



Tutkintaselostus

C 8/2002 R

Rikkoutuneen paikallisjunan siirrossa aiheutunut vaaratilanne ja suistuminen Oulunkylässä 2.9.2002

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

Helsingistä Hiekkaharjuun kulkeva P-juna numero 9039 lähti maanantaina 2.9.2002 kello 7.29 Helsingistä pohjoisen suuntaan. Ensimmäisenä pysähdyspaikkana oli Pasila ja sen jälkeen seuraavana Käpylä. Juuri ennen Käpylää junan automaattinen kulunvalvontalaite teki jarrutuksen pääilmasäiliön liian alhaisen paineen vuoksi. Juna pysähtyi, ja veturinkuljettajan piti lähteä etsimään vuotoa. Kuljettaja löysi vuodon ja sai sen loppumaan ilmaventtiilejä sulkemalla. Matkaa päästiin jatkamaan noin 15 minuutin pysähdyksen jälkeen. Juna jatkoi vielä Käpylään ja edelleen Oulunkylään, jossa matkustajat ja junahenkilökunta jäivät kauko-ohjaajan ohjeiden mukaisesti pois. Tarkoituksena oli ottaa liikennettä ruuhkauttava yksikkö pois liikenteestä ja viedä se huoltoon.

Oulunkylän laiturista kauko-ohjaaja ajatti junan pohjoisen suuntaan läntiselle raiteelle, pääopastimen taakse. Kuljettaja siirtyi junan toiseen päähän tarkoituksenaan jatkaa etelän suuntaan Ilmalan varikolle. Kuljettaja otti yhteyttä liikenteenohjaukseen, josta hänelle annettiin ohje: ”Opasteiden mukaan vaihtoliikkeenä Ilmalaan.” Koska opastimessa ei ollut vaihtotyökilpeä, kuljettaja ajatteli, että opastimen ”seis”-opaste ei koske vaihtotyöliikennettä ja hän voi lähteä liikkeelle.

Kuljettaja ajoi etelän suuntaan enimmillään nopeudella 44 km/h. Juna ohjautui vaihteessa kohti viereistä raidetta, jossa seuraava vaihde oli suoraan johtavassa asennossa etelän suuntaan kulkevaa pikajunaa varten. Juna ajoi vaihteen auki ja samalla suistui kiskoilta. Juna kulki suistuneena noin 150 metrin matkan. Pohjoisesta lähestyvän pikajunan kuljettaja sai pysäytettyä junan noin 400 metrin päässä suistumispaikasta olevalle opastimelle. Myös muut lähistöllä kulkeneet junat pysähtyivät opasteiden mukaan, joten välitöntä törmäysvaaraa ei ollut.

Suistumisesta ei aiheutunut henkilövahinkoja. Sen sijaan kalustolle aiheutui vaurioita ja radan kolme vaihdetta rikkoutui. Suistumisesta aiheutui yhteensä noin 150 000 euron vahingot.

Vaaratilanteen syynä oli se, että veturinkuljettaja tulkitsti junasuorittajan antaman ohjeen toisella tavalla kuin junasuorittaja oli tarkoittanut. Pääopastimen mastossa ei ollut vaihtotyökilpeä, minkä vuoksi kuljettaja ajatteli, että opastin ei koske kyseistä vaihtotyöksi katsottavaa liikettä. Määräysten mukaan opastin kuitenkin koskee myös vaihtotyötä. Taustatekijänä tapahtumalle oli se, että junan vikaantuminen ruuhkaisena maanantaiaamuna vilkkaaseen paikkaan aiheutti sekä liikenteenohjaukselle että veturinkuljettajalle paineita ja tavanomaista liikennettä riskialttiimman poikkeustilanteen.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa onnettomuuksien ehkäisemiseksi muutosta vaihtotyökilpijärjestelmään ja vaihtotyötapojen kehittämistä. Lisäksi esitetään, että kulunvalvontalaitteiden käyttöä myös vaihtotyöliikenteessä tulisi lisätä ohjeiden ja teknisten parannusten avulla.



SUMMARY

HAZARDOUS SITUATION IN TRANSFER OF BROKEN-DOWN COMMUTER TRAIN AND DERAILING OF THE TRAIN AT OULUNKYLÄ, FINLAND, ON 2 SEPTEMBER 2002

On Monday 2nd September 2002 at 7.29 hrs, P-train no. 9039 left Helsinki for Hiekkaharju. The northwards travelling train first stopped at Pasila and then just before its next stop at Käpylä, the automatic train control operated a braking of the train because of a too low pressure in the main air tank. The train stopped and the engine driver went to look for the leak. He detected the leak and managed to stop it by closing air valves. After an about 15 minute interruption, the journey continued to Käpylä and further to Oulunkylä where the passengers and the train crew left the train, as instructed by the remote-control operator. The intention was to take the trainset out of service for maintenance measures.

From Oulunkylä platform the remote-control operator directed the train northward to the west track behind the main signal. The driver moved over to the other end of the train so as to continue southward to Ilmala Depot. The driver contacted the traffic control room and received the following instructions: "As displayed by signal aspects, in shunting mode to Ilmala". But the signal mast failing to have a shunting sign, the driver thought that the "Stop" signal aspect does not apply to shunting movements, and he could set out.

The driver continued southward at a maximum speed of 44 km/h, and on the turnout, the train started travelling toward the adjacent track where the next turnout position pointed straight forward to serve an express train heading southward. The commuter train trailed the turnout and derailed. The derailed train travelled over a distance of about 150 m. The driver of the express train approaching from the north managed to stop the train at a signal about 400 m from the point of the derailment. Also the other trains running in the vicinity stopped as required by the signal aspects, and hence no imminent danger of collision arose.

The derailment caused no personal injury, but the rolling stock suffered damage and three turnouts on the track were broken. The damage generated by the derailment amounted to about € 150 000.

The hazardous situation was caused by the engine driver having misinterpreted the train operator's instructions. The main signal mast had no shunting work sign, and therefore the driver thought that the signal does not apply to shunting movements. However as specified in the relevant regulations, signal aspects displayed also concern shunting work. It is to be noted that the breaking down of the train on a Monday morning on a busy line strained the traffic control operators and the engine driver so as to generate an exceptionally risky situation.

To prevent such accidents the Accident Investigation Board of Finland recommends modifications to be adopted in the shunting-work sign system and the shunting work practices to be developed. The Board also recommends that the implementation of the automatic train control system be extended in shunting operations, as well, by carrying out technical improvements and issuing revised instructions.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY.....	II
1 VAARATILANNE.....	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet.....	1
1.3 Tapahtumien kulku.....	2
1.4 Pelastustoiminta ja raivaus.....	5
1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot.....	5
1.5.1 Henkilövahingot.....	5
1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot.....	6
2 VAARATILANTEEN TUTKINTA.....	6
2.1 Kalusto.....	6
2.2 Ratalaitteet.....	7
2.3 Turvalaitteet.....	7
2.4 Olosuhteet.....	9
2.5 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	9
2.6 Tallenteet.....	10
2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet.....	10
2.6.2 Puherekisteri.....	10
2.6.3 Muut tallenteet.....	10
2.7 Asiakirjat.....	10
2.8 Määräykset ja ohjeet.....	10
2.9 Poliisin toiminta.....	12
3 ANALYYSI.....	12
4 VAARATILANTEEN SYYT.....	16
5 SUOSITUKSET.....	17
5.1 S182 Vaihtotyökilpi.....	17
5.2 S183 Vaihtotyötavat.....	17
5.3 Muita ehdotuksia ja huomioita.....	17
LIITTEET	
Liite 1. Lausunnot	
LÄHDELIITTELUETTELO	
VALOKUVALIITE	



1 VAARATILANNE

1.1 Yleiskuvaus

Oulunkylässä tapahtui 2.9.2002 kello 8.10 vaaratilanne, kun huoltoon siirrettävä paikallisjuna ajoi toiselle junalle turvatulle kulkutielle. Paikallisjuna ajoi vaihteen auki ja suistui pysyen kuitenkin pystyssä. Suistumisessa rikkoutui muun muassa kolme vaihdetta ja sähköjunan kaksi teliä. Radan rikkoutuminen hidasti pääradan liikennettä usean päivän ajan. Junassa ei suistumishetkellä ollut muita kuin junan kuljettaja.

1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet

Vaaratilanne tapahtui neliraiteisella pääradalla Helsingin Oulunkylän pohjoispuolella. Sää oli tapahtumahetkellä aurinkoinen ja kirkas. Ilman lämpötila oli noin + 15°C.



Kuva 1. Vaaratilanne syntyi noin 8 kilometrin päässä Helsingistä, Oulunkylän aseman pohjoispuolella.

Figure 1. Hazardous situation at about 8 km from Helsinki, north of Oulunkylä station.

1.3 Tapahtumien kulku

Helsingistä Hiekkaharjuun kulkeva kahdesta junayksiköstä koostuva P-paikallisjuna numero 9039 lähti Helsingistä pohjoisen suuntaan kello 7.29. Aikataulun mukainen lähtöaika oli 7.27.

Juna kulkee itäistä keskiraidetta ja pysähtyy kaikilla liikennepaikoilla. Ensimmäinen pysähdyspaikka oli Pasila ja sen jälkeen seuraavana Käpylä.

