



Tutkintaselostus

C 8/2003 R

Pendolino-junan suistuminen Karjaalla 25.7.2003

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

TIIVISTELMÄ

Noin 3,5 kilometriä Karjaan asemalta Helsingin suuntaan sattui perjantaina 25.7.2003 kello 14.17 onnettomuus, jossa suurten kaupunkien väliseen liikenteeseen tarkoitettu Pendolino-juna suistui kiskoilta. Juna oli matkalla Helsingistä Turkuun. Junassa oli matkustajia noin 150.

Juna lähti Helsingistä kello 13.09 ja kulki tavalliseen tapaan kohti Karjaata pysähtyen välillä Pasilassa ja Espoossa. Junien kulkua kyseisellä rataosalla ohjataan Helsingin liikenteenohjauskeskuksesta. Kauko-ohjauksen automatiikka alkoi turvata kulkutietä junalle Karjaan raiteelle 3, mutta turvaaminen ei vaihteessa V101 ilmenneen vian vuoksi onnistunut. Kauko-ohjaaja yritti saada vaihdetta toimimaan antamalla laitteistollaan useita kääntökomentoja, mutta tuloksetta. Kauko-ohjaaja pyysi Karjaalla työskentelevän vaihderyhmän asentajia menemään vaihteen luo selvittämään vikaa. Tällä välin Pendolino-juna oli pysähtynyt Karjaan tulosuunnan pääopastimelle, joka vaihteessa ilmenneiden ongelmien vuoksi näytti ”seis”-opastetta eli punaista.

Vaihteelle saapui pian vaihderyhmän kaksi asentajaa, jotka käänsivät vaihdetta vaihteen kielien läheisyydessä olevalla paikalliskääntöpainikkeella kolme kertaa. Vaihteen kielet näyttivät kääntyvän normaalisti, mutta laitteiston ilmaisema vika vaihteessa ei poistunut. Asentajat sopivat kauko-ohjaajan kanssa puhelimitse, että he kääntävät vaihteen raiteelle kolme johtavaan asentoon ja vielä varmistavat vaihteen oikeassa asennossa pysymisen mekaanisten kielisalpojen avulla. Sen jälkeen oli tarkoitus päästää kaksi junaa kulkemaan vaihteen kautta ja jatkaa niiden mentyä vaihteen vian selvittämistä. Asentajien ilmoittama, että junat voi nyt päästää kulkemaan vaihteen kautta, kauko-ohjaaja antoi Pendolino-junan kuljettajalle luvan ohittaa punaista näyttävän pääopastimen ja jatkaa raiteelle 3.

Pendolino-junan kuljettaja toimi kauko-ohjaajan antamien ohjeiden mukaisesti ja ajoi kyseiseen vaihteeseen hiukan alle punaisen opastimen ohittamistilanteessa sallittua nopeutta 50 km/h. Juna kulki vaihteen kielien kautta normaalisti, mutta noin 90 metrin päässä vaihteen kielistä oleva vaihteen risteyksen kääntyvä kärki olikin kielten asennosta poiketen raiteelle 2 johtavassa asennossa. Juna suistui kärjen kohdalla ja jatkoi kulkuaan kiskojen sivussa lähes sata metriä. Junan kuudesta vaunusta suistuivat kolme ensimmäistä kokonaan ja neljännessä suistui etummainen teli. Suistumisesta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Aineelliset vahingot olivat noin kolme miljoonaa euroa.

Suistumiseen johtanut tapahtumaketju sai alkunsa siitä, että vaihteessa V101 ilmeni todennäköisimmin mekaaninen vika. Turvalaitteet toimivat tarkoitetulla tavalla ja oikein. Ne antoivat ilmaisen viasta ja estivät kulkutien turvaamisen kyseisen vaihteen kautta. Kauko-ohjaaja pyysi, kuten tavallisestikin vaihteen vikatilanteessa, asentajia vaihteen luo selvittämään vikaa. Kyseinen vaihde on yleisimmistä vaihdetyypeistä poiketen sellainen, että sen risteyksessä on kääntyvä kärki. Asentajilta jäi tarkistamatta ja varmistamatta vaihteen risteyksen kääntyvän kärjen asento.

Onnettomuustutkintakeskus ei esitä suistumisen johdosta uusia turvallisuussuosituksia, sillä tieto onnettomuuteen johtaneista tapahtumista jo sellaisenaan vähentää entisestään tapahtuneen uusitumisen mahdollisuutta.



SUMMARY

PENDOLINO TRAIN DERAILING AT KARJAA, FINLAND, ON 25 JULY, 2003

On Friday July 25, 2003, at 14.17 hrs, at about 3.5 kilometers from Karjaa station towards Helsinki, a train incident took place when a Pendolino train, designed for intercity services, derailed. The train was travelling from Helsinki to Turku with about 150 passengers.

The train left Helsinki at 13.09 and travelled quite regularly toward Karjaa with intermediary stops at Pasila and Espoo. On this particular section of line the running of the trains is controlled by Helsinki Traffic Control Center. The automatic remote control in fact started to secure the route for the train, that is to Karjaa track 3, but as due to a defect in the V101 turnout concerned, the securing failed. The remote control operator tried to activate the turnout by operating several turning commands, but in vain. The remote control operator then asked some mechanics of the points and switches team at Karjaa to check the turnout on-site. By this time the Pendolino train had stopped at the Karjaa entry main signal that displayed a "stop" aspect, that is, a red aspect, as a result of the problems in the turnout.

Two mechanics of the points and switches team soon arrived at the turnout, and by using the local turnout-operation button by the turnout blades, they operated the turnout three times. The turnout blades seemed to turn normally; however the fault indicator still displayed a fault in the turnout. The mechanics agreed over the phone with the remote control operator that they will operate the turnout to a position opening toward track three; moreover by using mechanical blade locks, they secured the turnout as remaining in the correct position. Thereupon the intention was to let two trains pass through the turnout and then continue the investigation of the fault in the turnout. The mechanics having announced that the trains may now be given permission to pass through the turnout, the remote control operator gave the driver of the Pendolino train permission to pass the main signal displaying a red aspect and to continue to track 3.

The Pendolino driver followed the instructions given by the remote control operator and drove to the turnout referred to, at a speed somewhat lower than the 50 km/h permitted in passing a red signal aspect. The train passed through the turnout blades quite normally but at a distance of about 90 meters from the turnout blades, the turning point of the turnout frog irregularly displayed a position opening toward track 2. The train derailed at the turnout point and continued to travel almost a hundred meters on the side of the track. Of the six cars of the train, the three first ones derailed completely and of the fourth car, the front bogie derailed. No personal injury resulted from the incident. The material damage and loss amounted to about three million euros.

The chain of events was generated most probably by a mechanical fault in the V101 turnout. The signalling equipment displayed an appropriate and impeccable functioning. The equipment indicated a detected fault and prevented the securing of a route through the turnout in question. As is the practice in turnout fault situations, the remote control operator asked mechanics to investigate the defect on-site. This particular turnout differed from the majority of the turnout types used, in that its frog had a turning point. In fact the mechanics failed to check and ensure the position of the turning point of the turnout frog.

The Accident Investigation Board of Finland does not elaborate new safety recommendations on the basis of this derailment, as the knowledge on the circumstances and events having resulted in the incident, already as such minimizes the eventuality of a recurrence of the incident.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	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.....	4
1.4.1 Hälytykset.....	4
1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla.....	4
1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot.....	4
1.5.1 Henkilövahingot.....	4
1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot.....	4
1.6 Tiedottaminen.....	5
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	5
2.1 Kalusto.....	5
2.2 Ratalaitteet.....	6
2.3 Turvalaitteet.....	7
2.4 Olosuhteet.....	8
2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	8
2.6 Tallenteet.....	8
2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet.....	8
2.6.2 Puherekisteri.....	8
2.6.3 Muut tallenteet.....	9
2.7 Asiakirjat.....	9
2.8 Määräykset ja ohjeet.....	9
2.9 Poliisitutkinta.....	10
3 ANALYYSI.....	10
3.1 Onnettomuuden analysointi.....	10
3.2 Pelastustoiminnan analysointi.....	16
4 ONNETTOMUUDEN SYYT.....	16
5 SUOSITUKSET.....	16

