



Tutkintaselostus

A 1/1996 R

Junaonnettomuus Jokelassa 21.4.1996

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.



ALKUSANAT

Tuusulan Jokelassa tapahtui pääradalla 21.4.1996 junaonnettomuus, jossa Oulusta Helsinkiin matkalla ollut pikajuna suistui kiskoilla. Onnettomuuden seurauksena junassa olleista 144 ihmisestä neljä kuoli ja 75 sai eriasteisia vammoja.

Onnettomuustutkimuskeskus käynnisti tutkinnan.

Valtioneuvosto asetti 25.4.1996 onnettomuuksien tulkinnasta annetun lain (373/85) 5 § 3 momentin (6/96) nojalla suuronnettomuuden tutkintalautakunnan tutkimaan Jokelan junaonnettomuutta. Tutkintalautakunnan tehtävänä oli selvittää onnettomuuden kulkua, syitä ja seurauksia sekä pelastustoimia.

Tutkintalautakunnan kokoonpano oli seuraava:

Puheenjohtaja	erikoistutkija, diplomi-insinööri Kari Alppivuori Valtion teknillinen tutkimuskeskus (1.5.96 alkaen Onnettomuustutkimuskeskus)
varapuheenjohtaja	palopäällikkö Jouko Allinniemi Hämeenlinnan kaupungin palolaitos
jäsen	rikosylikonstaapeli Jukka Kallio Keskusrikospoliisi

Tutkintalautakunta on kuullut asiassa VR-Yhtymä Oy:tä, liikenneministeriön alaista Ratahallintokeskusta ja Veturimiesten liitto ry:tä sekä kulunvalvontalaitteiston asiantuntijana insinööri Erkki **Airaksista** VR Osakeyhtiöstä. Keskusrikospoliisi on kuulustellut n. 150 asianomistajaa ja 30 todistajaa. Keskusrikospoliisissa tutkinnanjohtajana oli rikoskomisario Ari **Soronen**.

Tutkintalautakunta teetti Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa esiopastimen valon näkyvyyskokeen sekä junanvaunujen polttokokeen. Keskusrikospoliisi tutki kuljettajalla olleen ns. viikkovaroituksen onnettomuushetken käytön. Ilmatieteen laitos antoi lausunnon onnettomuusaamun säästä.

Tutkintalautakunta kokoontui 25 kertaa. Lisäksi lautakunta teki kaksi omaiskäyntiä, kaksi junanvaunuista pelastautumis- ja polttokoetta sekä lähetti 12.6.1996 VR Yhtymälle turvallisuusesityksen no: R/001/1996. Tutkintalautakunta matkusti myös onnettomuusjunaa vastaavalla junalla ja tutustui veturin toimintoihin ja opastimien näkemiseen.

Itä-Uudenmaan tekninen rikostutkimuskeskus ja Keskusrikospoliisi ottivat valokuvat ja videonauhoitukset onnettomuuspaikalla. Rajavartiolaitos antoi virka-apua helikopterikuvauksiin. Tutkintaselostuksen kuvat ja taiton on tehnyt Arja **Wuolijoki** ja kieliasun on tarkastanut HM Kaisa **Sistonen**.

Tämä tutkintaselostus on ollut lausunnolla asianosaisilla. Suosituksista poikkeavien mielipiteiden yhteenvedot on kirjattu tämän tutkintaselostuksen loppuun.

Käytetystä materiaalista suurin osa on siirretty lähdeliitteiksi. Niitä säilytetään Onnettomuustutkimuskeskuksessa. Lähdeliitteistä saa jäljennöksiä, ellei yksittäisen liitteen julkisuutta ole lailla rajoitettu. Esitutkintapöytäkirjan ja sen laitteiden jäljennöksiä saa Keskusrikospoliisista.



