 vuotta. Rataosan vähäinen liikenne asettaa radan alhaiseen prioriteettiiluokkaan kunnossapitoresurssien suhteen. Radalla on esiintynyt hellekäyriä aiemminkin. Edellisenä kesänä radalla käytiin korjaamassa useita hellekäyriä. Radan ongelmana on myös kiskon ”valuminen” Joensuun suuntaan, joka joissain kohdin lisää pitkittäistä jännitystä kiskossa. Valuminen johtuu radan liikenteestä, sillä junat kulkevat pääosin Ilomantsin suuntaan tyhjinä ja Joensuun suuntaan täysinä.

Rataosan Joensuun päässä tehtiin pölkynvaihtotöitä onnettomuutta edeltävällä viikolla. Pölkynvaihtotyö vaikuttaa radan stabiliteettiin, eli heikentää radan tukikerroksen kykyä kantaa siihen vaikuttavia kuormia. Radan stabiliteettiin vaikuttavien töiden jälkeen rata on aina tuettava raiteentukemiskoneella. Usein on tapana, että tukemista ei tehdä kovin pieninä kokonaisuuksina, vaan esimerkiksi tuetaan koko viikon aikana kunnostettu radan osuus kerralla, kuten tässä tapauksessa meneteltiin. Tästä syystä pölkynvaihtoalueella oli alennettu nopeusrajoitus 30 km/h, muutoin sallitun 40 km/h:n sijaan. Käytäntö on täysin normaali ja yleisesti käytetty.

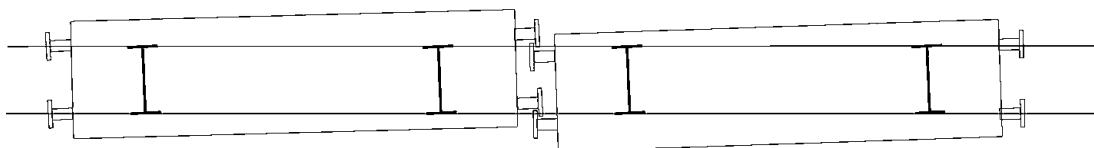
Onnettomuuspäivä oli melko lämmin ja kevään ensimmäisiä lämpimiä päiviä. Hellekäyrät tapahtuvat usein kevään ensimmäisinä hellekausina sillä tällöin lämpötilaerot ovat suuria, syntyvät nopeasti ja ne saattavat aiheuttaa hyvin paikallisia jännitysalueita kiskoisiin.

Tukikerrosta täydennettiin pölkynvaihtotyömaan edetessä. Tämä on tarpeen sillä pölkynvaihdossa tukikerroksen sora liikkuu ja ilman täydennystä tukikerros jää määrältäänkin vajaaksi. RAMO:n mukaan lyhytkiskoraiteella, raidesoralla tuetulla radalla pölkkyjen päässä tulisi olla 600 mm:ä leveä kerros tukimateriaalia.

Liikkuva kalusto

Juna koostui 2-akselisista Hkb-avovaunuista, joiden kulkuominaisuuksiin kuuluu ajoittain voimakas sivuttaisheilunta johtuen jousituksesta ja pyöräntuennasta. Tämä vaunujen ominaisuus on vaikuttanut siihen, että vaunut pysyivät kiskoilla hellekäyrässä, mutta niiden puskimet ”hyppäsivät” ristiin. Puskinen ristiin meno ja sitä seurannut vino kulku-asento johti edelleen junan suistumisen kiskoilta junan saapuessa Joensuuhun. Vaunuissa ollut raskas lasti on myös vaikuttanut siihen, että vaunut eivät suistuneet heti hellekäyrässä. Raskas lasti lisää vaunun painoa, joka estää pyörän laipan nousua kaarteessa kiskon päälle. Kiskoilla pysymistä on myös edesauttanut se, että juna oli ratatyömaan kohdalla, jossa radan stabiliteetti oli ratatöistä johtuen heikentynyt.