LÄHDELUETTELO

VALOKUVALIITE – APPENDIX PHOTOS

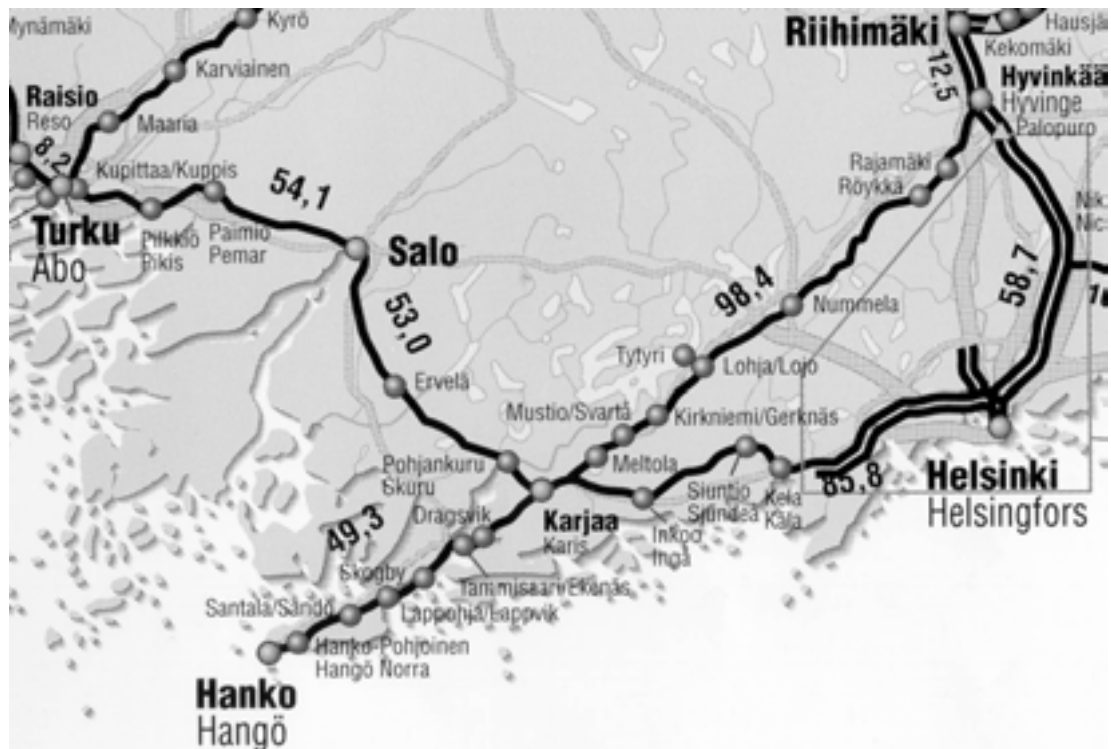
1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Karjaalla tapahtui 25.7.2003 kello 14.17 onnettomuus, jossa Helsingistä Turkuun matkalla olleen Pendolino-junan kuudesta vaunusta neljä suistui vaihteessa kiskoilta. Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Junassa oli matkustajia noin 150.

1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet

Onnettomuus tapahtui noin 3,5 kilometrin päässä Karjaan asemalta. Karjaan kaupunki sijaitsee Uudellamaalla noin 75 kilometriä Helsingistä länteen.



Kuva 1. Suistuminen tapahtui Karjaan itäpuolella juuri ennen kohtaa, jossa Hyvinkään suuntaan menevä rata erkanee Rantaradasta.

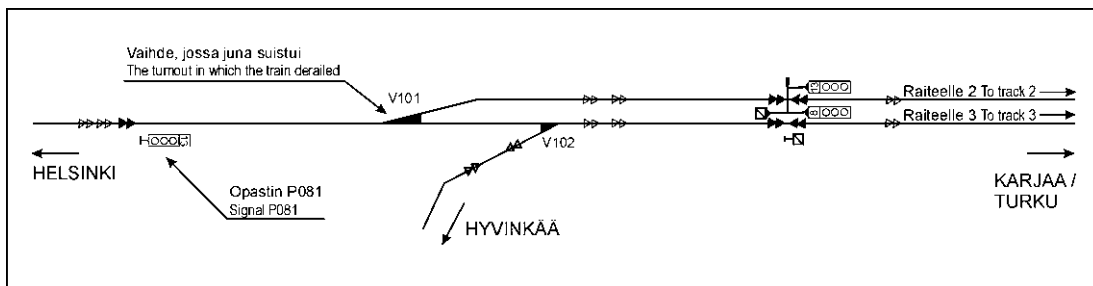
Figure 1. The derailment took place east of Karjaa just before the point where the track towards Hyvinkää deviates from the Coast Line.

Tapahtuma-aikaan oli aurinkoista ja ilman lämpötila oli noin +25 °C.

1.3 Tapahtumien kulku

Pendolino-juna S 133 lähti Helsingistä kohti Turkuja aikataulun mukaisesti kello 13.09. Seuraavat pysähdyspaikat olivat Pasila, Espoo ja sen jälkeen Karjaa.

Samaan aikaan kun Pendolino-juna kulki Pasilan ja Espoon välillä, Karjaan aseman raiteelta 2 lähti Helsingin suuntaan kirjaintunnuksella U kulkeva lähiliikennejuna 8506. Raiteelta 2 Helsingin suuntaan lähdeettäessä vaihteen V101 on oltava poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa. Vaihde on niin sanottu pitkä vaihde¹, jossa suurin sallittu nopeus poikkeavalle raiteelle ajettaessa on 130 km/h. Kauko-ohjauksen automatiikka turvasi kello 13.21 lähiliikennejunalle kulkutien kyseisen vaihteen kautta. Automatiikan ei tarvinnut kääntää vaihdetta tuossa yhteydessä, koska se oli jo oikeassa asennossa edellisen junan jäljiltä. Lähiliikennejuna ohitti vaihteen tavalliseen tapaan ja jatkoi kohti Helsinkiä.



Kuva 2. Vaihteen V101 sijainti.

Figure 2. Location of V101 turnout.

Kello 13.51.50 järjestelmä yritti turvata kulkutietä Helsingin suunnasta Karjaalle hetken kuluttua saapuvalla Pendolino-junalle. Kulkutien turvaaminen ja siihen liittyvä vaihteen V101 kääntö raiteelle 3 johtavaan asentoon ei kuitenkaan onnistunut, koska kauko-ohjaajan näytön mukaan vaihde ei ollut valvonnassa². Kauko-ohjaaja yritti kääntää vaihdetta näppäimistönsä avulla useilla eri tavoilla monta kertaa, mutta ei saanut vaihdetta valvontaan. Kauko-ohjaaja ilmoitti ongelmasta liikenteenohjauksessa takanaan työskennelleelle alueohjaajalle, joka soitti Karjaalla työskentelevän vaihderyhmän asentajat paikalle katsomaan, mikä vian aiheuttaa.

Samoihin aikoihin, kun asentajat olivat matkalla vaihteelle, pysähtyi Pendolino-juna Karjaan tulosuunnan pääopastimelle P081, joka näytti vaihteessa ilmenneen ongelman vuoksi "seis"-opastetta. Kuljettaja otti yhteyttä linjaradiolla kauko-ohjaajaan ja kysyi, minkä vuoksi opastin näyttää punaista. Kauko-ohjaaja kertoi kuljettajalle, että kulkutietä

¹ Pitkällä vaihteella tarkoitetaan vaihdetta, johon on mahdollista ajaa selvästi suuremmalla nopeudella kuin perinteisiin ns. lyhyisiin vaihteisiin. Pitkissä vaihteissa suurin sallittu nopeus voi poikkeavalle raiteelle ajettaessa yleensä olla 80 – 160 km/h, kun lyhyessä vaihteessa suurin sallittu nopeus on 35 km/h. Suoraan ajettaessa voimassa on yleensä rataosan suurin sallittu nopeus.

² Vaihteen asennonvalvontakoskettimet kertovat järjestelmälle, missä asennossa vaihde on. Jos asennonvalvontakoskettimet eivät jostain syystä anna tietoa vaihteen asennosta tai tiedot ovat ristiriitaiset, vaihde ei ole valvonnassa. Tällöin kauko-ohjauksessa ei ole tietoa, missä asennossa vaihde todellisuudessa on eikä liikennettä voida kyseiseen vaihteeseen normaali järjestelyin ohjata.

ei saada turvattua, koska vaihde ei käänny. Pendolino jäi odottamaan opasteen vaihtumista.