TIIVISTELMÄ

Tuusulan Jokelassa tapahtui sunnuntaiamuna 21.4.1996 vakava junaonnettomuus. Oulusta Kontiomäen kautta Helsinkiin matkalla ollut pikajuna P82 suistui vaihteessa kiskoilla 35 minuuttia ennen Helsinkiin saapumista. Veturi kääntyi tulosuuntaansa kaatuen ratapenkereelle ja kaksi junan 11 vaunusta murskautui veturia vasten. Lisäksi neljä muuta vaunua suistui ratapenkereelle ja kaksi putosi kiskoilta (kuva 1).

Onnettomuusjunassa oli 144 ihmistä. Heistä neljä miestä kuoli: veturinkuljettaja, veturissa ollut matkustaja ja kaksi junan toisessa päivävaunussa matkustanutta. Lisäksi 75 henkilöä sai eriasteisia vammoja.

Valtioneuvosto asetti onnettomuutta tutkimaan suuronnettomuuden tutkintalautakunnan.

Suuronnettomuuden syy muodostuu useista osatekijöistä, joista yhdenkin osatekijän puuttuminen voisi estää onnettomuuden. Jokelan junaonnettomuuden syy oli se, että veturinkuljettaja ajoi san-kassa sumussa erittäin suurella ylinopeudella sivulle johtavaan vaihteeseen. Tämä aiheutui seuraavista osatekijöistä:

Onnettomuuden aikaan seudulla vallitsi sankka sumu. Veturinkuljettajalta oli junan suuren nopeuden ja sumun vuoksi todennäköisesti jäänyt näkemättä tai hän näki väärin vihreää vilkkuvaloa näyttäneen esiopastimen. Kyseinen valo ilmaisi tulevan raiteenvaihdon enimmäisnopeudella 35 km/h

Todennäköisintä on, että sakean sumun ja suuren nopeuden vuoksi veturinkuljettaja ei lainkaan nähnyt esiopastinta. Onnettomuusjunan kiihtyvä nopeus esiopastimen kohdalla oli 116 km/h. Kuljettaja katsoi yhä ulos ja odotti esiopastinta, jonka hän oli jo todellisuudessa sivuuttanut. Kyseessä oli puolen minuutin arviointivirhe olosuhteissa, joita toista junaa ajanut veturinkuljettaja kuvasi "kuin ajaisi huppu päässä". Esiopastimen vilkkuvan valon pulssin pituus oli käytännössä 0,325 sekuntia ja vilkkumistaajuus 1,05 kertaa sekunnissa. Jos meteorologinen näkyvyys olisi ollut 100 metriä ja päivänvalon tuottama valaistusvoimakkuus 651 luxia, vilkkuva vihreä opaste olisi ollut havaittavissa parhaimmillaan 160 metrin ja huonoimmillaan 85 metrin etäisyydeltä joutuksen kuljettajan tilanteeseen valmistautumisesta. Jos päivänvaloa olisi ollut kaksinkertainen määrä ja kuljettaja ei olisi osannut tarkkaan arvioida esiopastimen paikkaa, on mahdollista, että esiopastin olisi jäänyt kokonaan näkemättä. Mikäli näkyvyys olisi sadan metrin sijasta ollut vain 75 metriä ja valaistusvoimakkuus 1 300 luxia opaste saattaisi näkyä 50-110 metriä aikaisemmin tai huonoimmassa tapauksessa opastinta ei näkyisi lainkaan. Tämän perusteella esiopastimen vilkkuvalo on voinut näkyä veturiin 0-4 kertaa.

Jokelassa käytetyn ja aivan uuden esiopastinoptiikan näkyvyydessä on merkittävä ero. Huonoimmillaan käytetyllä ja likaisella esiopastinoptiikalla näytetty vilkkuvalo näkyy vain puolet vastaavan uuden optiikan näyttämön vilkkuvalon matkasta.

Junan nopeus nousi aina 133 km/h asti, koska kuljettaja oli asettanut nopeudenasettimen kyseiseen arvoon ilmeisesti ehtimättä katsoa asetinta.

