

# 1. TAPAHTUMIEN KULKU

## 1.1 Matkustajajunaliikenne Jyväskylään

Tampereelta Jyväskylään saavuttaessa suoraan jatkuva raide 2 haarautuu ensin oikealle raiteeksi 3 ja seuraavaksi noin 400 metrin päässä vasemmalle raiteeksi 1. Raide 1 tulee asemarakennuksen ja -laiturin eteen.

Suurin osa Tampereen suunnasta saapuvista matkustajajunista ajaa aseman eteen raiteelle 1. Päivän aikana kaksi matkustajajunaa yhdeksästä ajaa muista poiketen raiteelle 3, koska raiteen 1 laiturin pituus ei riitä pitkille matkustajajunille.

Raiteelle 3 saavuttaessa suurin sallittu nopeus on sitä edeltävässä vaihteessa 35 km/h ja raiteelle 1 tullessa 80 km/h. Vaihteiden määrittämät suurimmat sallitut ajonopeudet osoitetaan junille pää- ja esiopastimien opasteilla ja numero-opasteella.

## 1.2 Onnettomuusjuna

Junassa oli sähköveturi (Sr1 no: 3089) ja yksitoista vaunua seuraavassa järjestyksessä: kaksi päivävaunua, ravintolavaunu, päivävaunu, konduktöörivaunu (invavaunu), lasten puuhavaunu ja viisi päivävaunua.

Onnettomuusjunan tunnuksena oli eri asiakirjoissa P105 tai M105. Tässä raportissa onnettomuusjunasta käytetään tunnusta P105.

<	Sr1 3089	CEi 27009	Ein 23219	Rkt 23801	Eit 23044	EFiti 23661	ELht 23320	Eip 23125	Ein 23016	Ein 23225	Ein 23234	Eit 23046
BRT	86t	51t	51t	45t	49t	49t	47t	49t	52t	51t	51t	49t
JP	102t	60t	57t	57t	57t	57t	59t	57t	57t	57t	57t	57t
KJ	-	-	0	X	-	-	-	-	-	X	X	-

Sr1 = sähköveturi

CEi = 1. ja 2. luokan päivävaunu

Ein = 2. luokan päivävaunu

Rkt = itsepalveluravintolavaunu

Eit = 2. luokan päivävaunu tupakointitilalla varustettuna

EFiti = 2. luokan päivä- ja konduktöörivaunu, invavaunu

ELht = 2. luokan lasten puuhavaunu

Eip = 2. luokan päivävaunu lemmikkien kanssa matkustaville

BRT = vaunun kokonaispaino

JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

KJ = kiskoarrut

X = kiskoarrut kytkettyinä

0 = vaunussa oli kiskoarrut, mutta ne eivät olleet kytkettyinä

- = ei kiskoarruja

Junan kokonaispituus oli 309 m ja kokonaispaino 630 t. Jarrupaino oli lähtöjunan vaunuluettelon<sup>1</sup> mukaan 734 t ja jarrupainoprosentti 116. Todellisuudessa jarrupaino oli 679 t ja jarrupainoprosentti 107.

<sup>1</sup> Lähtöjunan vaunuluettelo = Alkuasemalla muodostetun junan vaunuluettelo.

### 1.3 Junan henkilökunta

Veturimiehistöstä käytetään tässä raportissa työvuorolistaan merkitystä vastuunalaisesta kuljettajasta nimitystä **veturimies 1**. Onnettomuushetkellä hän toimi tähtystäjänä. Työvuorolistaan merkitystä veturinlämmittäjästä käytetään nimitystä **veturimies 2**. Onnettomuushetkellä hän toimi junan kuljettajana. Molemmilla veturimiehillä oli oikeus kuljettaa junaa.

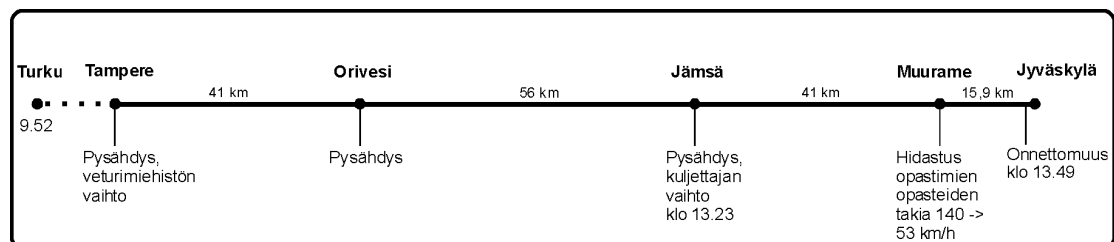
Onnettomuusjunaa ajoi Tampereelta Jämsään asti veturimies 1. Tästä eteenpäin junaa ajoi veturimies 2. Käytännössä veturissa olevat veturinkuljettajan pätevyys omaavat henkilöt voivat sopiva siitä, kumpi veturia ajaa.