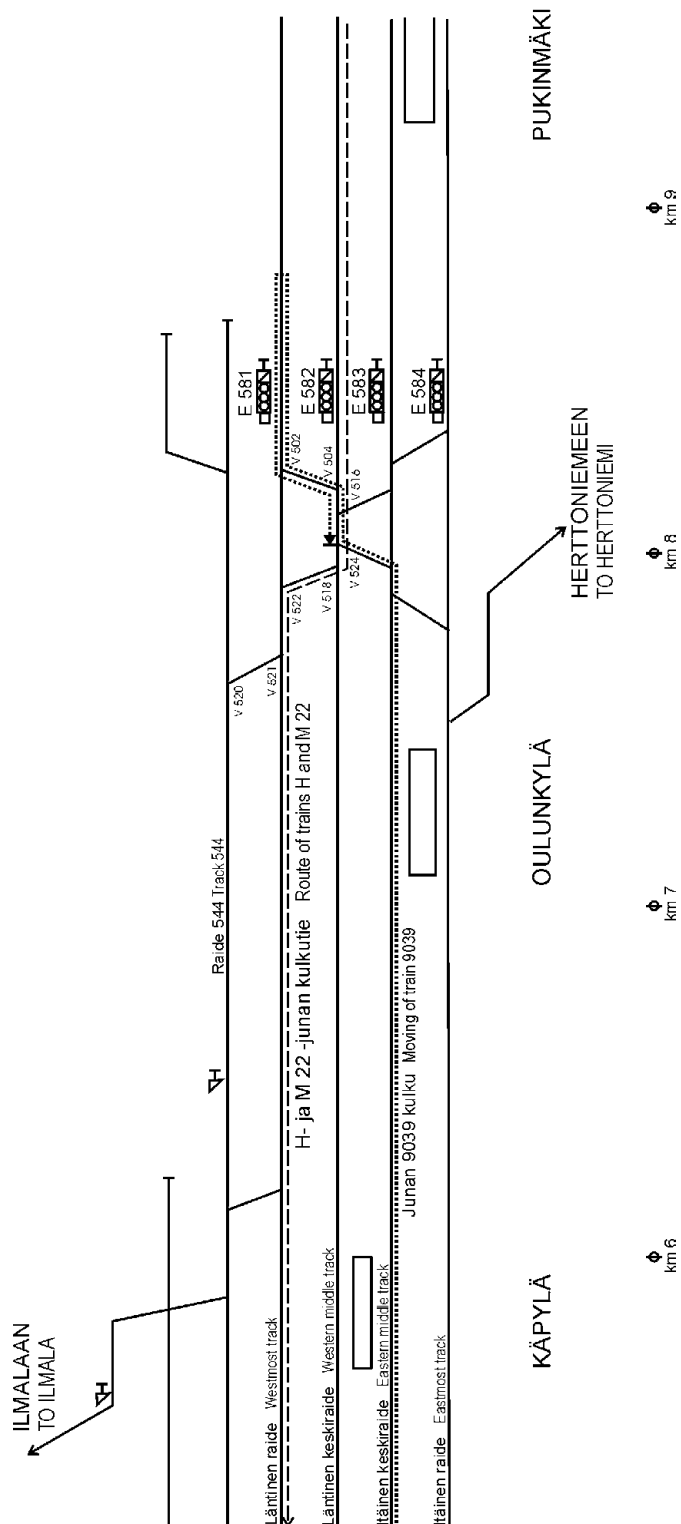
Käpylän eteläpuolella junan automaattinen kulunvalvonta teki jarrutuksen ja juna pysähtyi noin 180 metriä ennen oikeaa pysähtymispaikkaa. Kulunvalvontalaite ilmoitti kuljettajalle jarrutuksen syyksi liian alhaisen pääilmasäiliön paineen. Kello oli tällöin 7.38. Kuljettaja otti linjaradiolla yhteyden Helsingin junasuorittajaan ja ilmoitti, että hänen täytyy lähteä etsimään junasta vikaa.

Kuljettaja löysi junan etummaisen junayksikön pääkatkaisijan luota ilmavuodon, jonka vuoksi hän sulki pääkatkaisijalle ja virroittimelle menevän paineilmapiiirin sulkuventtiilit. Kuljettaja otti kello 7.51 yhteyttä Helsingin kauko-ohjaajaan ja ilmoitti, että nyt ilmanpaine pääsäiliössä alkaa nousta takimmaisen yksikön kompressorin voimin. Kauko-ohjaaja antoi kuljettajalle ohjeen jättää matkustajat Oulunkylään, jonka jälkeen juna siirrettäisiin huoltoon.

Kuljettajan ja kauko-ohjaajan linjaradiolla käydyn keskustelun jälkeen linjaradiosta kuului vielä ilmeisesti jonkin muun junan kuljettajan lyhyt kommentti: "Ota se JKV pois." Kommentti oli vinkki kuljettajalle siitä, että jos kulunvalvontalaitteen ottaa pois päältä, matkaa pääsee jatkamaan pääilmasäiliön paineesta riippumatta. Kuljettaja otti vinkin mukaisesti kulunvalvontalaitteen pois päältä. Sen jälkeen, kello 7.53, kuljettaja ajoi juna 180 metrin matkan Käpylän asemalaiturille, jossa matkustajia jäi pois ja nousi junaan tavalliseen tapaan. Pysähdys Käpylän asemalaiturille kesti 17 sekuntia, jonka jälkeen juna jatkoi kohti Oulunkylää.

Junan saapuessa Oulunkylään kauko-ohjaaja otti yhteyttä veturinkuljettajaan ja antoi tarkempia jatko-ohjeita. Kauko-ohjaaja sanoi, että matkustajat ja konduktööri jäävät junasta pois ja juna siirretään vaihtoliikkeenä¹ Ilmalan varikolle. Kauko-ohjaaja kertoi laittavansa "väriä läntiselle, sieltä sitten väreillä 544:ään ja sieltä sitten raideopastimilla Ilmalaan". Veturinkuljettaja toisti ohjeiden mukaisesti kauko-ohjaajan ohjeet sanomalla: "Elikä väreillä mentiin 544:ään ja raideoppailla sieltä sitten Ilmalaan." Keskustelun perusteella sekä kuljettaja että kauko-ohjaaja käsittivät jatkotoiminnan niin, että 9039 siirretään läntisen raiteen kautta pääopastimien opasteiden (värien) mukaan raiteelle 544, joka on Ilmalan ratapihalle johtava raide Oulunkylän eteläpuolella. Raiteelta 544 eteenpäin oli tarkoitus kulkea vaihtotyöliikenteelle tarkoitettujen raideopastimien mukaan.

¹ Vaihtoliikkeellä tarkoitetaan vaihtotyössä tapahtuvaa liikkumista, kun yksikköä ei ole asetettu kulkuun junana eikä liikkuminen ole ratatyöliikennettä.



Kuva 2. Yksikkö 9039 oli tarkoitus siirtää opastimen E 581 takaa läntistä raidetta vaihteelle V 521 ja edelleen vaihteen V 520 kautta raiteelle 544. Sieltä oli tarkoitus jatkaa raideopastimen opasteilla Ilmalaan.

Figure 2. The intention was to move the unit 9039 from behind signal E581 along the west track to turnout V521 and further via turnout V520 to track 544 and continue to Ilmala as specified by the shunting signal aspects.

Kuljettajan oli tarkoitus jatkaa heti ohjeiden mukaan, mutta junan paineilmajärjestelmän kanssa oli edelleen ongelmia. Sen vuoksi pysähdys Oulunkylässä kesti yhteensä noin kuusi ja puoli minuuttia. Kuljettaja sai kuitenkin sen jälkeen siirrettyä junan läntiselle raiteelle Oulunkylän pohjoispuolella olevan opastimen E 581 taakse. Kuljettaja ajoi junan selvästi opastimen ohi, käveli junan toiseen päähän ja siirsi junaa 80 metriä lähemmäksi opastinta.

Kuljettaja otti yhteyttä linjaradiolla Helsingin junasuorittajaan ja ilmoitti, että 9039 on valmiina opastimen E 581 takana siirtymään Ilmalaan. Junasuorittaja vastasi: "Siitä opasteiden mukaan vaihtoliikkeenä Ilmalaan", jonka veturinkuljettaja toisti.

Kauko-ohjaaja oli heti 9039:n siirryttyä sivuun läntiselle raiteelle asettanut kulkutien pohjoisesta läntistä keskiraidetta kulkevalle H-paikallisjunalle numero 9746 vaihteiden V 518 ja V 522 kautta läntiselle raiteelle. Samaa reittiä pitkin oli kauko-ohjaajan mukaan tarkoitus ajattaa Helsingin suuntaan vielä kaksi muutakin junaa, joista seuraavana olisi tullut pikajuna M 22. Kauko-ohjaaja asettikin kulkutien junalle M 22 läntiselle raiteelle heti edellä kulkeneen H-junan mentyä. 9039:n oli tarkoitus päästä jatkamaan läntistä raidetta etelän suuntaan ja kohti Ilmalaa vasta näiden kolmen junan jälkeen.

Veturinkuljettaja lähti kuitenkin pääopastimen E 581 punaisesta eli "seis"-opasteesta huolimatta ajamaan yhdeksän sekunnin kuluttua junasuorittajan kanssa käymästään keskustelusta. Kuljettajan kertoman mukaan hän näki "seis"-opasteen pääopastimessa, mutta ajatteli, että se ei vaihtotyökilven² puuttumisen vuoksi koske tätä yksikköä. Ensimmäinen 9039:n kulkusuunnassa ollut vaihde oli V 502, joka oli hetkeä aiemmin tehdyn siirron jäljiltä edelleen kohti läntistä keskiraidetta. Kuljettaja on kertonut ihmetelleensä vaihteen asentoa ja ajoi läntiselle keskiraiteelle, mutta ajatelleensa sen vain olevan kauko-ohjaajan hänelle asettama kulkutie. Seuraava, läntisen keskiraiteen puolella oleva vaihde V 504 oli sen sijaan 9039:n ajosuunnan vastaisesti suorassa asennossa pikajunaa M 22 varten.