Edellistä epätodennäköisempää on se, että veturinkuljettaja näki esiopastimen näytön väärin. Junan nopeudesta huolimatta vihreän vilkkuopasteen valon näkeminen kiinteänä vihreänä valona on opastimien näkemisestä tehdyn selvityksen perusteella vähemmän uskottavaa.

Veturinkuljettaja oli ajanut junaa useissa kohdissa lievää ylinopeutta ilmeisesti välttääkseen aikataulusta myöhästymisen. Tutkintalautakunta pitää kiirehtimisen syynä veturinkuljettajan sisäistä junaliikenteen perinteisiin perustuvaa tarvetta pysyä tarkasti aikataulussa olosuhteista huolimatta.

Veturinkuljettaja oli ottanut veturiin matkustajaksi ilman asianmukaista lupaa vahvassa humalatilassa olleen ystävänsä. Tämän mieshenkilön mukanaolo lähtövalmistelujen yhteydessä heikensi veturinkuljettajan mahdollisuuksia keskittyä työhönsä.

Veturinkuljettaja oli ystävänsä läsnäollessa tehnyt lähtövalmistelut huolimattomasti. Häneltä oli jäänyt kääntämättä junalajiasetin oikeaan asentoon, mutta sillä ei ollut tässä onnettomuudessa ratkaisevaa merkitystä. Niinikään hän ei ollut tutustunut riittävän huolellisesti saamaansa rata-
töistä kertovaan kirjalliseen ohjeeseen ns. viikkovaroitukseen. Huolimattomasti luettu ja epäjohdonmukainen viikkovaroitus johti veturinkuljettajaa harhaan. Hän oli kaksi päivää ennen onnettomuutta ajanut saman kohdan siten, että silloisen viikkovaroituksen läntisen raiteen sulkeva tieto ei ollut voimassa. On kuitenkin muistettava, että viikkovaroitus on vain junan kuljettamisen apuväline. Junaa ajetaan näkyvien opasteiden mukaan.

Onnettomuus käynnisti poikkeuksellisen mittavat pelastustoimet joihin osallistui yli 600 henkilöä eri organisaatioista. Pelastustoimien tehokkuus perustui siihen, että onnettomuuspaikan lähialueilta oli saatavissa riittävästi ammattitaitoista henkilökuntaa ja hyvätasoisia palokunta- ja sairaankuljetuskalustoa ja onnettomuuspaikan tieyhteydet olivat hyvät. Pisimpään puristuksissa olleen uhrin irrotustyö kesti noin seitsemän tuntia ja pelastustyö tehtiin äärimmäisen vaikeissa olosuhteissa. Medi-Heli -lääkärihelikopterin henkilöstö hoiti uhria koko irrotustyön ajan. Pelastustoiminnan ongelmiksi koettiin riittävän raskaan pelastuskaluston puuttuminen, hälytyskeskusten ruuhkautuminen, eri organisaatioiden edustajien tunnistaminen ja viestiyhteydet.

Veturissa ollut matkustaja ei lautakunnan käsityksen mukaan välittömästi ennen onnettomuutta toimenpiteillään vaikuttanut tapahtumien kulkuun. Ajankohdan ja matkustajan humalatilasta huomioon ottaen on todennäköistä, että hän nukkui. Kyseinen matkustaja ei myöskään puuttunut tähtämiseen, koska vain kuljettajan edessä ollut tuulilasinpyyhkijä oli päällä.

Onnettomuusjunan nopeus pääopastimelle tullessa oli 133 km/h, vaikka junan suurin sallittu nopeus oli 120 km/h. Hätäjarrutuksesta huolimatta junan nopeus oli vielä 124 km/h vaihteessa, jossa suurin sallittu nopeus olisi ollut 35 km/h. Onnettomuutta ei voinut enää estää se, että veturinkuljettaja näki pääopastimen valot oikein ja teki heti hätäjarrutuksen.