Hkb-vaunujen kulkuominaisuuksiin liittyvä tutkimus tehtiin videoimalla kahden vaunun väliä ja tarkkailemalla vaunujen keskinäistä liikettä. Tutkimuksen lopputuloksena todettiin, että vaunujen puskinen ”hyppääminen” ristiin on erittäin epätodennäköistä normaalissa kunnossa olevalla radalla. Ajettaessa nopeuksia 40 km/h, tai alle, vaunujen välien liikkeet sivuttaissuunnassa ovat varsin pieniä, eikä suuria tai laajenevia sivuttaisheilahdeluja esiinny. Radassa täytyy olla erityisen suuri sivuttaisheitto, jotta ristiin ”hyppääminen” olisi mahdollista. Hellekäyrä voi hyvinkin aiheuttaa tällaisen heiton. Joidenkin kokemuseräisten tietojen mukaan puskimet voivat hypätä ristiin myös rajussa junan pitkittäisessä nykäyksessä, joka voi seurata esimerkiksi rajusta jarrutuksesta. Väitettä ei voida täysin kumota tutkimusten vähäisen otoksen vuoksi, mutta rekisteröintilaitteen tietojen mukaan junan nopeus on ollut koko matkan melko alhainen ja jarrutukset sekä kiihdytykset ovat olleet hyvinkin rauhallisia.



Kuva 5. Piirros vaunujen asennoista puskinen ollessa ristissä. Puskinen ”ristiin” meno vääntää vaunut kulkemaan jonkin verran poikittain radalla.

Bild 5. Skiss över vagnarnas ställning med buffertarna korsade. De ”korsade” buffertarna får vagnarna att röra sig något i sidled på spåret.

Figure 5. Drawing on the position of the cars with their buffers crosswise. Crosswise buffers twist the cars to travel on the track in a somewhat transverse position.

Tapahtumien kulku

Onnettomuuteen johtanut tapahtumaketju on todennäköisesti ollut seuraava. Onnettomuusjuna on laukaissut ratatyöalueella, kohdalla 632+500 hellekäyrän. Hellekäyrä on lauennut jossain vaiheessa junan kulkiessa kyseisen kohdan yli. Yksikään vaunuista ei ole suistunut tässä vaiheessa, mutta hellekäyrä on aiheuttanut erittäin suuren sivuttaisen ja pystyheilahduksen vaunuille. Suuri heilahdus on siirtänyt joidenkin vaunujen puskimet ristiin toistensa kanssa. Koska puskimia oli ristissä nimenomaan junan peräpäädessä, on todennäköistä että hellekäyrä on lauennut junan loppuosan kulkiessa sen yli, esimerkiksi ennen viittä viimeistä vaunua.

Juna on jatkanut kulkuaan kohti Joensuuta niin, että ainakin kolmen vaunun välinen kytkentä on ollut ristissä. Vaunut ovat kulkeneet vinossa radan keskilinjaan nähden. Pyöränlaipat ovat hanganneet voimakkaasti kiskoja vasten ja ainakin yksi vaunu on kulkenut niin vinossa että jotkin pyörät ovat hanganneet vaunun alustan laitteisiin. Tässä vaiheessa myös osa pyöränlaakereiden ohjaimista on vääntynyt. Vinossa kulkevat vaunut ovat levittäneet rataa allaan. Rata on levinyt ja mennyt mutkille, sillä sen tuenta on ollut osin vajaa pölkynvaihtotyön vuoksi.

Kuljettajalla ei ole todennäköisesti ollut mahdollisuuksia havaita tilannetta. Joidenkin silminnäkijöiden mukaan juna on pitänyt Joensuuhun tullessa kovaa ”ulinaa” tai muutoin kovaa ääntä, jollaista pyöränlaipat saattavat pitää hangatessaan lujasti kiskoja vasten.

Pelkän äänen perusteella on kuitenkin mahdotonta tehdä johtopäätöksiä tilanteen vakavuudesta.

Junan saapuessa vaihteelle V002 on 23:n vaunun etupään vasen pyörä noussut kiskon päälle. Tämä on seurausta siitä, että vaihteen kohdalla raide muuttuu tukevammaksi vaihteen raskaamman kiskon ja jäykemmän tuennan vuoksi.



Kuva 6. Suistunut ja kallistunut vaunu.

Bild 6. Urspårad och lutande vagn.

Figure 6. Derailed and tilted car.