Kun 9039 tuli vaihteeseen, sen nopeus oli ehtinyt nousta 44 km/h:iin. Vaihde oli tyypiltään niin sanottu pitkä vaihde, jotka eivät ole rakenteeltaan aukiajettavia. Ensimmäisen telin oikeanpuoleiset pyörät kiiloutuivat vaihteen kielen ja tukikiskon väliin ja lopulta nousivat tukikiskon yli raiteen sivuun. Samoin toinen teli suistui. Juna kulki suistuneena ennen pysähtymistään noin 150 metrin matkan. Junan etuosa ajautui sivuun raiteesta enimmillään 1,5 metriä toisen puolen pyörien pysyessä kiskojen välissä.

Samaan aikaan pikajuna M 22 lähestyi Oulunkylää pohjoisen suunnasta läntistä keskiraidetta pitkin. Junan nopeus oli noin 90 km/h, kun kuljettaja näki edessä olevan opastimen E 582 vaihtuvan yllättäen näyttämään "seis"-opastetta. Opaste oli sitä ennen kauko-ohjaajan asettaman kulkutien mukaisesti "aja sn80" eli ajon salliva. Opaste vaihtui, koska junan M 22 kulkutien sivusuoja ei enää ollut 9039:n ohitettua opastimen E 581 turvalaitteiden vaatimusten mukainen. Junan M 22 kuljettaja jarrutti voimakkaasti ja sai junan pysähtymään juuri ennen opastinta E 582. Kyseiseltä opastimelta on 9039:n suistumiskohtaan, eli vaihteelle V 504 noin 400 metriä.

² Vaihtotyökilpi on pääopastimen mastossa valkoinen salmiakinmuotoinen kuvio mustalla pohjalla. Kuva kilvestä ja siihen liittyvät junaturvallisuussäännön määräykset on esitetty kohdassa 2.8 Määräykset ja ohjeet.



Junan M 22 kuljettaja otti pysähdyttyään yhteyden linjaradiolla Helsingin junasuorittajaan. Kuljettaja kertoi opastimen vaihtuneen edessä punaiseksi ja että hän oli saanut junan pysähtymään ennen opastinta. Junasuorittaja kehotti odottamaan, että kauko-ohjaaja palaa asiaan.

Kun junan M 22 yhteydenotosta junasuorittajaan oli kulunut 12 sekuntia, kauko-ohjaaja sanoi linjaradioon: "Huomio 9039, hätäpunainen" ja sen jälkeen "22, hätäpunainen." Hätäpunainen tarkoittaa "seis"-opastetta, eli että juna tai yksikkö on pysäytettävä välittömästi. Junan M 22 kuljettaja vastasi kauko-ohjaajalle, että hän on jo pysähdyksissä opastimen E 582 edessä. Koska 9039:n kuljettaja ei vastannut, kauko-ohjaaja alkoi kutsua uudelleen 9039:ää. Neljännen kutsun jälkeen 9039:n kuljettaja vastasi ja sanoi yksikön pudonneen kiskoilta. Kauko-ohjaaja oli huomannut tilanteen näytöltään, kun opastin pikajunan M 22 edessä oli vaihtunut punaiseksi, vaihteet V 502 ja V 504 olivat varautuneet ja numero 9039 oli alkanut vilkkua näytöllä. Lisäksi vaihteen aukiajosta kuuluu äänimerkki.

1.4 Pelastustoiminta ja raivaus

Pelastustoimintaa ei tarvittu eikä pelastuslaitokselle tehty tapauksesta hätäilmoitusta.

VR:n junaohjaus ilmoitti tapahtuneesta raivausryhmälle kello 8.20. Lisäksi VR:n turvallisuusyksikkö hälyytti tapahtumapaikalle vartiointiliikkeen vartijoita huolehtimaan järjestyksestä ja estämään sivullisten pääsyn rata-alueelle. Lisäksi raivauspäällikkö soitti poliisille, jonka jälkeen poliisin partio saapui paikalle.

Raivausryhmä saapui paikalle kello 8.50, jonka jälkeen ryhmä suunnitteli raivauksen toteuttamista ja valmistautui nostoon. Onnettomuustutkimuskeskus antoi luvan suistuneen yksikön nostoon kello 10.20. Raivausryhmä sai yksikön etummaisesta telin nostettua kiskoille kello 12.15 ja seuraavan telin kello 13.50. Sen jälkeen tilattiin veturi hinaamaan vaurioitunut yksikkö Ilmalan varikolle, jonne siirto tehtiin kello 15-16.

Vaihteiden korjaukset jatkuivat vielä useamman päivän. Liikenne jatkui kolmella ehjäksi jääneellä raiteella lähes normaalisti. Läntisellä keskiraiteella voitiin liikennöidä jo seuraavana päivänä, mutta ennen vaihteiden saamista lopulliseen kuntoon paikalla oli nopeusrajoitus.

1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.5.1 Henkilövahingot

Henkilövahinkoja ei aiheutunut. Suistuneessa junassa ei ollut suistumishetkellä muita henkilöitä kuin veturinkuljettaja, joka ei loukkaantunut.

1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Suistumisen seurauksena kolmeen pitkään, suurimmalta sallitulta nopeudeltaan 80 km/h olevaan vaihteeseen aiheutui merkittäviä vaurioita. Suistuneesta junayksiköstä vaurioitui kaksi teliä. Lisäksi runkorakenteet ja päätyseinä vaunujen välissä, kolme poikittaispalkkia, sivupalkki ja esteenraivaaja vaurioituivat. Myös yksikön vaunut yhdistävä välilytkin vaurioitui pahoin.

Pohjoisen puoleisen junayksikön, joka pysyi kiskoilla, ohjausvaunun pyöräkertoihin tuli lovet, joten pyörät piti sorvata. Lovet eivät kuitenkaan ole tulleet suistumisen yhteydessä sillä kulunrekisteröintilaitteen mukaan jarrutusta ei silloin ollut tapahtunut. Lovet ovat mahdollisesti tulleet silloin, kun kulunvalvonta teki alentuneen pääilmasäiliön paineen vuoksi jarrutuksen Käpylän eteläpuolella tai joskus aikaisemmin. Huoltohistoriatulosten mukaan kyseisestä yksiköstä vaihdettiin heti tapahtumapäivänä luistoneston akselikohmainen kortti. Kyseisen kortin vialla on saattanut olla vaikutusta lovien syntyyn.

Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot olivat noin 150 000 euroa.

2 VAARATILANTEEN TUTKINTA

VR Osakeyhtiön liikenteenohjausyksiköstä ilmoitettiin Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjälle tapahtuneesta kello 8.20. Onnettomuustutkintakeskuksesta paikalle lähti kaksi tutkijaa, jotka olivat tapahtumapaikalla kello 9.10.

Onnettomuustutkintakeskus päätti 9.9.2002 käynnistää vaaratilanteen johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet tutkija **Kai Valonen** ja erikoistutkija **Reijo Myntinen**.

2.1 Kalusto

P-juna 9039 koostui kahdesta paikallisjunakäyttöön tarkoitetusta sähkömoottorijunayksiköstä. Kokonaispaino oli 222 tonnia ja pituus 107 metriä. Jarrupaino oli 282 tonnia ja jarrupainoprosentti 127.

Kumpikin junayksikkö koostui kahdesta vaunusta, ohjausvaunusta ja moottorivaunusta. Toinen junayksikkö oli malliltaan Sm1 ja toinen Sm2.

◀ Eio 6218 | Sm1 6018 | Eioc 6266 | Sm2 6066

Eio = Sm1-sähkömoottorijunan ohjausvaunu
Sm1 = sähkömoottorijunan moottorivaunu
Eioc = Sm2- sähkömoottorijunan ohjausvaunu
Sm2 = sähkömoottorijunan moottorivaunu

◀ = liikesuunta

Vaaratilanteeseen johtanut poikkeustilanne alkoi, kun junan pohjoisen puoleisen yksikön pääilmasäiliön paine aleni ja automaattinen kulunvalvontajärjestelmä teki jarrutuksen.



Kuljettaja löysi junayksikön pääkatkaisijan luota vuodon, jonka hän sai loppumaan sulkemalla pääkatkaisijalle ja virroittimelle menevän paineilmapiirin sulkuventtiilit. Suistumisen jälkeen paineilmajärjestelmää kokeiltiin Ilmalan varikolla, mutta mitään vikaa ei kuitenkaan havaittu.

2.2 Ratalaitteet

Tapahtumapaikalla rata on neliraiteinen. Rataluokka on D, jossa on betonipölkkyt, tukikerros raidesepeleitä ja 60E1 kiskotus. Suistumispaikan vaihteet ovat niin sanottuja pitkiä vaihteita, joissa suurin sallittu nopeus on 80 km/h.

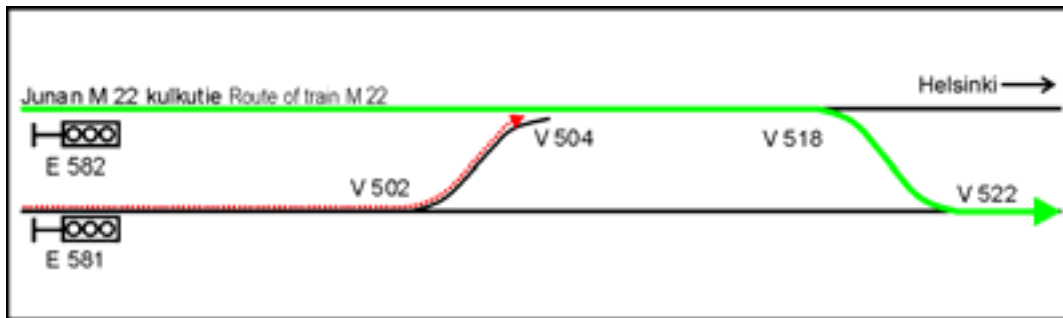
Rataosalla on junien automaattinen kulunvalvonta (JKV).