Kahden asentajan saavuttua vaihteelle toinen heistä soitti kauko-ohjaajalle ja pyysi paikallislupaa, joka tarkoittaa lupaa ja mahdollisuutta kääntää vaihdetta paikallisesti vaihteen luona olevalla painikkeella. Kauko-ohjaaja antoi paikallisluvan ja kysyi samalla, että näkyykö vaihteessa jotain vikaa. Asentajat ilmoittivat, että vikaa ei näyttäisi olevan, mutta sanoivat kokeilevansa kääntää vaihdetta. Kauko-ohjaajalta saadun paikallisluvan jälkeen asentajat käänsivät vaihdetta paikalliskääntöpainikkeella kolme kertaa. Vaihteasentajat seisoivat lähellä vaihteen kieliä olevan kopin luona ja näkivät, että vaihde näytti kääntyvän normaalisti ja oli viimeisen käynnön jälkeen suoraan johtavassa asennossa. Vaihde ei kuitenkaan edelleenkään mennyt valvontaan.

Kauko-ohjaaja kertoi asentajille, että molemmista suunnista on tulossa vaihteelle juna, mutta vaihteessa olevan vian vuoksi opastimiin ei saa ajon sallivia opasteita. Helsingin suunnasta tulossa ollut Pendolino-juna odotti noin 750 metrin päässä vaihteesta opastimen P081 luona ja Karjaalta Helsingin suuntaan kulkeva InterCity-juna Karjaan asemalla. Asentajat sopivat kauko-ohjaajan kanssa, että he "koukuttavat" vaihteen suoraan johtavaan asentoon, jonka jälkeen junat voidaan päästää vaihteen yli. Tarkoitus oli selvittää vaihteen valvontaan liittyvää vikaa tarkemmin junien mentyä. Koukuttamisella tarkoitetaan vaihteen lukitsemista jompaankumpaan asentoon ruuvikiristimillä varustettujen kielisalpojen, "koukkujen" avulla. Asentajat lukitsivat vaihteen kielen kiinni kiskoon kahdella kielisalvalla ja varmistivat näin vaihteen olon suoraan johtavassa asennossa.

Vaihde on tyypiltään sellainen, että vaihteessa kääntyvät sekä kielet että risteyksen kärki. Asentajat varmistivat kielisalvoilla ainoastaan vaihteen kielten asennon, mutta kauempana, noin 90 metrin päässä kielistä olevan risteyksen asentoa he eivät kuitenkaan tarkistaneet. Edellä mainittujen kahden kielisalvan kiinnittämisen jälkeen asentajat ilmoittivat kauko-ohjaajalle, että vaihteeseen on laitettu kaksi koukkuja, vaihde on suoraan johtavassa asennossa ja että junan voi nyt päästää kulkemaan. He sopivat myös, että päästetään kulkemaan sekä Pendolino-juna Karjaan suuntaan että InterCity-juna Helsingin suuntaan. Kello oli tällöin 14.15.

Kauko-ohjaaja otti heti yhteyttä Pendolino-junan kuljettajaan ja ilmoitti, että vaihde ei nyt tule valvontaan, joten juna saa luvan ohittaa punaista näyttävän opastimen P081, ja että kulkutie on Karjaan raiteelle 3. Pendolino-junan kuljettaja painoi kulunvalvontalaitteen "seis-opasteen ohitus" -painiketta ja lähti liikkeelle kello 14.16. Kuljettaja kiihdytti nopeuden 50 km/h:iin, joka on suurin kulunvalvontalaitteen seis-opastimen ohituksen jälkeen sallima nopeus. Juna oli tällöin noin 20 minuuttia myöhässä aikataulustaan, sillä aikataulun mukainen saapumisaika Karjaalle oli 14.01.

Pendolino-juna saapui noin 800 metrin ajon jälkeen vaihteelle V101. Juna kulki vaihteen kielten kohdalla suoraan niin kuin oli tarkoituskin, mutta vaihteen risteyksen kohdalla juna putosi kiskoilta ja nytkähti ensin hiukan ja sitten vielä enemmän vasemmalle. Junan etuosa kulki kiskoilta putoamisen jälkeen ratapölkkyjen päällä ja sitten sepelissä lähes sata metriä. Junan kuudesta vaunusta kolme ensimmäistä suistui kokonaan kiskoilta ja

neljännestä vaunusta etummainen teli. Junan nopeus vaihteeseen tultaessa ja suistumistilanteessa oli 47 km/h. Suistuminen tapahtui kello 14.17.

1.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.4.1 Hälytykset

Veturinkuljettaja ilmoitti suistumisesta kauko-ohjaajalle, joka ilmoitti asiasta edelleen alueohjaajalle. Hätäkeskukseen ei tapahtuneesta ilmoitettu. Pelastuslaitos sai tiedon onnettomuudesta tiedotusvälineiden tiedusteltua päällystöpäivystäjältä tapahtumien kulua.

1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Pelastuslaitoksen yksiköitä ei onnettomuuspaikalle hälytetty. Sen sijaan paikalla kävi suistumisen jälkeen paikallisesta sairaankuljetusyrityksestä yksi saira-auto, joka oli sattumalta huomannut toimipaikkansa lähellä sattuneen onnettomuuden. Avun tarvetta ei paikalla kuitenkaan ollut.

Onnettomuuspaikalle saapui noin kello 16.30 VR:n raivausryhmä, joka aloitti varsinaisen raivaustyön tutkijoiden antaman luvan jälkeen noin kello 17.30. Raivaus ja siihen liittyvä vaunujen nosto osoittautui odotettua työläämmäksi. Kalusto saatiin työnnettyä Karjaan ratapihalle seuraavana päivänä, eli lauantaina, kello 12 mennessä. Rata saatiin liikennöitävänsä kuntoon lauantaina kello 17 ja vaihte täysin korjattua keskiviikkoamuun 30.7.2003 mennessä.

1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.5.1 Henkilövahingot

Kukaan ei loukkaantunut onnettomuudessa.

Suistumistilanne ei todennäköisesti aiheuttanut merkittävää vaaraa matkustamossa tai junan ohjaamossa. Matkustamossa oli onnettomuuden jälkeen siistiä eikä mitään vaurioita ollut havaittavissa. Junassa oli suistumistilanteessa mahdollista pysyä pystyssä myös seisten, sillä esimerkiksi konduktööri seiso i suistumisen sattuessa junan etuohjaamossa. Junassa oli matkustajia noin 150.

1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Rataa rikkoutui noin 60 metriä. Vauriot olivat suurimmaksi osaksi vaihteen V101 alueella. 106 ratapölkkyä jouduttiin vaihtamaan suistuneiden pyörien aiheuttamien vaurioiden vuoksi. Vaihteesta V101 rikkoutui useita kiskonkiinnityksiä. Lisäksi rikkoutui risteyksen kääntyvän kärjen toinen jatkekisko, joka jouduttiin vaihtamaan. Sähköisistä osista jouduttiin vaihtamaan ainoastaan muutama raidevirtapiiriin liittyvä kaapeli sekä varmuuden vuoksi vaihteen risteyksen vaihteenkääntölaite.

Junan kaikki seitsemän suistunutta teliä jouduttiin purkamaan ja tarkastamaan. Tarkastuksen perusteella vaurioituneiksi havaittuja osia jouduttiin vaihtamaan uusiin, muun muassa kaikki jouset ja iskunvaimentimet. Lisäksi vaunujen koreissa oli pieniä yksittäisiä mekaanisia vaurioita. Juna joutui olemaan pois liikenteestä yli kahden kuukauden ajan.

Aineelliset vahingot olivat noin kolme miljoonaa euroa.

1.6 Tiedottaminen

Tutkijat ovat vastanneet heti onnettomuuspaikalle saapumisesta lähtien tiedotusvälineiden kysymyksiin liittyen tapahtumien kulkuun. VR on omalta osaltaan tiedottanut muun muassa onnettomuuden aiheuttamista muutoksista junaliikenteeseen.

Tämän tutkintaselostuksen valmistumisesta on annettu julkisuuteen tiedote, jonka sisältö vastaa tutkintaselostuksen tiivistelmää.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 28.7.2003 käynnistää suistumisen johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijat DI **Kai Valonen** ja tekn. yo **Aki Grönblom**. Turvalaitteiden tutkinnassa asiantuntijana on ollut erikoistutkija **Reijo Mynttinen**.

Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjä sai tiedon suistumisesta noin kolmen minuutin kuluttua tapahtuneesta. Tutkijat lähtivät pian tapahtumapaikalle ja olivat siellä noin kello 16. Tutkijat selvittivät tapahtumien kulkua puhuttamalla paikalla olleita ja tutkimalla tapahtumapaikkaa ja junaa. Rataan ja vaihteeseen liittyvät havainnot saatiin dokumentoitua melko pian, minkä jälkeen tutkijat antoivat raivauspäällikölle raivausluvan. Kello oli tällöin noin 17.30. Tutkintaa jatkettiin vielä raivauksen aikana muun muassa sisällä junassa, suistumisvaihteella ja Karjaan asemalla olevalla asetinlaitteella.