Rata- ja liikenneturvallisuuustoiminnan analysointi

Jos radalle tehdään sen stabiliteettiin vaikuttavia töitä, eikä liikennettä voida keskeyttää siihen saakka kunnes työ on kokonaan valmis, liikenteen turvallisuutta ratatyöma-alueella varmistetaan liikennerajoitusten avulla. Liikennerajoituksia ovat nopeusrajoitukset, kalustorajoitukset ja akselipainorajoitukset. Nopeusrajoituksella on kaksi tavoitetta: se rajoittaa junasta rataan kohdistuvia rasituksia ja mahdollisen onnettomuuden tapah- tuessa vähentää sen seurauksia. Onnettomuuspaikalla nopeusrajoitus oli 30 km/h.

Yleisesti on ajateltu, että keskeneräisen ratatyömaan aiheuttama riski on vain sillä alu- eella, jossa radan kunto on ratatöiden heikentämä. Tämän tapauksen perusteella näyt- tää kuitenkin mahdolliselta, että ratatyöalueella oleva vika radassa voi aiheuttaa vaara- tilanteen myös muualla kuin työmaan alueella. Toisaalta tässäkin tapauksessa työmaa oli niin lähellä suistumiskohtaa, että sen nopeusrajoitus vaikutti suistumisnopeuteen. Tapahtumaketju lienee harvinainen, mutta mikään ei varsinaisesti tee samankaltaisen tapahtuman toistumista mahdottomaksi.

Liikenteen turvallisuuden varmentamisesta ratatyömailla sekä työskentelyrajoituksista helleaikoina määrätään RAMO:ssa. Työskentelyrajoituksista hellekäyrien varalta mää-

rätään että ”*työskentely on keskeytettävä riittävän ajoissa, jolloin on otettava huomioon tukikerroksen puutteellisuus ja liikennemäärä*” ja ”*että raiteen vakavuus on varmistettava*”. Ohjeissa jätetään huomattavan paljon harkintaa ratatyömaan turvallisuudesta vastaavalle. Tulkinnanvaraiseksi jää muun muassa se, miten menetellään töiden keskeytyessä yöksi tai viikonlopuksi ja missä laajuudessa raiteen vakavuus on varmistettava. Toisaalta näistä asioista on alan ammattilaisilla vankka kokemus ja käytännöt ovat tunnettuja. Raiteen vakavuus on myös melko monimutkainen asia, johon vaikuttaa monia tekijöitä. Tämä vaikeuttaa täsmällisten ohjeiden laatimista.

Keskeneräisten ratatyömaiden liikennöitävyyttä ei varsinaisesti valvota muutoin kuin veturinkuljettajien tekemien havaintojen kautta. Tällä tavoin esimerkiksi radalla olevat sivuttaissiirtymät ja painumat tulevat havaituksi, ne myös laajenevat hitaammin, jolloin ne on helpompi havaita ennen kuin ne aiheuttavat vaaraa. Sen sijaan hellekäyrä syntyy nopeasti, sen syntymisestä on vaikea saada viitteitä.

Turvallisuuden varmentaminen

Hellekäyrän vaara on erityisen suuri, jos radalla suoritetaan sen stabiliteettiin vaikuttavia töitä. Tukikerroksen täydentäminen parantaa tilannetta, mutta ei normalisoi tilannetta hellekäyrien suhteen. Vasta raiteen tukeminen ja radan stabilointi erikseen tai stabilointuminen junaliikenteen vaikutuksesta saattaa radan normaalikuntoon. Ratatyöma-alueen nopeusrajoituksella voidaan vaikuttaa kyseisellä ratatyömaa-alueella sattuvien onnettomuuksien syntymistä ehkäisevästi sekä lieventää mahdollisen onnettomuuden seurauksia. Yleinen käsitys on, että riski junan suistumiselle on tasoltaan hyväksyttävissä, kun nopeusrajoitus on riittävän alhainen, eikä radalla ole matkustajajunaliikennettä, eikä vaarallisia aineita. Tästä huolimatta raiteen tukemista ei kuitenkaan työmaan aiheuttamien riskien vuoksi tule myöskään tarpeettomasti pitkittää.