2.3 Turvalaitteet

Rataosa Helsinki – Käpylä kuuluu Helsingin pääradan junasuorittajan ohjattavaan alueeseen. Pohjoisempi osuus Oulunkylä – Korso sen sijaan on Helsingin kauko-ohjaajan ohjaamaa aluetta. Suistuminen tapahtui Oulunkylän pohjoispuolella eli Helsingin kauko-ohjaajan alueella. Paikallisjunan vikaantuminen ja ajo edelleen Oulunkylään tapahtui junasuorittajan alueella, joten sekä junasuorittaja että kauko-ohjaaja osallistuivat 9039:n ohjaamiseen. Molemmat työskentelevät samassa tilassa liikenteenohjauskeskuksessa Helsingin Linnunlaulussa, jossa heillä on mahdollisuus nähdä liikennetilanne suurilta näytöiltä (kuva 4).

Kauko-ohjaajan asetinlaitteelle antamia kommentoja on voitu selvittää asetinlaitteen käyttöpäiväkirjan tulostuksesta, johon on kirjautunut kaikki tapahtumat.

Vaihde V 503 oli silloin, kun 9039 lähti ohi punaisen opastimen, kohti junalle M 22 asetettua kulkutietä. Vaihteesta käytetään turvalaitesuunnittelussa nimitystä liukuva sivusuoja. Tässä tapauksessa vaihde V 503 ei toiminut junan M 22 kulkutien sivusuojana, koska ollessaan kummassa asennossa tahansa, vaihde olisi ollut kohti junan M 22 kulkutietä. Koska vaihde ei ollut sivusuojana, se ei myöskään kääntynyt junan M 22 kulkutietä tehtäessä vaan jäi siihen asentoon, jossa se oli edellisen ajon jäljiltä ollut. Kyseisessä tilanteessa junan M 22 kulkutien sivusuojana toimi opastin E 581. (Kuva 3)



Kuva 3. Turvalaitteet on suunniteltu niin, että vaihde V 502 ei toimi sivusuojana kuvassa nuolikärkisellä viivalla esitetylle junan M 22 kulkutielle. Jos junakulkutie on asetettu suoraan ylemmää, eli läntistä keskiraidetta pitkin, vaihde V 502 toimii kulkutien sivusuojana ja lukittuu suoraan johtavaan asentoon. Pisteviivalla on esitetty vaihteessa V 504 suistuneen yksikön reitti.

Figure 3. The signalling equipment is designed in a way that turnout V502 does not serve as flank protection for the route (arrow-head line) used by the M22 train. If the route is set as running straight forward on the western centre track, turnout V502 serves as flank protection for the travel route and locks into the straight forward position. The dotted line shows the travelling route of the unit that derailed on turnout V504.



Kuva 4. Oulunkylän tilanne kauko-ohjaajan kuvaruudulla heti suistumisen jälkeen. Junanumero 9039 on jäänyt opastimen E 581 taakse ns. kuolleeksi junanumeroksi, kun yksikkö on ohittanut opastimen ilman asetettua kulkutietä. Siniset ruudut kolmen vaihteen kohdalla ilmaisevat vaihdevikaa.

Figure 4. The Oulunkylä situation as shown on the remote control operator's display immediately after the accident. Train number 9039 stays behind signal E581 as a so-called silent train number as the vehicle unit passed the signal without a set route. The blue boxes at the three turnouts refer to turnout defects.

2.4 Olosuhteet

Sääolosuhteet olivat hyvät, lämpötila oli noin + 15 °C ja ilma oli kirkas ja aurinkoinen. Sääolosuhteilla ei ollut vaikutusta tapahtuneeseen.

Työskentelyolosuhteet sekä liikenteenohjauksessa että junaliikenteessä olivat kiireiset, sillä oli maanantaiaamu, jolloin liikenne on hyvin vilkasta. Ennen junan 9039 ongelmia Käpylän eteläpuolella kaikki sujui tavalliseen tapaan ilman vaikeuksia. Sen sijaan junayksikön jääminen linjalle aiheutti Helsingistä pohjoiseen suuntautuvan liikenteen ruuhkautumisen. Ongelma aiheutti kiirettä ja ylimääräistä vaivaa tilanteessa mukana olleille.

2.5 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Väliä Oulunkylä – Korso ohjannut kauko-ohjaaja oli työskennellyt VR:llä vuodesta 1981, käynyt vaihtotyöjohtajan kurssin vuonna 1987 ja liikenteenohjauskurssin 1990 – 1991. Helsingin liikenteenohjauskeskuksessa hän on työskennellyt vuodesta 2000, jolloin hän kävi Helsingin keskusasetinlaitekurssin. Kyseinen kurssi kouluttaa käyttämään liikenteenohjauskeskuksen laitteistoja. Liikenteenohjauksen pohjatiedot, kuten junaturvallisuusmääräykset koulutettavien tulee osata jo ennen kurssia. Tapahtumapäivänä kauko-ohjaaja oli tullut töihin kello 6 ja edellinen vuorokausi oli ollut vapaata.

Tapahtumahetkellä päärataa välillä Helsinki – Käpylä ohjannut Helsingin pääradan junasuorittaja oli käynyt Helsingin keskusasetinlaitekurssin vuonna 1983, josta lähtien hän oli työskennellyt liikenteenohjauskeskuksessa. Junaturvallisuuden kertauskurssin hän oli käynyt vuoden 2002 alussa.

Junasuorittaja oli tapahtumapäivänä sellaisessa työvuoressa, jossa hän työskentelee liikenteenohjauskeskuksen eri työpisteissä varsinaisten liikenteenohjaajien ollessa tauolla. Tauot ovat pituudeltaan 10 – 15 minuutin pituisia. Junasuorittaja oli tullut töihin kello 7 ja työskennellyt ensin Rantaradan kauko-ohjaajana, sitten Oulunkylä – Korso välin kauko-ohjaajana, Espoon kauko-ohjaajana ja sitten suistumisen sattuessa Helsingin pääradan junasuorittajana. Junasuorittaja tunsu kertomansa mukaan liikennetilanteen pääradalla Helsingistä Oulunkylään koko ajan, sillä suurkuva liikennetilanteesta oli koko ajan nähtävissä.

Junaa 9039 ajanut veturinkuljettaja oli työskennellyt VR:llä vuodesta 1977 muissa kuin veturinkuljettajan tehtävissä. Elokuussa 2001 hän aloitti kuljettajakurssin, joka päättyi toukokuussa 2002. Kesän ajan hän oli ajoharjoittelussa, jolloin vanhempi kuljettaja oli mukana. Sen jälkeen hän oli ajanut itsenäisesti 3-4 viikkoa paikallisliikenteeseen tarkoitettuja Sm1, Sm2 ja Sm4 sähköjunia. Sähköjunien tekniikka oli veturinkuljettajalle tuttua aikaisemman niihin liittyvän työtehtävän vuoksi.

VR:n junaturvallisuusmies sekä myöhemmin poliisi puhalluttivat veturinkuljettajan sekä liikenteenohjaushenkilöstön. Kaikilla tulos oli nolla.

2.6 Tallenteet

2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Tutkijat ottivat talteen suistuneen junan molempien päiden kulunrekisteröintilaitteiden muistimoduulit. Lisäksi tutkijat saivat junan M 22 kulunrekisteröintilaitteen tallenteet.

Tietojen perusteella junan 9039 kulkua on voitu selvittää tarkasti. Tallenteista näkyy junan nopeus, pysähdykset, jarrutukset sekä esimerkiksi kulunvalvontalaitteen tekemä jarrutus Käpylän eteläpuolella.

2.6.2 Puherekisteri

Tutkijoilla on ollut käytettävissään tapausta koskevat tallenteet Helsingin pääradan juna-suorittajan puheesta, Helsingin kauko-ohjaajan (Oulunkylä – Korso) puheesta sekä linjaradio 2:n Keravan tukiaseman kautta kuuluvasta puheesta.

Puherekisteriin tallentuneiden keskustelujen avulla on voitu selvittää hyvin vaaratilanteeseen johtavaa tapahtumaketjua. Koska keskustelujen tarkat kellonajat ovat myös tiedossa, niitä on voitu verrata junien kulunrekisteröintilaitteiden sekä asetinlaitteen käyttöpäiväkirjan tallenteista ilmeneviin tapahtumiin.

2.6.3 Muut tallenteet

Tutkijoilla on ollut käytettävissään Oulunkylää koskeva asetinlaitteen käyttöpäiväkirjan tuloste. Käyttöpäiväkirjaan kirjautuu kaikki asetinlaitteen tapahtumat, kuten asetinlaitteelle annetut komennot, kulkuteiden muodostuminen, vaihteiden kääntymiset, raide- ja vaihdeosuuksien varautumiset ja vapautumiset, opastimien opasteiden muutokset. Tulostuksista on voitu tarkistaa tapahtumien kulku ja todeta junan 9039 kulun lisäksi muiden lähistöllä liikkuneiden yksiköiden kulku.

2.7 Asiakirjat

Suistuneen junan vikakirjat tarkastettiin, mutta niissä ei ollut tapaukseen vaikuttavia merkintöjä.