Veturimies 1 on suorittanut veturimiestutkinnon 1979 ja veturinkuljettajatutkinnon 1986. Hänet on nimitetty veturinkuljettajan virkaan 1995. Veturinkuljettajan tehtävissä hän on toiminut yli seitsemän vuotta (lähdeliite 1). Veturimies 2 oli suorittanut veturimiestutkinnon 1982 ja veturinkuljettajatutkinnon 1996 (lähdeliite 2).

Junassa oli kaksi konduktööriä ja kaksi junaemäntää.

### 1.4 Junan kulku

Matkustajajuna P105 oli lähtenyt Turusta 6.3.1998 kello 09.52. Juna pysähtyi Tampereella, josta lähtiessään se oli noin 20 minuuttia myöhässä liikenneteknisistä syistä. Tampereella vaunujen kulkusuunta, veturi ja veturimiehistö vaihtuivat. Ajovuoron aloitti veturimies 1. Juna pysähtyi Orivedellä ja Jämsässä. Jämsässä veturinkuljettajat vaihtoivat tehtäviä siten, että ajovuoroon siirtyi veturimies 2. Jämsästä juna lähti edelleen 20 minuuttia myöhässä (kuva 8).



Kuva 8. Junan reitti ja keskeiset tapahtumat

Fig 8. The route of the train and the most important events.

Muuramen seisakkeella juna P105 joutuu normaalisti väistämään sivuraiteelle Jyväskylän suunnasta vastaan tulevaa junaa. Esiopastimen pysähdystä ennakoivan opasteen perusteella juna P105 jarrutti nopeudesta 140 km/h nopeuteen 53 km/h. Opasteesta veturimiehistö sai tietää, että Jyväskylän suunnasta tuleva juna otetaan poikkeuksellisesti sivulle. Pääopastimen opasteen vaihduttua vihreäksi P105 pääsi jatkamaan matkaa pysähtymättä. Tällä tavoin aikataulusta myöhässäolo pieneni noin 10 minuuttiin.

Juna jatkoi normaalilla matkanopeudella (n. 140 km/h) aina 2,6 km ennen onnettomuuspaikkaa olevalle erotusjaksolle<sup>2</sup>, jossa veturimies 2 käänsi virtapyörän 0-asentoon eli juna "rullasi". Samasta kohdasta oli nähtävissä noin 750 metrin päässä oleva esiopastimen opaste, joka näytti kelta-vihreää. Opaste ilmoittaa seuraavan pääopastimen (1370 metrin päässä) näyttävän kelta-vihreää. Opaste tarkoitti, että kulkutiellä on vaihde, jossa suurin sallittu nopeus olisi 35 km/h. Kuitenkin veturimies 2 aloitti jarrutuksen vasta 970 metriä esiopastimen jälkeen, nopeudesta 137 km/h siten, että junajarrun paine<sup>3</sup> laski vajaan yhden barin eli neljä rastia. Junajarruun oli samanaikaisesti liitetty myös sähköjarru<sup>4</sup>. Tämä ensimmäinen jarrutus oli tehty 400 metriä ennen pääopastinta (840 metriä ennen suistumisvaihdetta) paikassa, josta pääopastimen kelta-vihreä -opaste oli nähtävissä. Tässä ensimmäisessä jarrutuksessa juna kulki yli 10 sekuntia ohittaen pääopastimen. Noin 320 metriä ennen suistumisvaihdetta veturimies 2 lisäsi junan jarrutustehoa 1,6 bariin (7 rastiin) ja kaksi sekuntia tämän jälkeen junajarru oli käännetty hätäjarrutus-asentoon. Junan nopeus oli tällöin 127 km/h. Kun käyttöjarrutuksesta siirrytään hätäjarrutukseen, jarruviiveen pituus on noin 3 - 4 sekuntia. Hätäjarrutus alkoi siten tehota vasta noin 100 metriä ennen suistumisvaihdetta.