2.1 Kalusto

Onnettomuudessa suistui suurimpien kaupunkien väliseen nopeaan liikenteeseen tarkoitettu Sm3-juna, jota yleisemmin kutsutaan Pendolino-junaksi. Sm3-junayksikkö koostuu kuudesta vaunusta, joissa on yhteensä 309 matkustajapaikkaa. Yksikön kokonaispituus on 159 metriä ja paino 328 tonnia. Junan jarrupaino oli 494 tonnia ja jarrupainoprosentti 150. Sm3-junan huippunopeus on 220 km/h.

	IM1	CMH	TTC	TT	CM	IM2
BRT	60 t	60 t	57 t	59 t	60 t	61 t
JP	80 t	80 t	87 t	87 t	80 t	80 t
KJ	x	x	x	x	x	x

IM1 = Sm3-junan moottorivaunu ohjaamolla; business-vaunu

CMH = Sm3-junan moottorivaunu; 2. lk päivävaunu; invavaunu

TTC = Sm3-junan ravintolavaunu; konduktöörihytti, invanostin; tupakkatila

- TT = Sm3-junan väливаunu; 2. lk päivävaunu
 CM = Sm3-junan moottorivaunu; 2. lk päivävaunu
 IM2 = Sm3-junan moottorivaunu ohjaamolla; 2. lk päivävaunu; paikat lemmikkieläinten kanssa matkustaville
 > = liikesuunta
 BRT = kokonaispaino
 JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa
 KJ = kiskojaru

Kaluston kunnolla ei ollut vaikutusta onnettomuuteen.

2.2 Ratalaitteet

Onnettomuus sattui Siuntion ja Karjaan välisellä rataosalla, noin 3,5 kilometriä Karjaan asemalta Siuntion suuntaan. Vaihte V101, jossa suistuminen tapahtui, on juuri ennen kohtaa, josta lähtee junarata kohti Kirkniemeä ja edelleen kohti Hyvinkäättä. Suistuminen ei estänyt liikennöintiä Hyvinkään suuntaan.

Rata, jolla onnettomuus tapahtui, on D-luokan rataa, jolla on betonipölkkyt ja 60E1³-kiskotus. Rataosa on yksiraiteinen. Vaihteen pölkkytys on muusta radasta poiketen Azobe-kovapuuta.



Kuva 3. Vaihte V101 Helsingin suunnasta kuvattuna. Kielen kärjet olivat suistumislanteessa kuvan osoittamalla tavalla suoraan johtavassa asennossa. Kauempana, nuolella merkityssä kohdassa on vaihteen kääntyväkärkinen risteys. Risteystä ja sen toimintaa on havainnollistettu tarkemmin kuvissa 5 ja 6.

Figure 3. V101 turnout as seen from the direction of Helsinki. In the derailment the blade points were in a position opening straight forward, as shown in the photo. Further away an arrow indicating the location of the turnout frog with turning point. Photos 5 and 6 show the frog in detail and its functioning.

³ Kiskon metripaino on 60 kg/m.

Vaihde V101 on kääntyvällä risteuksen kärjellä varustettu suurnopeusvaihte, jossa suurin sallittu nopeus on 130 km/h. Vaihde on yksinkertainen, vasemmalle kääntyvä vaihte, jossa kiskon metripaino on 60 kg/m. Vaihteen risteyssuhde on 1:26⁴. Itävaltalaisen Voestalpine-nimisen yrityksen valmistama vaihte on asennettu rataan vuonna 1992. Vaihteen kielissä on neljä kääntömoottoria ja risteuksen kääntyvässä kärjessä yksi. Kääntyväkärkisellä risteyksellä varustettuja vaihteita oli syyskuussa Suomen rataverkolla vain 11 kappaletta. Muissa vaihteissa risteys on kiinteä. Kääntyväkärkisellä risteyksellä pyritään kulkumelun vähenemiseen ja matkustusmukavuuden paranemiseen.

Tutkijoiden käytettävissä on ollut kunnossapitojärjestelmän tuloste, johon on kirjattu vaihteessa V101 ilmenneet viat vuosina 2000 – 2003. Vikoja on ollut yhteensä seitsemän. Yhden kerran vikaa on ollut johdotuksessa, yhden kerran on lauennut sulake ja yhden kerran vaihte ei ole toiminut lumen ja jään vuoksi. Neljä kertaa korjaustoimenpiteeksi on riittänyt vaihteen tarkastaminen, koekääntäminen ja rasvaus. Yksi näistä neljästä kerrasta muistuttaa nyt havaittua vikaa. Elokuussa 2001 vaihteen risteuksen on todettu olleen jumissa. Tuolloin risteys saatiin rasvauksen avulla kuntoon. Vuodelle 2003 ei vaihteen osalta ennen onnettomuutta ole kirjattu yhtään vikaa.

Vaihteen rasvausvälinä on pidetty kolmea viikkoa. Seuraava rasvaus oli tarkoitus tehdä seuraavalla viikolla, joten edellisestä rasvauksesta oli kulunut yli kaksi viikkoa. Vaihteenkääntölaitteiden huoltoväli on viisi vuotta. Edellisestä huollosta oli juuri kulunut noin viisi vuotta, joten kääntölaitteet oli tarkoitus lähiaikoina vaihtaa. Uudet oli jo tuotu paikalle ennen onnettomuutta, mutta niitä ei vielä ollut asennettu paikalleen.

2.3 Turvalaitteet

Karjaan liikennepaikkaa voidaan ohjata joko kauko-ohjatusti tai Karjaalla olevasta asetinlaitetilasta. Normaalitylanteessa liikennettä Karjaalla kauko-ohjataan Helsingin liikenteenohjauskeskuksesta. Liikennepaikkaväliä Kirkkonummi-Turku ohjaa liikenteenohjauskeskuksessa ”Rantaradan kauko-ohjaaja”.

Karjaan liikennepaikalla on turvalaitteena unkarilainen Ganz-releryhmäasetinlaite. Liikennepaikan ollessa kauko-ohjauksessa ohjaukaskäskyt ja ilmaisut välitetään tietokonepohjaisella Helka-kauko-ohjausjärjestelmällä.

Karjaan vaihdetta V101 on mahdollista käyttää kolmella tavalla: kauko-ohjaajan käyttämänä Helsingin keskusasetinlaitteelta, junasuorittajan käyttämänä Karjaan asetinlaitetaulusta tai paikallislupakäytöllä. Paikallislupakäyttöön siirtyminen vaatii kauko-ohjaajan tai junasuorittajan laitteistolle antaman komennon. Sen jälkeen kauko-ohjaaja tai junasuorittaja ei voi kääntää vaihdetta, vaan vaihte kääntyy ainoastaan vaihteen lähellä olevan turvalaitteekopin seinässä olevalla painikkeella. Painikkeen vieressä oleva valo ilmaisee, onko vaihte lukittunut jompaankumpaan asentoon ja valvonta kytkettynt.

Kun sähköisesti valvottu vaihte ei ole valvonnassa, sen kautta ei voi muodostaa kulkuteitä. Tällöin vaihdetta suojaaviin opastimiin ei voida kytkeä ajon sallivia opasteita.

⁴ Risteyskulman tangentti.

Koko rataosalla Helsinki – Turku on junien automaattinen kulunvalvonta JKV. Viimeinen informaatiopiste Helsingin suunnasta tultaessa ennen vaihdetta V101 on pääopastimen P081 baliisi, 750 metriä vaihteelta Helsingin suuntaan.

2.4 Olosuhteet

Tapahtumahetkellä sää oli kirkas ja selkeä. Ilman lämpötila oli noin +25 °C.

Suistuminen tapahtui perjantaina iltapäivällä, jolloin matkustajamäärä on viikonlopun vuoksi tavallista suurempi.

2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

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

2.6 Tallenteet

2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Tutkijoilla on ollut käytettävissään junan kulunrekisteröintilaitteen muistimoduulin tallentuneet tiedot. Tutkinnan kannalta tärkeimpiä tietoja ovat junan nopeus ja veturinkuljettajan tekemät toimenpiteet juuri ennen suistumista.