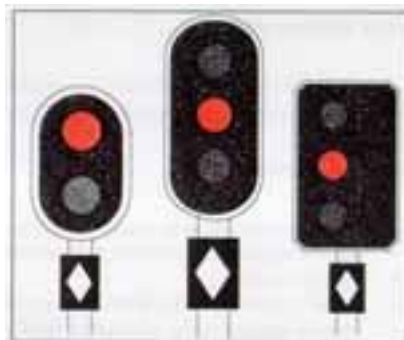
2.8 Määräykset ja ohjeet

Junan 9039 veturinkuljettaja on kertonut ajaneensa ohi pääopastimen E 581 "seis"-opasteen. Veturinkuljettaja lähti liikkeelle sen jälkeen, kun Helsingin junasuorittaja oli ilmoittanut linjaradiossa, että yksikön tulee liikkua vaihtoliikkeenä Ilmalaan opasteiden mukaan. Kuljettaja on kertonut lähteneensä liikkeelle punaisesta opasteesta huolimatta siksi, että opastimen mastossa ei ollut vaihtotyökilpeä.

Junaturvallisuussääntö, joka sisältää junaturvallisuutta koskevat yleiset määräykset, määrää luvussa II olevassa kohdassa *pääopastimen käyttäminen* seuraavaa:

Junasuoritusvälillä olevien ja liikennepaikkaa suojaavien pääopastimien opasteet koskevat kaikkea liikennettä.

Liikennepaikalla pääopastimien opasteet koskevat aina junaliikennettä. Muuta kuin junaliikennettä liikennepaikan pääopastimien opasteet koskevat, kun opastimen mastossa on vaihtotyökilpi.



Kuva 5. Vaihtotyökilpi pääopastimen mastossa (Jt).

Figure 5. Shunting work sign in main signal mast.

Rataosaselostuksessa pääopastin E 581 on ”ensimmäinen liikennepaikan nimen edessä oleva pääopastimen merkki”, joten se on Oulunkylän liikennepaikkaa suojaava opastin. Lisäksi rataosaselostuksessa on samassa kohdassa kuin pääopastin E 581 teksti: ”Helsingin ratapiha alkaa”. Teksti voitaneen tulkita niin, että kyseinen opastin on myös Helsingin liikennepaikkaa suojaava opastin. Näin ollen veturinkuljettaja ei ottanut huomioon Junaturvallisuuksäännön kohtaa, jonka mukaan liikennepaikkaa suojaavien pääopastimien opasteet koskevat kaikkea liikennettä.



Kuva 6. Vaihtotyökilpi vanhan opastinjärjestelmän mukaisen pääopastimen mastossa Pasilassa.

Figure 6. Shunting work sign in main signal mast at Pasila, as specified in the earlier signal system.

Helsingin ratapihojen turvallisuusmääräysten (vuodelta 1998) mukaan pää-, suojastus- sekä raideopastimien opasteet koskevat kaikkia raiteilla liikkuvia yksiköitä. Samassa yhteydessä määräyksissä luetellaan opastimet, jotka on varustettu vaihtotyökilvellä. Luettelossa on mainittu tässä tapauksessa oleellinen opastin E 581, jossa todellisuudessa vaihtotyökilpeä ei kuitenkaan ollut. Samoin kilpi oli merkitty Oulunkylän vaihde- ja opastinturvallisuuspiirustukseen.

Linjaradion käytöstä ja radioliikennekeskustelusta on melko yleisluontoinen ohje *Radio-puhelimen käyttöohje* vuodelta 1986. Junasuorittajan ja veturinkuljettajan sekä kauko-ohjaajan ja veturinkuljettajan välisissä linjaradiokeskusteluissa noudatettiin kyseisiä ohjeita. Yhteyttä otettaessa käytettiin oikeita ilmaisuja ja viestit toistettiin asianmukaisesti.

2.9 Poliisin toiminta

Poliisin partio kävi raivauspäällikön pyynnöstä paikalla, koska oli vaara, että rata-alueella liikkuu henkilöitä, joilla ei siihen ole turvallisuussyistä lupaa. Poliisilla ei ollut syytä epäillä, että tapahtumaan liittyisi rikosta, joten alustavan selvityksen jälkeen poliisitutkintaa ei enää jatkettu.

Poliisi puhallutti kauko-ohjaajan sekä veturinkuljettajan. Molempien tulos oli nolla.

3 ANALYYSI

Junan 9039 kulku Helsingistä Oulunkylään

Suistumiseen ja siihen liittyvään vaaratilanteeseen johtanut tapahtumaketju alkoi siitä, kun junan 9039 kulunvalvontalaitteisto teki jarrutuksen Käpylän aseman eteläpuolella. Jarrutus tapahtui, koska pääkatkaisijalla oli ilmavuoto, joka aiheutti pääilmasäiliön paineen alenemisen. Kulunvalvonta tekee jarrutuksen varoittamatta, kun pääilmasäiliön paine laskee alle 5,5 barin. Normaalisti pääsäiliön paine vaihtelee välillä 8,5 – 10 bar. Kulunvalvonnan jarrutuksella pyritään varmistumaan siitä, että junan jarrutuskykyä ei paineen alenemisen vuoksi menetettäisi.

Junan pysähtyminen kesken vilkkaan maanantaiaamun aiheutti hankaluuksia junaliikenteelle ja edelleen aiheutti paineita liikenteenohjaajille ja veturinkuljettajalle. Kaikkien tavoite oli saada rikkoutunut juna nopeasti pois tukkimasta liikennettä. Veturinkuljettaja etsi vian ja sai junan ajokuntoiseksi sulkemalla pääkatkaisijan ilmahanat. Ilmavuotoa oli havainnut jo Helsingin aseman huoltokuljettaja, mutta tuolloin vika tuntui korjaantuneen ja juna päästettiin liikenteeseen. Poikkeustilanteen sai siis alkuun vika junassa.

Veturinkuljettaja informoi tilanteesta kauko-ohjaajaa silloin, kun vuoto oli saatu loppumaan ja takimmaisien junayksikön paineilmakompressori täytti pääilmasäiliötä. Linjaradiossa käytyä keskustelua oli kuullut joku toinen veturinkuljettaja, joka vinkkinään ehdotti kulunvalvonnan ottamista pois päältä. Tällöin kulunvalvonta ei enää pysäyttäisi junaa missään tapauksessa. Kuljettaja otti kulunvalvonnan vinkin mukaisesti pois päältä, vaikka ajoa olisi voinut muutoinkin jatkaa. Kulunvalvonnan poisottamisessa oli nähtävästi



tarkoituksena varmistaa ja nopeuttaa junan saamista pois tukkimasta liikennettä. Tämänkaltaiset poikkeustilanteet ovat kuitenkin juuri sellaisia tilanteita, joissa kulunvalvonta on nimenomaan tarpeen. Varsinkin poikkeustilanteen sattuessa vilkkaalla radalla vilkkaaseen aikaan, kulunvalvontaa ei tulisi ottaa liian kevyin perustein pois. Junaturvallisuussäännössä (Jt) määrätäänkin, että *JKV-laitetta on käytettävä junaliikenteessä*. Junan JKV-laitteen saa kytkeä pois, jos *kyseessä on veturilaitteavika*. Veturilaitteevialla tarkoitetaan veturissa tai junayksikössä esiintyviä kulunvalvontalaitteistoon liittyviä vikoja. JKV-laitteen poiskytkemisestä on ilmoitettava junasuorittajalle, jolla tarkoitetaan myös kauko-ohjaajaa. Tässä tapauksessa veturinkuljettaja ei ilmoittanut JKV-laitteen poiskytkemisestä.

Kulunvalvontalaitteen poiskytkennästä ei tässä tapauksessa kuitenkaan aiheutunut vahinkoa. Viimeinen liike, eli ajo ohi punaisen opastimen ja edelleen suistumisvaihteeseen oli vaihtoliikettä, jossa kulunvalvonnan ei määräysten mukaan tarvitse olla kytkettynä. Ja vaikka kulunvalvonnan vaihtotyö-asento olisikin ollut kytkettynä, kulunvalvonta ei olisi tällöin valvonut punaisten opastimien ohittamista vaan ainoastaan suurinta sallittua nopeutta 35 km/h.

Tilanteen kehittyminen ensin ilmenneen kulunvalvonnan tekemän jarrituksen jälkeen eteni niin, että kuljettaja sai ajettua junan hyvin Käpylään ja edelleen Oulunkylään. Oulunkylästä piti ajaa pohjoisen suuntaan opastimen E 581 taakse. Liikkeellelähtö ei heti onnistunut, koska ilmeisesti alentuneen pääilmäsäiliön paineen vuoksi pääkatkaisija aukesi ja virroitin laskeutui. Aikaa kului muutama minuutti lisää, mikä edelleen aiheutti rai-teelle ruuhkaa aiheuttavasta yksiköstä huolehtiville liikenteenohjaajille ja veturinkuljettajalle paineita.

Vika P-junan 9039 paineilmajärjestelmässä

Lopulta suistumiseen johtanut poikkeustilanne ja tapahtumaketju alkoi siitä, kun junayksiköitä järjesteltiin ja liitettiin toisiinsa Helsingin asemalla. Tällöin asemalla päivystänyt huoltokuljettaja sai tiedon, että erään yksikön ovilaitteissa on jotain vikaa. Huoltokuljettaja kokeili ovia, mutta ei havainnut missään ovessa vikaa. Sen sijaan kokeilua jo päättyessään huoltokuljettaja kuuli yksikön eteisessä ollessaan yläpuoleltaan voimakkaan ilmavuodon. Huoltokuljettaja kävi yksikön ohjaamossa, ja kun hän palasi takaisin, vuotoa ei enää kuulunut. Koska ilmavuodot ovat yleisiä ja luonteeltaan satunnaisesti esiintyviä, huoltokuljettaja oletti vian poistuneen. Junan lähtöaika myös lähestyi, joten huoltokuljettaja jätti junan valmiiksi liikenteeseen lähtöä varten.