Radan kunnon tarkkailuun keskeneräisillä ratatyömailla tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Olosuhteiden muuttuessa ennalta arvaamattoman huonoiksi tulisi tehostaa keskeneräisen ratatyömaan tarkkailua. Tätä varten jokaisella työmaalla tulisi olla turvallisuussuunnitelma, jossa on määrätty toimet, joilla hellekäyrän syntyminen voidaan estää ja missä olosuhteissa toimiin ryhdytään. Suunnitelmissa tulisi myös määrätä työmaalle sellainen vastuuhenkilö, joka kykenee arvioimaan työmaan turvallisuustilanteen ja myös jatkuvasti tarkkailee olosuhteita. Näin voitaisiin reagoida jos riskitaso nousee olosuhteiden johdosta liian suureksi. Jos ratatyömaa on sellainen, jonka olosuhteet saattavat muuttaa liikennöintikelvottomaksi, tulisi olla mahdollisuus jättää tieto tästä esimerkiksi alueen liikenteenohjaajalle. Tieto voitaisiin esimerkiksi liittää radan liikennöitävyyden tarkastuspöytäkirjaan. Arvioitaessa työmaan riskejä tulisi kiinnittää huomiota siihen onko rataosalla tavattu hellekäyriä aiemminkin. Teknisiä menetelmiä raiteen stabiliteetin tarkkailuun tulisi kehittää. Tällä hetkellä stabiliteetin hallinta perustuu alan ammattilaisten tietotaitoon ja kokemukseen, joten minkäänlaisia raja-arvoja on vaikea luoda, ja siten monesti tehdä päätöksiä radan liikennöitävyydestä.

3.2 Pelastustoiminnan analysointi

Onnettomuus ei aiheuttanut tarvetta pelastustoimille. Hätäkeskukseen ei myöskään ilmoitettu tapauksesta. Vaikka varsinaisia pelastustoimia ei tarvittaisikaan, olisi hätäkeskukseen kuitenkin syytä ilmoittaa vähintäänkin kaikista junaliikenteessä tapahtuvista suistumisista. Ilmoittaminen on perusteltua, sillä yleensä rautatiehenkilökunnalla on tarkkin tieto onnettomuuden aiheuttamista vahingoista ja esimerkiksi silminnäkijöiden soitot saattavat aiheuttaa hätäkeskuksessa epätietoisuutta asioiden todellisesta tilasta. Joissain tapauksissa voi myös olla niin, että kaikkia henkilövahinkoja ei tiedetä vielä alkuvaiheessa. Tällöin avun saantia nopeuttaa se, että ilmoitus tapahtuneesta on kuitenkin tehty hätäkeskukseen välittömästi.

4 ONNETTOMUUDEN SYYT

Onnettomuuden syy oli junan kulkiessa rataan junan alla syntynyt hellekäyrä, noin neljä kilometriä ennen suistumiskohtaa. Vaunut eivät suistuneet hellekäyrässä, mutta ”hyppäsivät” kulkemaan puskimet ”ristissä”. Tämän johdosta vaunut kulkivat jonkin verran poikittain rataan nähden ja levittivät rataa. Junan saapuessa vaihteelle V002 junan 23:nen (neljänneksi viimeisen) vaunun etupyöräkerran vasemman pyörän laippa nousi kiskon päälle ja edelleen kiskon yli, jolloin oikea pyörä putosi kiskon sisäpuolelle. Vaihde oli merkittävästi tukevampi kuin sitä edeltävä raide.

Onnettomuuden syntyyn vaikuttivat radan päällysrakenteen korkea ikä sekä radalla tehdyt ratatyöt. Pölkynvaihtotyön johdosta radan stabiliteetti oli heikentynyt, mutta raiteen tukeminen oli tarkoitus tehdä vasta seuraavalla viikolla. Olosuhteet muuttuivat nopeasti sään lämmetessä lauantaina 8.5.2004 yli 26 °C:seen. Näin nopeaa lämpötilan nousua ei oletettu. Nopea lämpötilan nousu on aiheuttanut suuria rasituksia radalle. On erittäin vaikeaa arvioida, kuinka suuriksi puristusjännitykset ovat raiteessa muodostuneet ja sitä, kuinka suuri merkitys radalla olleella pölkynvaihtotyömaalla oli. Joka tapauksessa radan tukikerrokselle tehtävät työt heikentävät radan stabiliteettia ja sitä kautta lisäävät hellekäyrän vaaraa.