Tallenteiden mukaan veturinkuljettaja pysäytti junan punaista näyttäneelle tulosuunnan pääopastimelle P081 kello 13.57.54. Liikkeellelähtö opastimelta tapahtui kello 14.15.59. Tällöin kuljettaja on tallenteiden mukaan käyttänyt ”*seis-opasteen ohitus*”-painiketta. Kuljettaja kiihdytti nopeuden tasaisesti kulunvalvontalaitteen sallimaan 50 km/h:iin. Nopeus nousi korkeimmillaan 51 km/h:iin, jolloin kuljettaja otti vetotilan hetkeksi pois päältä. Nopeus laski tällöin 46 – 47 km/h:iin. Sen jälkeen, kello 14.17.33 nopeus tallenteen mukaan alkoi nopeasti hidastua. Tällöin on tapahtunut suistuminen. Kaksi sekuntia myöhemmin veturinkuljettaja jarrutti ja juna pysähtyi jarrutuksen sekä sepelissä kulun seurauksena kello 14.17.44.

2.6.2 Puherekisteri

Puherekisterillä tarkoitetaan junaliikenteeseen liittyvien puhelin- ja radiokeskustelujen tallenteita. Tallenteista kuuluvat muun muassa kauko-ohjaajan ja vaihderyhmän sekä kauko-ohjaajan ja veturinkuljettaja väliset keskustelut. Keskustelujen perusteella on voitu selvittää luotettavasti tiedonvälitystä ja tapahtumien kulkua, joka on tässä tutkimustaselostuksessa esitetty.

2.6.3 Muut tallenteet

Helsingin liikenteenohjauskeskuksessa tallentuvat Helka-järjestelmän käyttöpäiväkirjaan kaikki asetinalaitteilla tapahtuvat toiminnot ja komennot. Päiväkirjan perusteella on tutkinnassa voitu selvittää kauko-ohjauksesta annettuja ohjaukskäskyjä ja ilmaisia.

Tallenteista käy ilmi, että vaihdetta V101 oli käännetty edellisen kerran ennen vaihteessa ilmenneitä ongelmia kello 12.58.28 Karjaalta Helsingin suuntaan kulkevaa junaa varten. Tällöin vaihde kääntyi suoraan johtavasta asennosta poikkeavalle raiteelle johtavaan asentoon. Kääntö ja kulkutien muodostaminen sujui ongelmitta, joten juna pääsi kulkemaan vaihteen kautta normaalisti. Vaihde oli junan mentyä edelleen valvonnassa, joten Helka-järjestelmä sai turvattua kulkutien myös seuraavalle kyseisen vaihteen kautta kulkeneelle junalle, eli Karjaalta Helsingin suuntaan kulkeneelle lähiliikennejunalle. Tällöin vaihdetta ei tarvinnut kääntää. Kello 13.51 Helka-järjestelmä alkoi turvata kulkutietä Helsingistä Karjaan suuntaan kulkevalle Pendolino-junalle S 133. Vaihteen lukitus purkautui ja järjestelmä antoi vaihteen kääntökäskyn. Vaihde lähti kuitenkin pois valvonnasta ja antoi aukiajoo⁵ osoittavan ilmaisun. Kauko-ohjaaja yritti kääntää vaihdetta ja saada se siten valvontaan useita kertoja käyttäen VRP-, VHP- ja VAP-komentoja. VRP-painike on vaihteen kääntämiseen tarkoitettu vaihteen ryhmäpainike, VHP on vaihteen hätävarainen kääntö ja VAP-painike on vaihteen aukiajon jälkeen käytettävä komento. Kauko-ohjaaja antoi VRP-, VHP- tai VAP-komennon tallenteiden perusteella yli 20 kertaa.

Koska vaihdetta ei kauko-ohjaajan käytettävissä olleilla komennoilla saatu valvontaan, paikalle lähetettiin paikallisen vaihderyhmän asentajat. Käyttöpäiväkirjan perusteella kauko-ohjaaja antoi asentajille paikallisluvan kello 14.10.04. Sen jälkeen, kello 14.12, asentajat ovat tallenteiden mukaan kääntäneet vaihdetta kolme kertaa, joista viimeinen oli kääntö suoraan johtavaan asentoon. Seuraava vaihteella näkyvä tapahtuma on vaihteen varautuminen kello 14.17.20, eli Pendolino-juna saapui vaihteelle.

Paikallislupa luovutettiin pois suistumisen jälkeen kello 14.21.

2.7 Asiakirjat

Vaihteen vikaantumiseen ja vikatilanteen toimenpiteisiin liittyen ei erityisiä asiakirjoja ollut suistumiseen johtaneessa tilanteessa käytössä. Tutkinnassa on perehdytty muun muassa turvalaitteisiin ja vaihteeseen liittyviin asiakirjoihin, kuten teknisiin tietoihin ja vikahistoriaan.

2.8 Määräykset ja ohjeet

Junaturvallisuussäännön (Jt) mukaan lupa "seis"-opastetta näyttävän pääopastimen ohittamiseen voidaan antaa siinä tapauksessa, että opastimen suojaaman osuuden

⁵ Aukiajolla tarkoitetaan tilannetta, jossa ajetaan myötävaihteeseen niin, että vaihteen kielet siirtyvät kaluston pyörän laipan pakottamana toiseen asentoon. Tässä tilanteessa vaihteella ei ollut liikennettä, joten ilmaisu on tulkittava merkiksi vaihteessa olevasta viasta.

vaihteet ovat kulkutietä vastaavassa asennoissa ja mahdollisuuksien mukaan lukittuina. Lisäksi ennen luvan antamista on pyrittävä selvittämään ”seis”-opasteen näyttämisen syy ja arvioitava sen vaikutus liikenteen turvallisuuteen.

Kauko-ohjaaja antoi Pendolino-junan kuljettajalle luvan ”seis”-opasteen ohittamiseen asentajien kertoman perusteella. Asentajat olivat ilmoittaneet, että vaihde oli lukittu suoraan johtavaan asentoon kahdella kielisalvalla ja että junan voi päästää vaihteeseen.

Veturinkuljettajalle ”seis”-opasteen ohittamiseen annettu lupa tarkoittaa Junaturvallisuussäännön mukaan 50 km/h suurinta sallittua nopeutta, jota myös kulunvalvonta valvoo. Poikkeavissa vaihteissa suurin sallittu nopeus on 35 km/h, mutta tässä tapauksessa kulkutie oli suoraan.

Vaihder ryhmän asentajien toimintaa varten ei esimerkiksi kielisalpojen käytöstä erityisiä kirjallisia ohjeita ole, vaan työhön opitaan koulutuksen, työnjohdon opastuksen ja työssä oppimisen kautta.

2.9 Poliisitutkinta

Poliisi sai tiedon onnettomuudesta tiedotusvälineiden kyselyä asiasta. Poliisin hälytyskeskus ei ilmoitusta tapahtuneesta saanut. Poliisin partio lähti paikalle selvittämään asiaa. Partio totesi tilanteen ja päätti, että poliisin jatkotoimenpiteille ei ole aihetta. Poliisi-partio suoritti puhalluskokeen osallisena tapahtumapaikalla olleelle henkilöstölle. Kaikkien tulos oli nolla.

3 ANALYYSI

3.1 Onnettomuuden analysointi

Vaihteen vikaantuminen ja vian selvittäminen

Onnettomuuteen johtunut tapahtumaketju alkoi vaihteessa ilmenneestä viasta. Kauko-ohjaajan laitteistosta ei vikaa useista yrityksistä huolimatta saatu poistumaan. Asentajat menivät paikalle, totesivat päällisin puolin, että vaihde näytti olevan kunnossa ja käänsivät vaihdetta paikalliskääntöpainikkeella. Painikkeen luota oli nähtävissä, että vaihteen kielet kääntyivät normaaliin tapaan suoraan johtavaan asentoon. Vaihde ei kuitenkaan asentajienkaan käsityksen mukaan ollut vielä kunnossa, sillä vaihde ei vielä mennyt valvontaan. He kuitenkin ajattelivat, että vaihde on nyt suoraan johtavassa asennossa ja että molemmissa suunnissa odottavat junat voidaan päästää kulkemaan vaihteen yli. Ennen sitä asentajat kuitenkin varmistivat vaihteen kielten suorassa asennossa pysymisen kahden kielisalvan avulla.

Oleellinen virhe tapahtui kuitenkin siinä, että tässä vaihteessa on myös kääntyväkärkinen risteys, jonka asento on tarkistettava ja lukittava. Jos risteys on junan ajaessa vaihteeseen eri asennossa kuin kielet, seurauksena on suistuminen. Paikalliskääntöpainikkeen luota risteys asentoa ei ole mahdollista nähdä. Asentajat eivät menneet

risteyksen luo, tarkistaneet sen asentoa tai lukinneet sitä. Lukitsemiseen on vaihteen paikalliskääntöpainikkeen luona olevassa kopissa siihen tarkoitukseen valmistettu teräskappale (kuva 4).