Tutkijoiden käsityksen mukaan huoltokuljettajan kuulema ilmavuoto on mahdollisesti ollut vuoto junayksikön katolla olevassa pääkatkaisijassa, eli sama vika joka ilmeni myöhemmin Käpylässä. Pääkatkaisija, jonka kautta ajojohdon 25 kV jännite johdetaan päämuuntajalle, on paineilmaikäyttöinen. Suistumisen jälkeen yksikkö, jossa ilmavuoto oli, vietiin Ilmalan sähkömoottorijunahuoltoon. Pääkatkaisijasta tai muualta yksiköstä ei kuitenkaan löydetty mitään vikaa tai selitystä Helsingin asemalla tai myöhemmin Käpylässä esiintyneille ilmavuodoille. Pääkatkaisijoissa kuitenkin esiintyy satunnaisia vikoja, joissa katkaisija jää puoliväliin ja esiintyy ilmavuotoa. Vika usein poistuu, kun pääkatkaisijaa vain suljetaan ja avataan muutaman kerran.

Liikkeellelähtö ohi punaisen opastimen ja vaihtotyökilven tulkinta

Lopulta yksikkö saatiin sivuun läntiselle raiteelle, jolloin muu liikenne pääsi ohittamaan paikan helpommin. Kauko-ohjaaja asetti paikan ohi kulkuteitä niin, että tarkoituksena oli ajattaa ensin kolme junaa etelän suuntaan ja sitten vasta ongelmia aiheuttanut yksikkö Ilmalaan. Veturinkuljettajalla ei tästä ajatusjärjestyksestä ollut tietoa, joten hän ilmeisesti oletti, että tarkoitus oli ajaa Ilmalaan nopeasti. Kun kuljettaja oli valmiina opastimen E 581 takana, hän tiedusteli junasuorittajalta lisäohjeita. Junasuorittaja sanoi: "Siitä opasteiden mukaan vaihtoliikkeenä Ilmalaan." Junasuorittaja vastasi veturinkuljettajan tiedusteluun, vaikka tiedustelija ei ollut junasuorittajan ohjaamalla alueella, koska tiedustelu tuli junasuorittajan puhelimeen.

Junasuorittaja tarkoitti ohjeellaan yleisluontoisesti sitä, että veturinkuljettajan tulee vain noudattaa opasteita. Viesti oli kuitenkin luonteeltaan myönteinen, eli eräänlainen lupa liikkeeseen. Junasuorittajan näkökulmasta kyseessä oli ns. ehdollinen lupa, eli "sitten saat lähteä, kun opaste sallii". Veturinkuljettaja kuitenkin ymmärsi tämän "ehdon" eri tavalla, ja lähti liikkeelle.

Junasuorittajalle oli selvää, että kaikki liikenne Helsingin lähistöllä kulkee opasteiden mukaan. Veturinkuljettaja sen sijaan muisteli, että koska pääopastimessa ei ole vaihtotyökilpeä, sen opastetta ei vaihtotyössä tarvitse noudattaa. Näin se Junaturvallisuussäännön mukaan onkin lukuun ottamatta junasuoritusvälillä olevia tai liikennepaikkaa suojaavia opastimia, sillä niiden opasteet koskevat kaikkea liikennettä. Lisäksi Helsingin ratapihojen turvallisuusmääräysten mukaan pää-, suojustus- sekä raideopastimet koskevat kaikkia raiteilla liikkuvia yksiköitä. Näitä poikkeuksia veturinkuljettaja ei ilmeisesti muistanut, sillä hän lähti liikkeelle ohi punaisen opastimen. Kyseessä on liikennepaikkaa suojaava pääopastin, sillä opastin suojaaa Oulunkylää pohjoisen suunnasta ja toisaalta rataosaselostuksen mukaan kyseisen opastimen kohdalla alkaa Helsingin ratapiha.

Sääntö, jonka mukaan vaihtotyökilpeä ei liikennepaikkaa suojaavassa tai junasuoritusvälillä olevassa opastimessa tarvita muun kuin junaliikenteen ohjaamiseksi, on ongelmallinen sen vuoksi, että kuljettajan tulee tietää, onko opastin liikennepaikkaa suojaava tai junasuoritusvälillä oleva. Yleensä asia on selvää, mutta moniraiteisella ja vilkkaalla pääradalla tai jonkin poikkeustilanteen sattuessa tulkinta saattaa aiheuttaa hankaluuksia. Lisäksi kilven tulkinnanvaraisuudessa on se vaara, että tulkinta tapahtuu helpommin vaarallisempaan suuntaan. Järjestelmä on nyt sellainen, että ensisijaisena oletuksena on, että pääopastimen opaste ei koske vaihtotyöliikennettä. Mutta jos koskee, niin opastimessa on vaihtotyökilpi. Parempi lähtökohta olisi päinvastainen eli niin, että (pää)opastimet koskisivat kaikkea liikennettä ja poikkeuksista ilmoitettaisiin erikseen kilvellä tai muulla tarkoituksenmukaisella tavalla. Turvallisinta olisi, että poikkeuksia ei tarvittaisi lainkaan, eli opastimet koskisivat kaikkea liikennettä. Se edellyttäisi, että kaikkea liikennettä teknisesti voitaisiin ohjata samojen opastimien opasteilla. Helsingin seudulla se ainakin onnistuu, eikä poikkeuksia tarvita. Nykyjärjestelmässä ongelmia saattaa aiheuttaa myös tilanne, jossa vaihtotyökilpi jostain syystä puuttuu tai ei ole esimerkiksi lumen vuoksi näkyvissä. Silloin opastimen merkitys muuttuu vaarallisempaan suuntaan eli lakkaa koskemasta muuta kuin junaliikennettä.



Vaihtotyökilpien sijoittelussa pääopastimien yhteyteen on vaihtelevuutta, sillä Helsingin ratapihojen turvallisuusmääräysten sekä vaihde- ja opastinturvallisuuspiirustusten mukaan kyseisessä E 581 pääopastimessa kuuluisi olla vaihtotyökilpi.

Radioliikenne ja vaihtotyöliikennetavat

Suistuneen junan ohjaamiseen osallistuivat Helsingin liikenteenohjauskeskuksesta sekä Helsingin pääradan junasuorittaja (ohjausalue Helsinki – Käpylä) että Oulunkylä – Korso-välin kauko-ohjaaja. Veturin radiolla otetaan yhteyttä junasuorittajaan tai kauko-ohjaajaan kutsupainikkeita painamalla. Linjaradiokanava molemmille on kanava 2. Kauko-ohjaaja kutsuttaessa kuljettajan tulee painaa kutsupainiketta 1 ja junasuorittaja kutsuttaessa painiketta 2. Liikenteenohjaushenkilöstön mukaan kutsut ohjautuvat usein väärän liikenteenohjaajan puhelimeen tai toisinaan jopa useammalle ohjaajalle samaan aikaan. Tutkinnassa ei selvitetty radiojärjestelmän toimintaa tai sitä, johtuuko kutsujen väärä ohjautuminen teknisistä vioista vai radiolaitteiden käytöstä.

Junan 9039 ollessa Käpylän eteläpuolella veturinkuljettaja otti ongelmien ilmettyä yhteyden ensin junasuorittajaan ja seuraavassa keskustelussa kauko-ohjaajaan. Jatko-ohjeita kuljettajalle annettaessa yhteydenottajana oli Helsingin kauko-ohjaaja. Sen sijaan opastimen E 581 takana ollessaan veturinkuljettaja otti yhteyden junasuorittajaan, joka antoi ohjeen: ”Siitä opasteiden mukaan vaihtoliikkeenä Ilmalaan.”

Junasuorittaja tunsu liikennetilanteen, vaikka hänen tehtävänä ei ollut huolehtia kyseisen paikan liikenteenohjauksesta. Junasuorittaja ei kuitenkaan tiennyt, miten ja missä järjestyksessä kauko-ohjaaja oli aikonut junia ja liikenteestä pois otettavaa yksikköä ajattaa. Sen vuoksi junasuorittaja ei voinut antaa tarkempia ohjeita vaan tyytyi edellä mainittuun yleisluontoiseen ilmoitukseen, jolla hän tarkoitti, että liikutaan opastimien mukaan. On mahdollista, että kyseisen paikan liikenteenohjauksesta huolehtinut kauko-ohjaaja olisi vastannut kuljettajan tiedusteluun samalla tavalla kuin junasuorittaja vastasi. Toisaalta kauko-ohjaajan olisi ollut mahdollista antaa kuljettajalle täsmällisempää tietoa, esimerkiksi mainita, että paikan ohittaa ensin muutama juna ja vasta sitten saadaan kulkutie Ilmalaan.

Vaihtoliikkeelle tarvitaan aina lupa. Luvan yhteydessä on mahdollista antaa täsmentäviä tietoja, mutta turvallisinta ja luotettavinta olisi puheviestitietojen välttäminen ja liikkuminen aina yksiselitteisesti opasteiden mukaan. Nykyisessä vaihtotyöjärjestelmässä on kuitenkin mahdollista, kuten edellä on kerrottu, tietyin edellytyksin liikkua vaihtotyössä pääopastimien opasteista poiketen, jos vaihtotyökilpeä ei ole.

Vaaratilanteen arviointi

Lähimpänä törmäystilannetta oli juna M 22, sillä 9039 ajoi sen kulkutielle. Opastimen E 582 kohdalla radassa on kuitenkin junien automaattisen kulunvalvonnan baliisit, jotka olisivat välittäneet tiedon ”seis”-opasteesta baliisit ylittävän junan veturilaitteisiin. Tällöin kulunvalvonta olisi tehnyt välittömästi hätäjarrutuksen, jolla uhkaava törmäys olisi vältetty.