5 SUOSITUKSET

Hellekäyrien aiheuttamat ongelmat keskittyvät Suomen rataverkolla suurelta osin vain kaikkein iäkkäimmille ja huonokuntoisimmille rataosille. Ratojen uusimisten ja kehittyneempien ratamateriaalien myötä hellekäyräongelmat tulevat vähenemään. Lisäksi tämänkaltaisissa onnettomuuksissa, joissa nopeudet ovat hiljaisia ja lasti vaaratonta, ovat riskit pieniä. Tästä syystä Onnettomuustutkintakeskuksen mielestä suuria muutoksia nykyisiin käytäntöihin ja menetelmiin ei ole tarpeen esittää, vaikka hellekäyriä iäkkäimmillä rataosuuksilla todennäköisesti esiintyy jatkossakin. Kuitenkin tarvetta ja mahdollisuuksia keskeneräisten ratatyömaiden liikenteenaikaiselle valvonnalle, niitä koskevien määräysten tarkentamiselle sekä teknisen mittausvälineistön kehittämiselle tulisi tarkastella.

S191 Keskeneräisten ratatyömaiden olosuhderajoitukset

Ratatoita tehdään usein niin, että työn alla oleva radan osuus avataan välillä liikenteelle vaikka työ on kesken. Jos työ jätetään kesken, esimerkiksi viikonlopuksi, sää- tai liikeneolosuhteet saattavat vaikuttaa radan liikenneturvallisuuteen. Tällöin radan liikennöityvyyttä on tarkasteltava uusien perusteiden. Ratatyömaat ja toiminta niillä on nykyään melko tarkkaan suunniteltua ja ohjeistettua. Turvallisuuskäsitteitä työmaan suunnittelussa voisi edelleen korostaa. Tästä syystä Onnettomuustutkintakeskus suosittaa:

Liikenteelle väliaikaisesti luovutetuilla keskeneräisillä ratatyömailla tulisi työmaan suunnitelmissa määrätä olosuhderajoitukset. [C3/04R/S191]

Olosuhteilla tarkoitetaan tässä pääosin sääolosuhteita. Niiden lisäksi myös liikenteen määrä tai laatu saattavat aiheuttaa rajoituksia. Olosuhteiden muuttuessa rajoituksia huonommaksi, tulisi valvontaa lisätä, tai mikäli mahdollista, keskeyttää liikenne kunnes olosuhteet paranevat. Suunnitelmissa tulee olla ohjeet siitä miten olosuhteiden valvonta suoritetaan ja miten järjestetään yhteydenpito liikenteenhoidon ja ratatyöhenkilöstön välillä.

Lisäksi Suosituksen perusteluna viitataan myös Onnettomuuskeskuksen tutkintaan C9/2003 R. Myös kyseisessä tapauksessa juna suistui keskeneräisellä ratatyömaalla.

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

Helsingissä 9.12.2004



Aki Grönblom



Jukka Koponen

LAUSUNNOT



1934/63/04

17.9.2004

21.09.

Turvallisuusyksikkö

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 Helsinki

371/5R

Lausuntopyyntöne 337/5 R 23.8.2004

LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN LUONNOKSESTA C3/2004 R

Ratahallintokeskus toteaa lausuntonaan Joensuussa 8.5.2004 sattuneesta onnettomuudesta tehdyssä tutkimusselostusluonnoksessa olevasta suosituksesta C3/04R/S1, että hellekäyräriski kuuluu sorapohjaisten ratojen riskitekijöihin kaikkialla eikä ainoastaan ratatyömaiden kohdalla. Suosituksen mukaisella järjestelyllä ei riski kovin merkittävästi pienene, mutta kustannukset kasvavat jatkuvan valvonnan järjestämisestä. Riskin oikea arvioiminen edellyttää hyvin suurta ammattitaitoa. Vähäliikenteisten ratojen kunnossapitokustannuksia pidetään jo nyt liian suurina.

Tutkimuksessa on tultu siihen tulokseen, että junassa ei olisi tapahtunut nykäyksiä. Käytännössä rajuimmat nykäykset syntyvät tilanteessa, jossa pienessä nopeudessa tehty jarrutus irrotetaan ennen jarrutuksen vaikutuksen ulottumista junan takaosaan. Tämä ei aina näy veturin piirturissa, mutta voi aiheuttaa jopa junan katkeamisen.