Kuva 4. Kaksi vaihteen kielen lukitsemiseen käytettävää tavallista kielisalpaa ja lukituskappale risteyksen kääntyvän kärjen lukitsemiseen. Kääntyvää risteyksen kärkeä varten olevan keltaisen teräksisen lukituskappaleen ovat valmistaneet Karjaan paikalliset asentajat.

Figure 4. Two regular blade locks used to lock the turnout blades, and the locking device used to lock the turning point of the frog. The yellow locking device of steel used to lock the turning point of the frog has been manufactured by the local mechanics at Karjaa.

Kielisalpojen käyttö vaihteen kielen osalta osoittaa huolellisuutta ja halua turvalliseen ja Junaturvallisuussäännön mukaiseen toimintaan. Asentajien toiminta oli näin ollen huolellista, mutta jäi tekemättä loppuun saakka.

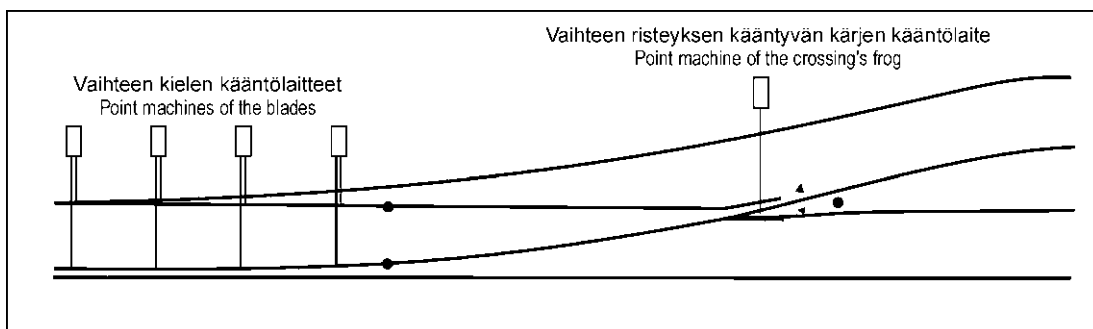
Vaihteen kielen kohdalla, lähellä paikalliskääntöpainiketta, on vaihteen asennon ilmaiseva opastinlevy (kuva 7). Risteyksen kääntyvää kärkeä varten ei sen sijaan ole erillistä opastinlevyä vaikka sellainen joissain vastaavissa vaihteissa on. Opastinlevystä asentajat olisivat saattaneet nähdä paikalliskääntöpainikkeen luotakin, että risteyksen kärki ei käännä. Opastinlevyjä ei sähkökäyttöisissä vaihteissa kuitenkaan yleensä tarvita, sillä ne ovat lähinnä vaihtotyötä varten. Junaliikenteessä ajaminen ei perustu eikä voi perustua opastinlevyjen tarkkailuun. Asentajia levy olisi saattanut tässä tapauksessa auttaa muistuttamaan kääntyvästä risteyksen kärjestä. Kuitenkin kaikissa tilanteissa, joissa vaihdetta ei saada valvontaan, on käytävä risteyksen luona varmistamassa myös kärjen asento ja kunto.

Junan kulku vaihteeseen

Vaihteeseen ajanut Pendolino-juna kulki vaihteen kielen kohdalla suoraan, mutta vaihteen risteyksen kääntyvä kärki olikin poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa (kuva 5). Junan vasemmanpuoleiset pyörät putosivat risteyksen kääntyvän kärjen ja tukikiskon väliin. Sen jälkeen pyörän sisäpinta osui risteykseen ja ohjautui vasemmalle. Samalla myös oikeanpuoleiset pyörät putosivat kiskoilta (kuva 6).

Suistuminen tapahtui 47 km/h nopeudella, josta hidastuminen kesti niin kauan, että yhteensä seitsemän teliä putosi samalla tavalla kiskoilta.

Veturinkuljettaja ei havainnut vaihteessa mitään poikkeavaa. Junan ohjaamosta on mahdollista nähdä risteystä lähestyttäessä kääntyvän kärjen asento, mutta kuljettajalla ei ollut mitään erityistä syytä tarkkailla vaihteen tilaa. Kauko-ohjaaja ei veturinkuljettajaa vaihteen viasta tai muista mahdollisista ongelmista erityisesti varoittanut, sillä asentajien antaman tiedon mukaan vaihde oli sellaisessa tilassa, että junan voi siitä ajattaa.



*Kuva 5. Periaatekuva vaihteesta, jossa on kääntyväkärkinen risteys. Junan suistues-
sa vaihde oli kuvan osoittamassa asennossa, jossa vaihteen ei tulisi koskaan
olla. Vaihteen kielet osoittivat suoraan, mutta risteyksen kääntyvä kärki osoitti
poikkeavalle raiteelle.*

*Figure 5. Configuration of turnout with turning-point frog. In the derailment of the train
displayed the position shown, that is, a position that a turnout should never assume: the
turnout blades opened straight forward while the turning point of the frog opened toward a
deviating track.*



Kuva 6. Vaihteen V101 kääntyväkärkinen risteys junan tulosuunnasta kuvattuna radan korjauksen jälkeen. Kuvauspaikan takana olevat vaihteen kielet ohjasivat junaa oikeanpuoleista kiskoparia pitkin suoraan. Risteys oli kuitenkin kuvan osoittamalla tavalla vasemmalle johtavassa asennossa. Pyörien kulku on merkitty kuvaan punaisella viivalla ja risteuksen kääntyvä kärki keltaisella nuolella.

Figure 6. The turning-point frog of the V101 turnout as seen from the arrival direction of the train. The photo is taken after the relevant track repair work. The turnout blades behind the shooting location controlled the train travelling straight forward on the right-hand side track. The frog nevertheless was in a position opening towards the left, as seen in the photo. The travelling of the wheels is indicated on the photo by a red line and the turning point of the frog by a yellow arrow.

Vaihteessa ilmennyt vika

Tutkinnassa on pyritty selvittämään, mikä vaihteessa alun perin ilmennyt vika oli ja mistä se oli saanut alkunsa. Kauko-ohjaajan näytölle tuli tieto, että vaihde ei ole valvonnassa ja aukiajoilmaisu. Tarkempaa tietoa esimerkiksi siitä, että missä vaihteen osassa vikaa on, ei kauko-ohjaukseen tule. Tietoa ei siellä tarvitakaan, sillä valvomattomaan vaihteeseen ei ilman vaihteen paikallista tarkastusta voida liikennettä ohjata. Paikalle menevien tehtävänä on selvittää vaihteen todellinen tila.

Kauko-ohjaaja yritti ongelman ilmettyä useita kertoja kääntää vaihdetta, mutta koska vaihde ei mennyt valvontaan, vaikutti siltä, että vaihde ei käännä. Todennäköisesti vaihteen kielet kuitenkin kääntyivät, mutta risteuksen kääntyvä kärki ei. Kielten ja risteuksen kärjen tulisi vaihteen toimiessa oikein kääntyä aina yhtä aikaa ja samaan suuntaan. Asentajat käänsivät vaihdetta paikalliskääntöpainikkeella kolme kertaa. Vaihteen

kielet kääntyivät asentajien kertoman mukaan painallusten mukaisesti, mutta risteyksen kääntyvän kärjen liikkumisesta ei ole tietoa. Kääntyvä kärki oli joka tapauksessa viimeisen käännön jälkeen poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa, mikä oli todettavissa suistumisen jälkeen. Juna oli suistunut vasemman puolen pyörien ajaututtua risteyksen kärjen väärälle, eli vasemmalle puolelle.

Toisinaan vaihteissa esiintyy valvontavikoja esimerkiksi helteiden aikaan, jolloin vaihteiden säädöt muuttuvat vaihteen osien lämpölaajenemisen seurauksena ja vaihteen valvontakoskettimien asento muuttuu. Tässä tilanteessa kyse ei ollut pelkästä valvontaviiasta, sillä sellaisen vian sattuessa vaihteen kielet ja risteyksen kärki edelleen kääntyvät. Tässä tapauksessa kävi kuitenkin niin, että risteys ei kääntynyt samalla, kun vaihteen kielet kääntyivät.