Etelän suuntaan kulkenut H-paikallisjuna oli ohittanut suistumispaikan noin kolmea minuuttia aikaisemmin, joten välitöntä törmäysvaaraa ei sillä ollut. Lisäksi apuna olisi ollut, kuten junalla M 22, kulunvalvontalaitteet. Kaikki muut lähistöllä kulkeneet junat joko pysähtyivät vaaratilanteen sattuessa turvallisesti opasteiden mukaisesti tai jatkoivat mahdollisuuksien mukaan matkaa.

Myöskään tilanteessa, jossa juna M 22 tai H-juna olisi juuri ennen punaisen opastimen ohiajoa ehtinyt baliisien ohi, ei yksiköiden nopeuserojen vuoksi olisi aiheutunut törmäystä. Pohjoisesta tuleva juna olisi jo ehtinyt pois vaihteesta V 504 ennen paikaltaan kiihdyttämään lähtenyt ja hiljaisella nopeudella kulkevaa 9039:ää.

4 VAARATILANTEEN SYYT

Suistumisen ja siitä aiheutuneen vaaratilanteen syynä oli se, että veturinkuljettaja tulkitsi junasuorittajan antaman viestin toisella tavalla kuin junasuorittaja oli tarkoittanut, ja ajoi ohi punaista näyttäneen pääopastimen. Erehdyksen mahdollisti se, että kyseisessä opastimessa ei ollut vaihtotyökilpeä, jolla osoitetaan kyseisen opastimen koskevan myös vaihtoyöliikennettä. Määräysten mukaan kyseinen opastin kuitenkin koski myös vaihtoyöliikennettä. Tapahtuman tutkinnassa on käynyt ilmi, että vaihtotyökilven käyttö ja siihen liittyvät määräykset eivät ole kaikilta osin johdonmukaisia, selkeitä ja yksiselitteisiä.

Tapahtumaketju alkoi junayksikön vikaantumisesta ja jäämisestä liikenteen tukkeeksi Käpylän eteläpuolelle. Veturinkuljettaja joutui paikallistamaan ja korjaamaan vian mahdollisimman pian ja ajoi sen jälkeen Oulunkylään. Siellä aiheutui lisäharmia, kun aiempaan vikaan liittyen junan virroitin laskeutui alas ja virrat katkesivat. Lopulta kuljettaja sai junan siirrettyä läntiselle raiteelle pois muiden junien tieltä. Sen jälkeen, kun junasuorittaja, jonka ohjattavaan alueeseen paikka ei kuulunut, antoi veturinkuljettajan tiedustellessa ohjeen ”Siitä opasteiden mukaan vaihtoliikkeenä Ilmalaan.” Junasuorittaja tarkoitti luonteeltaan myönteisen viestinsä ”ehdolliseksi luvaksi”, eli niin, että ”sitten saat lähteä, kun opaste sallii”. Veturinkuljettaja tulkitsi asian eri tavalla. Hän ajatteli, että edessä ollut pääopastin ei koske vaihtoliikettä vaihtotyökilven puuttumisen vuoksi. Tällöin hän kiihdytti ohi punaisen opastimen.

Toimintaan on todennäköisesti vaikuttanut se, että junan vikaantuminen kiireisenä maanantaiaamuna aiheutti hankalan poikkeustilanteen ja edelleen paineita liikenteenohjaukselle ja hiljattain veturinkuljettajan työn aloittaneelle kuljettajalle. Kuljettajan kokemuksen osalta on kuitenkin otettava huomioon, että järjestelmien tulee olla sellaisia, että turvallisuus ei ole pitkän kokemuksen varassa. Siihen on pyrittävä teknisten järjestelmien, ohjeistuksen, olosuhteiden, koulutuksen, viestiliikenteen selkeyden jne. avulla, sillä on selvää, että junaturvallisuuden liittyvissä tehtävissä on aina kokemustalustaan erilaisia henkilöitä.



5 SUOSITUKSET

Vastaavien vaaratilanteiden ja edelleen onnettomuuksien ehkäisemiseksi Onnettomuustutkinta suosittaa:

5.1 S182 Vaihtotyökilpi

Vaihtotyökilvestä tulisi luopua ja järjestelmä muuttaa sellaiseksi, että kaikki opasteet koskevat kaikkea liikennettä. Jos opastin ei koske jotakin liikettä, siitä tulee ilmoittaa erikseen. [C8/02R/S182]

5.2 S183 Vaihtotyötavat

Vaihtotyötapoja tulisi määräysten, ohjeiden ja koulutuksen avulla muuttaa niin, että "ehdollisia lupia" vaihtoliikkeille tai muullekaan liikenteelle ei annettaisi. Liikkeelle tulee antaa lupa yhdellä kertaa vasta silloin, kun liike on todella mahdollinen. [C8/02R/S183]

"Ehdollisella luvalla" tarkoitetaan lupaa jonkin toimenpiteen suorittamiseksi sitten, kun jokin ehto toteutuu. Tässä vaaratilanteessa veturinkuljettajalle annettiin liikenteenohjauksesta viesti, että vaihtoliikkeen voi tehdä heti, kun opastin sen sallii. Turvallisempaa on toimia niin, että minkäänlaista lupaa tai muuta toimenpiteelle myönteistä viestiä ei anneta, ennen kaikki liikkeeseen tarvittavat edellytykset on olemassa. Turvallisuuden kannalta on aina parempi, mitä enemmän suojauksia ei-toivotun liikkeen tai muun toimenpiteen välttämiseksi on. Antamalla ehdollinen lupa, turvallisuusjärjestelmän yksi suojaus annetaan, usein ilman erityistä syytä, pois. Myös sävyiltään myönteiset muut viestit, joita ei varsinaiseksi luvaksi voi tulkita, saattavat aiheuttaa saman seurauksen.

5.3 Muita ehdotuksia ja huomioita

Junien automaattinen kulunvalvonta on tarkoitettu tekniseksi suojaukseksi muun muassa liian suurien nopeuksien ja "seis"-opasteiden ohiajojen varalta. Määräysten mukaan junaliikenteessä tulee aina käyttää kulunvalvontaa, kun se on mahdollista. Sen sijaan vaihtotyöliikenteessä kulunvalvontaa ei tarvitse käyttää. Vaikka kulunvalvontaa käyttäisi-kin vaihtoliikkeessä, kulunvalvonta valvoo vaihtotyö-asennossa ainoastaan suurinta sallittua nopeutta 35 km/h, ei esimerkiksi "seis"-opasteen ohiajoa.

Tässä vaaratilanteessa kulunvalvontalaite oli poiskytkettynä, vaikka liikuttiin riskialttiissa poikkeustilanteessa vilkkaalla moniraiteisella pääradalla. Tällöin kulunvalvonnasta olisi erityistä hyötyä. Liikkumisen aina Ilmalan ratapihalle johtavalle raiteelle piti tapahtua junaliikenteen tapaan kulunvalvonnalla varustetulla radalla ja kalustolla, jossa on kulunvalvontalaitteet. Sen vuoksi olisi turvallista ja johdonmukaista pyrkiä käyttämään kulunvalvontaa kaikkine hyödyllisine ominaisuuksineen myös tällaisessa ajossa.

Vaihtotyössä nykyistä kulunvalvontaa ei voida useinkaan käyttää, koska liikkuminen on edestakaista ja esimerkiksi useiden vaunujen työntämistä. Tällöin rataan asennettujen baliisien välittämät tiedot esimerkiksi opasteista eivät tavoita oikea-aikaisesti veturilait-



teita. Kulunvalvontaa tulisi kuitenkin käyttää aina, kun se on mahdollista ja etenkin poikkeustilanteissa. Sen vuoksi tutkijat ehdottavat, että määräyksiä ja kulunvalvontalaitteita kehitettäessä pyrittäisiin laajentamaan kulunvalvonnan käyttöä muussakin kuin junaliikenteessä.

Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksista lausuntonsa, jotka ovat liitteessä 1.

Helsingissä 14.3.2003


Kai Valonen


Reijo Mynttinen

LAUSUNNOT



RATAHALLINTO-
KESKUS
BANFÖRVALTNINGS-
CENTRALEN

LAUSUNTOPYYNTÖ

21.1.2003

1997/63/02
SAAPUNUT

29.01.2003
39/5R

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

Lausuntopyyntöne 259/5R 18.12.2002

LAUSUNTO ”RIKKOUTUNEEN PAIKALLISJUNAN SIIRROSSA AIHEUTUNUT
VAARATILANNE JA SUISTUMINEN OULUNKYLÄSSÄ 2.9.2002”
TUTKINTASELOSTUKSEN C8/2002R- LUONNOKSESTA

Ratahallintokeskuksella ei ole huomauttamista kyseisestä tutkintaselostuksesta.
Suositusten osalta RHK toteaa seuraavaa:

Vaihtotyökiilpi: Suositus on perusteltu. RHK on syksyllä 2002 käynnistänyt riskianalyysiselvityksen, jolla pyritään selvittämään onko turvallisuuden kannalta perusteltua luopua kokonaan vaihtotyökiilvestä (OTK:n suositus) vai muuttaa vaihtotyökiilven merkitys nykyisestä päinvastaiseksi. Riskianalyysi valmistuu 3/2003.

Vaihtotyötavat: Suositus on perusteltu. Ehdolliset luvat lisäävät junaturvallisuusriskeä, koska tietyt asiat perustuvat tällöin ihmisen muistamiseen.

Muut ehdotukset ja huomiot: RHK on samaa mieltä siitä, että JKV:n päällä pito on erityisen tärkeää juuri raportissa mainitussa poikkeustilanteessa. Asiaan liittyy kuitenkin käytännön ongelmia.