Tutkintalautakunta on 12.6.1996 lähettänyt VR-Yhtymä Oy:lle onnettomuuksien tutkinnasta annetun lain 10 §:n mukaisen turvallisuusesityksen. Turvallisuusesityksessä kehoitettiin kehittämään viikkovaroituksen johdonmukaisuutta ja luettavuutta sekä kiirehtimään tekeillä olevan uuden ohjelmaversioon valmistumisesta (liite 1).

Tässä tutkintaselostuksessa lautakunta esittää myös muita suosituksia junaturvallisuuden parantamiseksi. Suositukset koskevat viikkovaroituksen ohella junan ajamista poikkeuksellisissa olosuhteissa, veturissa matkustamista ja junan automaattisten kulunvalvontalaitteiden käyttöönoton nopeuttamista. Niin ikään lautakunta esittää onnettomuustilanteiden varalta teknisiä muutok-

sia junanvaunujen varusteisiin ja rakenteisiin sekä parannuksia pelastautumisvälineisiin ja niiden käyttöohjeisiin. Myös onnettomuustilanteita varten laadittuja tiedonvälitysmenetelmiä on kehitettävä.

Vakuutusyhtiön korvaamat kokonaisvahingot Jokelan junaonnettomuudessa olivat yhteensä 26 Mmk. Yhteiskunnalle laskennallisesti aiheutuneet menetykset olivat lähes kolminkertaiset.



Kuva 1. Junaonnettomuus Jokelassa 21.4.1996. Onnettomuudessa oli veturin lisäksi 11 vaunua, joissa oli yhteensä 144 ihmistä. Veturissa kuoli kaksi henkilöä ja veturiin törmänneessä vaunussa kuoli kaksi matkustajaa. Eriasteisia vammoja sai 75 ihmistä. Useimpien vammat olivat lieviä. Ilmakuva onnettomuuspaikasta on otettu junan kulkusuuntaa vasten. Etualalla viuhkamaisesti olevat vaunut ovat ohittaneet tulosuuntaansa kääntyneen ja kaatuneen veturin.

Fatal train accident near-by Helsinki (Finland), on 21 April 1996. In addition to the locomotive, the train referred to had eleven coaches, with a total of 144 persons aboard. Two men died in the driver's cabin, and two passengers in the coach having crashed against the locomotive. Altogether 75 passengers suffered various kinds and degrees of injuries (most of the injuries were slight).

The aerial photograph of the accident place has been taken as facing the running direction of the train. The coaches forming a fan in the foreground have passed the locomotive which had turned around and over towards its arrival direction.



SUMMARY

On Sunday morning 21 April 1996, a fatal train accident took place at Jokela, Finland. The fast train P82 heading for Helsinki from the north derailed at a switch 35 minutes before its scheduled arrival in Helsinki. The locomotive turned around facing its arrival direction and turned over on the railway embankment with the result of two of the eleven coaches of the train, crashing against the locomotive, four other coaches derailing and two falling off the rails.

The fatal train carried 144 people of whom 4 men died: the engine driver, a passenger travelling in the driver's cabin, and two passengers in the second coach (a day coach). Moreover 75 passengers were injured, the majority of the injuries being slight.

An Investigation Commission was set up to investigate the details of the accident.

Catastrophes are regularly a result of several factors. In this case, one factor missing in the chain of events would probably have prevented the accident.

The Jokela accident was caused by the engine driver running in thick fog at an overspeed into the switch. This again was due to the following factors:

The engine driver had admitted a passenger to travel in the driver's cabin without a corresponding obligatory permit. The passenger, a friend of the driver, was in a state of heavy intoxication. The presence of this man at the departure preparations, hampered the driver's possibilities to concentrate on his work.

At the presence of his friend, the engine driver carried out the departure preparations with less care than normally. He neglected to set the train category switch at the correct position, which as for the accident was of decisive importance. He furthermore failed to study carefully enough the written instructions on on-going track work sites, i.e. the so-called weekly instructions, which as such lacked in logic and precision. Two days prior to the accident, the driver had run same section and switch with the data (in the weekly instructions) on a locked western track as not being valid. It is nevertheless to be noted that the weekly instructions only serve as an additional tool in the driving work. The train is driven as conforming with the visible signals.