Pentti Haapala
Pentti Haapala

turvallisuusyksikön päällikön sijainen

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

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

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

Faksi Telefax
(09) 5840 5100
+358 9 5840 5100

www.rtk.fi

Y-tunnus 1010547-1
FO-nummer 1010547-1



Y Tyy 8021/04

1 (1)

3.9.2004

SAMU WIRT

07.09.2004

356/SR

Johtava tutkija Esko Värttiö
Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 Helsinki

LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN C 3/2004 R LUONNOKSESTA

VR: llä ei ole tutkintaselostuksen luonnoksessa esitetystä suosituksesta huomautettavaa. On perusteltua korostaa liikennöinnin turvallisuutta liikenteelle väliaikaisesti luovutetuilla raitteilla.

VR-YHTYMÄ OY


Yrjö Poutiainen
turvallisuusjohtaja

VR-Yhtymä Oy

Osoite

PL 488 (Siltatiekatu 12)
00101 Helsinki

Puhelin

0007 10

Faksi

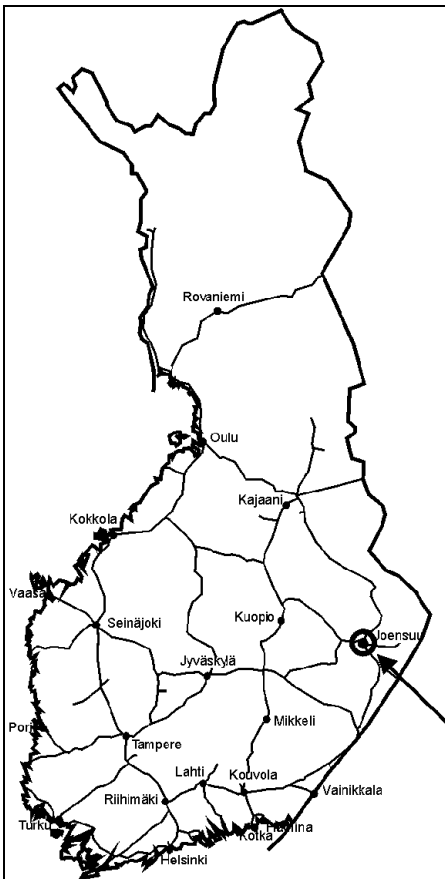
0007 21 700

VR-Yhtymä Oy Helsinki
Puhelin: 010 001
Virkailu 12, 00100 Hki
www.vr.fi

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähteet on tallioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 3/2004 R, kirje 220/5R, 10.5.2004
2. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 1934/63/04, 17.9.2004
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y Tuy 6/021/04, 3.9.2004
3. Suistumisilmoitus Ratahallintokeskukselle; Joensuu 8.5.2004 km 622+150.
4. VR-Osakeyhtiön raportoinnit Hkb-vaunujen 132900-2 ja 134360-7 teknisistä tutkimuksista
5. Veturin kulunrekisteröintilaitteen tiedot 8.5.2004.
6. VR-Cargo, kuljetustietokansio; Hkb-, Hkba- ja Hkbar-vaunujen esitelehti.
7. Kuljettajan aikataulu Ilomantsi-Joensuu
8. Raiteistokaavio; Joensuu piir.nro 2400 030y522C
9. Radan liikennöitävyyden tarkastuspöytäkirja; Pölkynvaihto Joensuu-Ilomantsi nro 5238, 7.5.2004.
10. Radantarkastusvaunun mittaustulokset Joensuu-Ilomantsi 27.4.2004



Kuva 7. Tavarajunan yhden vaunun suistuminen Joensuussa 8.5.2004.

Bild 7. Urspärning av en vagn i ett godståg i Joensuu 8.5.2004.

Figure 7. Freight train car derailing at Joensuu on May 8, 2004.



Kuva 8. Tavarajunan yhden vaunun suistuminen Joensuussa 8.5.2004. Yleiskuva tapahtumapaikalta.

Bild 8. Urspärning av en vagn i ett godståg i Joensuu 8.5.2004. Översiktsbild över olycksplatsen.

Figure 8. Freight train car derailing at Joensuu on May 8, 2004. Overall view of the scene of the incident.