Kari Alppivuori
johtaja

Postiosoite
Postadress
Ratahallintokeskus
PL 185, 00101 Helsinki
Banförvaltningscentralen
PB 185, FIN-00101 Helsingfors
FINLAND

Käyntiosoite
Besöksadress
Kaivokatu 6
Brunnsgatan 6

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

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



SAAPUNUT

32 2 4. 01. 2003 5R

Y Tuy
5/021/0302

1 (1)

23.2.2003

Johtava tutkija Esko Värttiö
Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 Helsinki

LAUSUNTO TUKINTASELOSTUKSEN C 8/2002/ R LUONNOKSESTA

Lausuntona tutkintaselostuksen luonnoksesta totean, että VR pitää suosituksia oikeina ja toteuttamiskelpoisina. Viimeaikaisessa vaihtotyötapoja koskevassa koulutuksessa on kiinnitetty huomiota oikeaan luvanantomenettelyyn ja siihen, että mahdollisia lupia ei saa käyttää.

VR on jo vuonna 2001 tehnyt Ratahallintokeskukselle esityksen nyt esitetyn suosituksen mukaisesta vaihtotyökiilvestä luopumisesta. VR toivoo, että Onnettomuustutkintakeskus voisi omalta kiirehtiä Ratahallintokeskusta asian käsittelyssä.

Nykyistä kulunvalvontajärjestelmää ei voida hyödyntää vaihtotyössä. Järjestelmän käytön ja käyttökokemusten myötä sekä järjestelmien kehittyessä tulee tietenkin olla valmiutta tarkastella JKV- järjestelmän käyttömahdollisuuksien laajentamista. Yleisenä toimintaperiaatteena tulee tietysti olla se, että kulunvalvontajärjestelmää käytetään ja hyödynnetään kaikissa tilanteissa aina kun se on mahdollista.

VR-YHTYMÄ OY


Jukka Poutiainen
turvallisuusjohtaja

VR-Yhtymä Oy

Osoite

PL 488 (Vilhonkatu 13)
00101 Helsinki

Puhelin

0307 10

Faksi

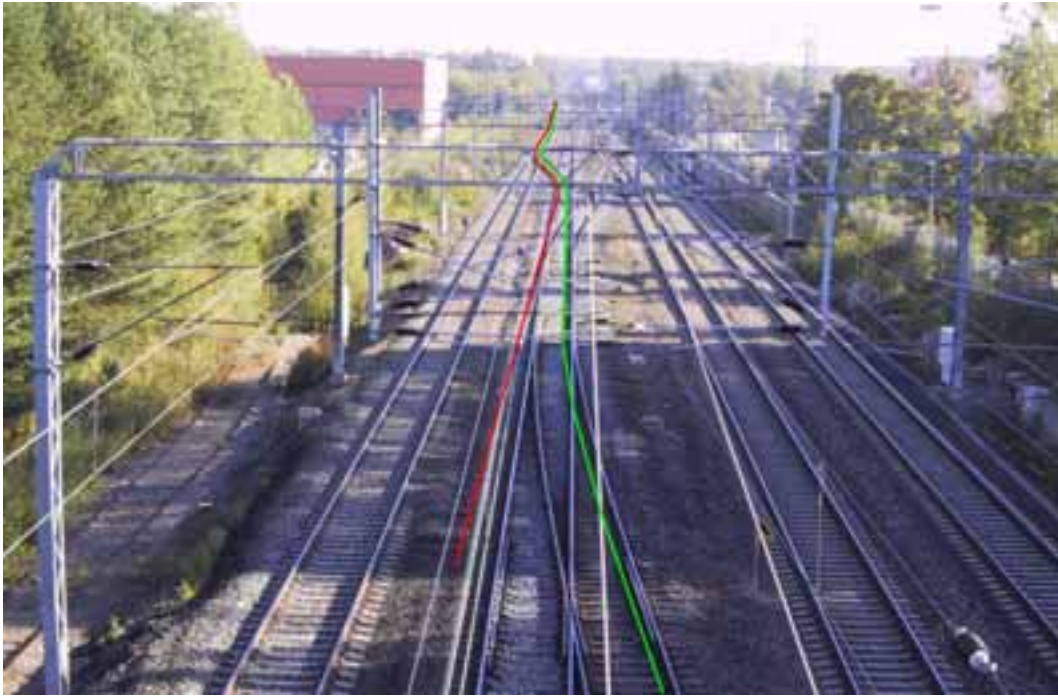
0307 21 700

VR-Yhtymä Oy, Helsinki
Krnro 616.681
Vilhonkatu 13, 00100 Hki
www.vr.fi

LÄHDELIITTELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 8/2002 R, 9.9.2002
2. Radiopuhelimen käyttöohjeet, VR Liikenneosasto, Turvallisuus- ja valmiustoimisto, 9.2.1986
3. Liikenteenohjaukseen liittyvän käytönvalvontajärjestelmä HELKAN käyttöpäiväkirjan tulostus 2.9.2002 klo 7.34 – 8.20
4. HELKA-järjestelmän ohjelmakuvaus, luku 4. Tietokantamuuttujien yksilöinti ja nimeäminen, 11.5.1993
5. VR:n raivausryhmän muistio raivaustyön vaiheista
6. Rataosaselostus väliltä Kerava – Helsinki, 2.6.2002
7. Karttakuva ratapiha- ja linjaradioasemista 11.2.2002 sekä radiokanavilla Helsingin lähistöllä käytetyt kutsut 2.6.2002.
8. Piirustukset Oulunkylän Vaihde- ja opastinturvalaitoksesta, piir. nro 0400 111 H 98 L, lehdet 1 – 4
9. Piirustukset Malmin Vaihde- ja opastinturvalaitoksesta, piir. nro 0400 111 H 82 L, lehdet 1 - 5
10. VR:n Hyvinkään konepajan sähköjunalle 6018 tehty vauriotarkastusmuistio, 12.11.2002
11. Sähköjunan 6066/6266 vika/huoltohistoria, 24.9.2002
12. Sähköjunan 6018/6218 telien vika/huoltohistoria
13. Sähköjunayksiköiden 6066 ja 6218 sekä pikajunan M 22 Sr1-sähköveturin kulunrekisteröintilaitteiden graafiset ja numeeriset tulostukset
14. Junan 9039 aikataulu, 2.6.2002
15. Helsingin ratapihojen turvallisuusmääräykset, Etelä-Suomen ohjausalue, Helsinki 1998, 28.9.1998
16. Tikkurilan kauko-ohjaajan raidejärjestys ja junapäiväkirja sekä siihen liittyvä varauspäiväkirja, 2.9.2002
17. Ratatyöilmoitukset, 2.9.2002
18. Tulostus Ennakoilmoitusjärjestelmästä (ETJ), 2.9.2002
19. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 1997/63/02, 21.1.2003
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y Tuy 5/021/02, 23.2.2003



Kuva 1. Rikkoutuneen paikallisjunan siirrossa aiheutunut vaaratilanne ja suistuminen Oulunkylässä 2.9.2002. Vihreä viiva kuvaa junan 9039 ajoa Oulunkylän asemalta opastimen E 581 taakse. Punainen viiva on ajo opastimelta suistumispaikkaan. Kuva on otettu etelän suunnasta raivauksen ja radan korjauksen jälkeen.

Figure 1. Hazardous situation in transfer of broken-down commuter train and derailing of the train at Oulunkylä, on 2 September 2002. The green line shows the route travelled by train 9039 in question from Oulunkylä station to behind signal E581. The red line displays the running from the signal to the point of derailment. The picture is taken from the south after clearance work and track repair.



Kuva 2. Rikkoutuneen paikallisjunan siirrossa aiheutunut vaaratilanne ja suistuminen Oulunkylässä 2.9.2002. Suistunut sähköjunayksikkö. Itäistä raidetta etelän suuntaan kulkeva juna ei liity tapaukseen.

Figure 2. Hazardous situation in transfer of broken-down commuter train and derailing of the train at Oulunkylä, on 2 September 2002. Derailed electric trainset. In the photo, the train travelling southward on the eastern track is not linked with the incident.



Kuva 3. Rikkoutuneen paikallisjunan siirrossa aiheutunut vaaratilanne ja suistuminen Oulunkylässä 2.9.2002. Oikealla opastin E 581, jonka "seis"-opasteen suistunut yksikkö ohitti. Mastossa ei ole vaihtotyökilpeä. Vasemmalla läntisen keskiraiteen opastin E 582, jonka eteen pikajuna M 22 pysähtyi. Suistunut yksikkö näkyy kuvassa taustalla (nuoli).

Figure 3. Hazardous situation in transfer of broken-down commuter train and derailing of the train at Oulunkylä, on 2 September 2002. To the right, signal E581 that displayed the "Stop" aspect which the trainset passed. The mast has no shunting work sign. To the left, on the western centre track, signal E582 at which the train M 22 stopped. The derailed vehicle unit is shown on the background (arrow).



Kuva 4. Rikkoutuneen paikallisjunan siirrossa aiheutunut vaaratilanne ja suistuminen Oulunkylässä 2.9.2002. Kuva suistuneen yksikön takaohjaamosta pohjoisen suuntaan. Suistuminen tapahtui kuvan vaihteessa, jonka kieli on taipunut. Myös betonisissa ratapölkkyissä näkyy suistuneiden pyörien jättämiä vaaleita jälkiä.

Figure 4. Hazardous situation in transfer of broken-down commuter train and derailing of the train at Oulunkylä, Finland, on 2 September 2002. Photo taken from the tail-end driver's cabin of the derailed trainset heading northwards. The train derailed on the turnout with a bent blade. Also the concrete sleepers display traces left by derailed wheels.