The engine driver used a slight overspeed at several sections, probably in order to avoid delays in the timetable. The Investigation Commission considered this speeding caused by the driver's endeavour, as required by tradition, to strictly keep up to the timetable, regardless of the running conditions.

At the time of the catastrophe, the Jokela environment was surrounded by thick fog. Due to fog and the excess speed of the train, the driver failed to see or saw incorrectly the distant signal with a green flashing light indicating 35 km/h as the maximum admissible speed for coming cross-over. The train had a speed of 116 km/h at the distant signal point.

In practice, the duration of the flashing light pulse of the distant signal was 0,325 sec and the flashing frequency 1,05 times per second. If the meteorological visibility was 100 m and the luminous intensity produced by daylight, 651 lx, the optimal visibility distance of the green flashing light of the distant signal would have been at 160 m and its poorest visibility distance at 85 m, depending on the driver's preparedness for the viewing. Should there have been double intensity



of the daylight and the driver failing to locate the distant signal with any precision, it would have been possible that the signal would not have been perceived at all. If the visibility was, instead of 100 m, only 75 m and the luminous intensity 1300 lx, the distant signal may have been visible 50 - 110 m earlier, or in the worst case, not visible at all.

On the basis of the above, the distant signal light may have flashed as visible in the locomotive 0 to 4 times. There is a significant difference between the visibility of a used and a new distant signal optical element. In the worst case, the visibility distance of a flashing light shown by a used and dirty distant signal element is only half of that of a corresponding new element.

It is however probable that due to the thick fog and the high speed of the train, the driver failed to see the distant signal at all. He looked out very attentively anticipating the distant signal which in fact he already had passed. At this stage, the speed of the train attained even 133 km/h, which the driver preset in the speed adjuster without any further consideration. This particular case involves an assessment error of half a minute in such conditions which another engine driver described as driving "the head under a hood".

According to the Commission, the presence of the passenger in the driver's cabin didn't affect the course of events immediately before the accident. The passenger was probably asleep and was of no assistance in the viewing task.

The engine driver having perceived correctly the lights of the main signal and having actuated the brakes immediately, the accident was nevertheless unavoidable. The maximum admissible speed of the fatal train was 120 km/h. The train approached the main signal at 133 km/h and with the emergency braking on, entered the switch (permitting a maximum speed of 35 km/h) at 124 km/h.

On 12 June 1996 the Investigation Commission addressed VR-Group Ltd a proposal on the promotion of safety, in conformity with paragraph 10, Act on Accident Investigation. The proposal suggests more reasonable and logical weekly instructions to be drawn up. It also suggests the new programme version under work to be prioritised as an urgent project.

The Investigation Report by the Investigation Commission also includes other recommendations for the promotion of train safety. In addition to the weekly instructions, the recommendations pertain to train driving in exceptional conditions, travelling in the driver's cabin, an accelerated introduction of ATP (Automatic Train Protection) system and equipment.

In view of any eventual accidents, the Commission moreover suggests certain technical modifications to be made in the equipment and structures of the train coaches and cars, and some improvements to be carried out in the rescue apparatus and the corresponding instructions. The data transmission and communication methods designed for accident situations also call for improvement and development.

The damage produced by the Jokela accident corresponds to a total of USD 6 million.



SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT.....	III
TIIVISTELMÄ.....	IV
SUMMARY.....	VII
1. TAPAHTUMAT.....	1
1.1 Onnettomuusjuna.....	1
1.2 Junan kulku.....	1
1.3 Onnettomuuden vahingot.....	9
1.3.1 Henkilövahingot.....	9
1.3.2 Junavahingot.....	9
1.3.3 Rata- ja ratalaitevahingot.....	9
1.3.4 Ympäristö- ja muut vahingot.....	10
1.3.5 Onnettomuuden kokonaisvahingot.....	10
1.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt.....	10
1.4.1 Veturinkuljettaja.....	10
1.4.2 Junan henkilökunta ja matkustajat.....	10
1.4.3 Muut henkilöt.....	15
1.5 Säätila.....	15
1.6 Viikkovaroitus.....	18
2. KENTTATUTKIMUKSET.....	20
2.1 Hälytys.....	20
2.2 Tutkimukset onnettomuuspaikalla.....	20
2.2.1 Alustava paikkatutkinta.....	20
2.2.2 Tutkijat, tutkintalautakunta ja tiedotustilaisuuDET.....	21
2.2.3 Rata ja opastinlaitteet.....	21
2.2.4 Veturi ja vaunut.....	21
2.2.5 Tallennuslaitteet ja muistimodulin poisto.....	22
2.2.6 Raivaus ja radan avaus.....	22
3. MUUT TUTKIMUKSET.....	23
3.1 Yleistä.....	23
3.2 Tallenteet ja niiden sisältö.....	23
3.3 Junan jarrut ja niiden toiminta sekä onnettomuuden aikainen käyttö.....	24
3.4 Veturin mittaristo ja muut hallintalaitteet.....	24
3.5 Muut havainnot.....	25
3.6 Opastimien toiminta ja optiset ominaisuudet.....	31
3.7 Koeajot.....	31
3.8 Rekisteröintilaitte.....	32
3.9 Viikkovaroituksen tutkiminen.....	34
4. PELASTUSTOIMINTA.....	36



4.1 Pelastustoiminta onnettomuuspaikalla	36
4.1.1 Aluehälytyskeskusten toiminta.....	36
4.1.2 Pelastustoiminta.....	36
4.1.3 Raivaustoiminta.....	38
4.1.4 Lääkinnällinen pelastustoiminta	38
4.1.5 Vapaaehtoinen pelastuspalvelu	38
4.1.6 Huolto	39
4.1.7 Johtamistoiminta	39
4.2 Tiedotustoiminta.....	40
4.2.1 Viranomaisyhteydet.....	40
4.2.2 Tiedottaminen onnettomuusalueella	40
4.2.3 Tiedottaminen onnettomuuden uhreille ja heidän omaisilleen	40
4.3 Matkustajien käyttäytyminen.....	41
4.4 Pelastautumis- ja polttokokeet.....	42
4.4.1 Tavoite.....	42
4.4.2 Pelastautumiskoe	42
4.4.3 Polttokokeet.....	43
4.5 Erityiskysymyksiä.....	45
4.5.1 Hätämäadoitus	45
4.5.2 Vaunujen rakenteiden toimivuus.....	45
5. ANALYYSI.....	46
6. JOKELAN JUNAONNETTOMUUDEN SYY	48
7. JOKELAN JUNAONNETTOMUUDEN TUTKINTALAUTAKUNNAN SUOSITUKSET	50
7.1 Muutosehdotukset määräyksiin tai ohjeisiin	50
7.2 Tekniset suositukset	51
7.3 Muut ehdotukset ja huomiot.....	56

LIITTEET

- Liite 1. Tutkintalautakunnan VR-Yhtymä Oy:lle 12.6.1996 lähettämä turvallisuusesitys
- Liite 2. Jokelan junaonnettomuuden lopputilanne suistuneiden vaunujen osalta
- Liite 3. Matkustajien sijoittuminen junassa onnettomuushetkellä
- Liite 4. Matkustajien, rautatiehenkilökunnan ja todistajien kuvauksia säätilasta
- Liite 5. Mustan laatikon tulostusta välillä Riihimäki-Jokela
- Liite 6. Veturinkuljettajan käytössä ollut viikkovaroituksen ote, sivut 2 ja 3
- Liite 7. Pelastus- ja muun toiminnan aikataulu
- Liite 8. Jokelan junaonnettomuuden mahdollisten syiden tarkastelu
- Liite 9. Yhteenveto lausunnonantajien suosituksista eriävistä mielipiteistä

LÄHDELIITTELUETTELO

VALOKUVALIITE