Risteyksessä on yksi kääntömoottori, jonka toimintaa kokeiltiin onnettomuuden jälkeen asentamalla se toiseen vaihteeseen. Kääntölaite toimi normaalisti. Sen jälkeen kääntölaite vietiin huoltoon VR:n Pieksämäen konepajalle, jossa edelleen todettiin, että kääntölaite oli täysin kunnossa. Kääntölaite oli asennettu huollettuna kyseiseen vaihteeseen syyskuussa 1998. Koska kääntölaitteesta ei jälkikäteen löydetty vikaa, ei ole todennäköistä, että alkuperäinen vika olisi ollut siinä.

Mahdollista turvalaitteisiin tullutta vikaa selvitettiin siten, että onnettomuusvaihteen kääntöä kokeiltiin vaihteen korjauksen jälkeen. Kääntö onnistui ensi yrittämällä normaalisti. Tutkijat tarkistivat myös heti onnettomuuden jälkeen vaihteeseen liittyvät sulakkeet, jotka kaikki olivat kunnossa. Turvalaitteiden ja vaihteen kytkentöihin ei useisiin kuukausiin ennen onnettomuutta ollut tehty mitään muutoksia ja vaihde oli toiminut lähes moitteettomasti useita vuosia. Turvalaitteet toimivat johdonmukaisesti myös suistumiseen johtaneessa tilanteessa. Näillä perusteilla ei ole todennäköistä, että risteyksen kärjen kääntymiseen liittyvä ongelma olisi turvalaitteesta johtuva.

Todennäköisin syy risteyksen kärjen kääntymättömyyteen on sen mekaniikkaan liittyvä ongelma. Onnettomuutta edeltävinä viikkoina oli ennätykselliset helteet. Kuumuus on voinut aiheuttaa vaihteen liukualusissa käytettävän rasvan muuttumista juoksevammaksi ja siirtymistä pois voideltavasta paikasta. Vaihteen rasvausväli on kolme viikkoa. Edellisestä rasvauksesta oli kulunut muutamaa päivää vaille kolme viikkoa. Lisäksi on mahdollista, että risteyksen kääntyvän kärjen ja kiskon väliin on joutunut jotakin kääntymisen estävää, esimerkiksi radan tukikerroksen sepeliä.

Turvallisuusjärjestelmän toiminta

Tutkinnan perusteella tapaukseen ei liity merkittävää järjestelmällistä turvallisuuspuutetta. Onnettomuus kuitenkin edelleen vahvistaa käsitystä, että poikkeustilanteet aiheuttavat riskejä turvallisuudelle. Tällä kertaa tilanne alkoi vaihdeviasta.

Turvalaitteet toimivat tilanteessa turvallisella tavalla, eli kun vaihde ei ollut valvonnassa, opastimeen ei ollut mahdollista asettaa ajon sallivaa opastetta. Kauko-ohjaaja joutui antamaan erillisen luvan seis-opasteen ohittamiseen, jolloin junan kulunvalvontalaite rajoitti suurimmaksi nopeudeksi 50 km/h. Näillä turvakeinoilla suuronnettomuusvaara on

saatu mahdollisimman pieneksi. Aineksia nyt tapahtunutta vakavampaan ei juuri ollut, sillä junan kaatumis- tai törmäysriski ei ollut suuri vaikka nopeus oli lähes suurin kulunvalvonnan sallima.

Kun turvalaitteet viestittivät vaihteessa olevasta viasta, paikalle kutsuttiin kaksi asentajaa. Paikalla tehty tarkastus on luotettavin ja ainoa keino todeta vaihteen tila siinä tilanteessa, kun valvontakoskettimien välittämä tieto on ristiriitaista. Asentajilla on tietoa vaihteen rakenteesta ja toiminnasta, minkä perusteella he toteavat luotettavalla tavalla vaihteen liikennöitävyyden. Muistutuksena vaihteen kääntyväkärkisestä risteyksestä on asentajia varten kiinnitetty kilpi vaihdeopastimeen sekä paikalliskääntöpainikkeen viereen (kuva 7). Lisäksi paikalliskääntöpainikkeen luona olevassa kopissa on suurehko keltainen kielisalpalaitte risteyksen kääntyvää kärkeä varten.



Kuva 7. Vaihteen opastinlevyn yhteydessä on lisäkilpi, joka muistuttaa risteyksen asennon tarkistamisesta. Samansisältöinen kilpi on myös paikalliskääntöpainikkeen luona, tosin se on ilkeilyltä sotkettu. Kilvissä on teksti "TARKISTA MYÖS KÄÄNTYVÄ RISTEYS".

Figure 7. The signal plate of the turnout is accompanied by an additional sign reminding of the checking of the frog position. A corresponding sign is also installed by the local turnout-operation button, although it had suffered an act of vandalism. The additional sign has the following text: "CHECK ALSO TURNING FROG".

Tässä yksittäistapauksessa asentajilta jäi kokemuksestaan, tiedoistaan ja asiasta varoittavista kilvistä huolimatta tarkistamatta vaihteen risteyksen asento.

Vastaavia vaihteita, joissa on kääntyväkärkinen risteyks, oli Suomen rataverkolla vuoden 2003 syyskuussa 11 kappaletta. Kaiken kaikkiaan vaihteita on lähes 10 000.

3.2 Pelastustoiminnan analysointi

Henkilövahinkoja ei aiheutunut ja kaikki pääsivät vaunujen ovien kautta ulos. Pelastustoimintaa ei näin ollen tarvittu.

Suistuminen tapahtui matkustajajunaliikenteessä, jossa sattuneet onnettomuudet voivat olla hyvinkin erilaisia ja alkutiedot usein osin virheellisiä. Sen vuoksi hätäkeskuksen ja sitä kautta paikallisen pelastuslaitoksen olisi hyvä saada tieto alueellaan sattuneesta onnettomuudesta. Lisäksi tämänkaltaiset onnettomuudet saavat suurta julkisuutta, mikä aiheuttaa kyselyjä myös pelastusviranomaisille. Myöskin sairaankuljetusyksikön paikalle hälyttäminen varmuuden vuoksi olisi aiheellista, sillä kaikki henkilövahingot eivät ole välttämättä heti tiedossa. Myöskin henkisen avun tarvetta saattaa olla jollakin.

Paikalla kävi yksi paikallisen sairaankuljetusyrityksen sairausauto, jonka miehistö oli itse huomannut sattuneen onnettomuuden. Vaikka autoa ei paikalle ollut hälytetty, valmiudet tavanomaisen avun antamiseen olivat olemassa.

4 ONNETTOMUUDEN SYYT

Suistumiseen johtanut tapahtumaketju alkoi vaihteen V101 vikaantumisesta. Paikalle kutsuttiin kaksi asentajaa, jotka käänsivät vaihdetta paikalliskääntöpainikkeella yhteensä kolme kertaa. Vaihde näytti painikkeen luota katsottuna kääntyvän hyvin. Kun vaihteen kielet olivat suoraan johtavassa asennossa, asentajat varmistivat vaihteen suorassa asennossa pysymisen kielisalpojen avulla ja antoivat kauko-ohjaajalle tiedon, että vaihteen yli on mahdollista ajattaa junia. Vaihteessa ilmennyt vikaa oli tarkoitus selvittää tarkemmin kahden junan mentyä.

Ensimmäisenä vaihteeseen tuleva juna oli Helsingistä Turkuun kulkeva Pendolino-juna, joka suistui vaihteessa nopeuden ollessa 47 km/h. Suistuminen tapahtui, koska vaihteen risteyksen kääntyvä kärki oli väärässä asennossa. Kielet olivat oikein suoraan johtavassa asennossa, mutta risteyksen kärki osoitti poikkeavalle raiteelle. Paikalla olleilta asentajilta jäi koulutuksestaan, kokemuksestaan ja tiedoistaan huolimatta tarkistamatta ja lukitsematta risteyksen kärjen asento.

Tilanteessa, jossa vaihteessa ei ole vikaa, sekä risteys että kielet ovat aina käynnön jälkeen samaan suuntaan johtavassa asennossa. Tällä kertaa risteys oli juuttunut todennäköisesti mekaanisen vian seurauksena.

5 SUOSITUKSET

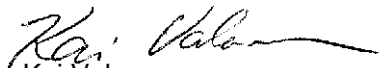
Onnettomuustutkintakeskus ei esitä suistumisen johdosta uusia turvallisuussuosituksia.

Tämän tutkintaselostuksen julkaiseminen ja tapahtuneesta muulla tavalla leviävä tieto sellaisenaan vähentää tapahtuman uusiutumisen mahdollisuutta. Lisäksi suistumisista

seuraavat suuret kustannukset edistävät kyseisenlaisten vaihteiden käyttöön liittyvien ohjeiden, koulutuksen ja teknisten ratkaisujen kehittämistä.

Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet tutkintaselostuksesta lausuntonsa, joiden mukaan huomautettavaa ei ollut.

Helsingissä 14.11.2003


Kai Valonen

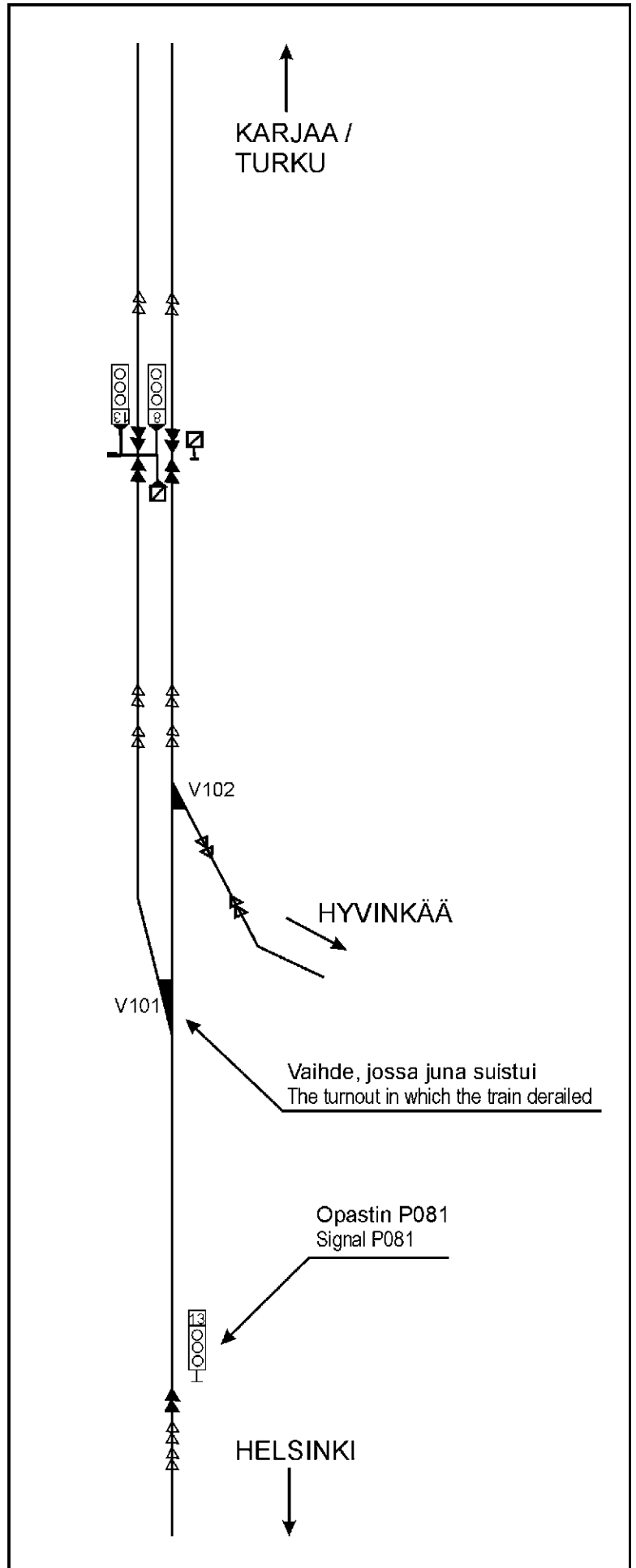
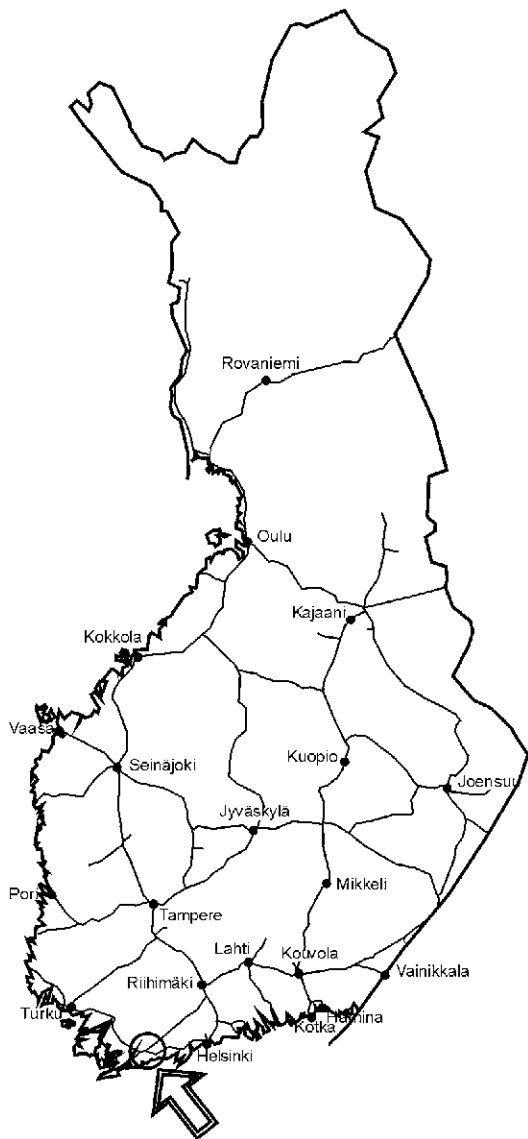

Aki Grönblom

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähteet on taltioitu Onnettomuustutkintakeskukseen:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 8/2003 R, 28.7.2003.
2. Helka-järjestelmän käyttöpäiväkirjan tulostukset 25.7.2003 kello 00.27.30 – 15.06.48.
3. Kauko-ohjaajan näytölle tulevien Helka-järjestelmän symbolien selitykset.
4. Karjaan Ganz-asetinlaitteeseen ja vaihteeseen V101 liittyviä kytkentäkaavioita.
5. Muistio ja koestusraportti vaihteen V101 risteyksen kääntyvän kärjen kääntölaitteesta.
6. Lähiliikennejunan 8506 ja Pendolino-junan M133 aikataulut sekä rataosaseloste väliltä Kirkkonummi – Turku satama.
7. Rantaradan kauko-ohjaajan junapäiväkirja 25.7.2003 ja graafinen aikataulu.
8. Pendolino-junan kulunrekisteröintilaitteen tulostukset.
9. Puherekisterin purku.
10. Pendolino-junan esite.
11. Junan M133 lähtöjunan vaunuluettelo, 25.7.2003.
12. Tarkastuspöytäkirjat vaihteen V101 liikennöitävyydestä, sähkökääntölaitteesta ja mitoista korjauksen jälkeen.
13. Luettelo Suomen rataverkolla olevista kääntyväkärkisillä risteyksillä varustetuista vaihteista, 11.8.2003.
14. Karjaan vaihde- ja opastinturvallituksen piirustukset, piir.nro. 0400 113 G 1564 C, 10.5.1995 ja 0400 111 G 114 C, 10.5.1995.
15. Vaihteessa V101 vuosina 2000-2003 ilmenneet viat.
16. Kääntyväkärkisiä risteyksiä, vaihdevikaa, vaihteen voitelukohteita ja kielisalpoja koskevat otteet Ratateknisistä määräyksistä ja ohjeista (RAMO).
17. Veturinkuljettajan käsikirjan liite *Ohjeita liikenteen häiriötilanteisiin*, Y Tuy 52/040/01, 1.12.2001
18. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 1842/63/03, 20.10.2003
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y Tuy 7/021/03, 27.10.2003

Kuva 1. Pendolino-junan suistuminen Karjaalla 25.7.2003. Onnettomuuspaikka.
 Figure 1. Pendolino train derailling at Karjaa on 25 July, 2003. Scene of the accident.





Kuva 2. Pendolino-junan suistuminen Karjaalla 25.7.2003. Suistunut juna Karjaan suunnasta kuvattuna. Kuvassa junan etuosa pohjoisen puolelta.

Figure 2. Pendolino train derailing at Karjaa on 25 July, 2003. The derailed train seen from the direction of Karjaa. The nose of the train is shown from the north side.



Kuva 3. Pendolino-junan suistuminen Karjaalla 25.7.2003. Junan etuosa etelän puolelta. Junan kuudesta vaunusta kolmesta suistui molemmat telit ja neljänestä vaunusta vain toinen.

Figure 3. Pendolino train derailing at Karjaa on 25 July, 2003. The nose of the train as seen from the south. Both bogies of the three first cars of the altogether six cars of the train derailed as well as the second bogie of the fourth car of the train.