Hätäjarrutuksessa juna tuli raiteelle 3 johtavaan vaihteeseen nro 005 nopeudella 110 km/h. Liian suuren nopeuden seurauksena veturi kallistui vaihteessa ensin vasemmalle ja raiteen 3 kääntyessä raiteen 2 suuntaiseksi veturi kallistui voimakkaasti oikealle. Tällöin veturin nopeus hiljeni verrattuna takaa tuleviin vaunuihin, jotka työnsivät veturin oikealle kyljelleen. Kyljellään oleva veturi liukui lumisessa ja jäisessä maassa vauhdin juuri hiljentymättä. Veturi veti perässään kiskoilta kaksi ensimmäistä päivävaunua, jotka kääntyivät tulosuuntaansa ja veturista irrottauan kaatuivat lopuksi kyljelleen. Ravintola-vaunu pysyi pystyssä, vaikka se kääntyi melkein poikittain. Loput vaunuista ohittivat suistumispaikan jääden pystyyn. Liukuva veturi osui pohja edellä Rantaväylän penkereeseen. Veturi kierähti pohjan kautta ympäri, osui tiellä ajaneeseen henkilöautoon ja törmäsi katto edellä Rantaväylän kaistojen välisellä alueella olevaan siltapilariin.

Yhdessä päivävaunussa syttyi pieni palon alku, jonka konduktööri sammutti vaunussa olleella käsisammuttimella.

---

<sup>2</sup> erotusjakso = kohta, jossa virransyöttö katkeaa ja virtaa aletaan syöttää eri suunnasta. Veturin virtapyörä on tällöin käännettävä 0-asentoon.

<sup>3</sup> junajarrujärjestelmän jarrujohdon normaali paine on noin 5 baria. Kuljettajaventtiilissä (Knorr-venttiili) on yhdeksän rastia ja hätäjarrutusasento. Ensimmäinen rasti laskee jarrupainetta 0,4 baria ja seuraavat rastit 0,2 baria kukin. Käytännössä kuitenkin täysjarrutusasennoissa jarruputken paine laskee 1,7 baria. Hätäjarrutusasennoissa jarruputken paine laskee nolnaan ja joissakin vaunuissa olevat kiskojarut laskeutuvat kiskoon ja lisäävät jarrutustehoa.

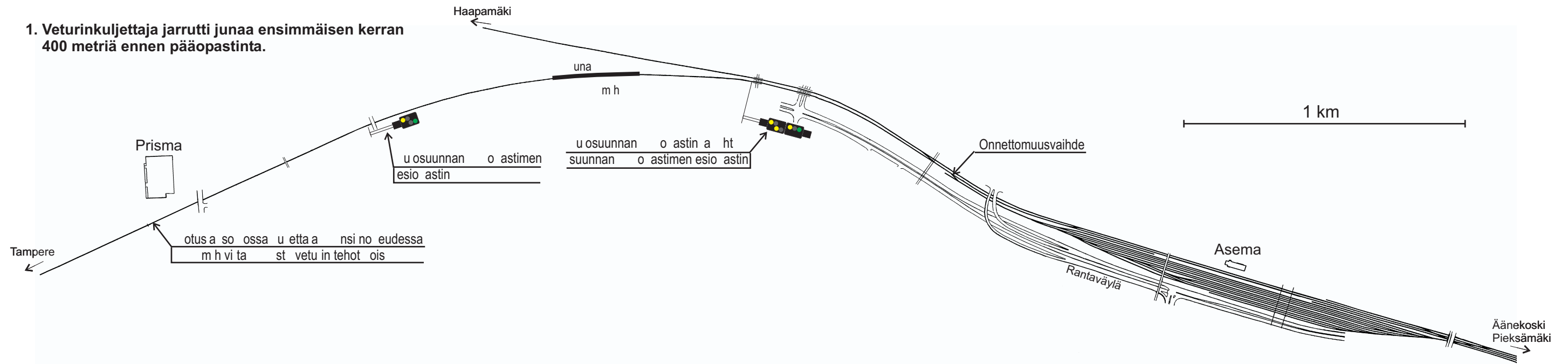
<sup>4</sup> sähköjarru = junajarrun yhteydessä oleva jarru, joka vaikuttaa ainoastaan veturin jarrutukseen sähkömootoreilla. Sähköjarrua käytetään usein kiinteästi junajarruun kytkettynä.



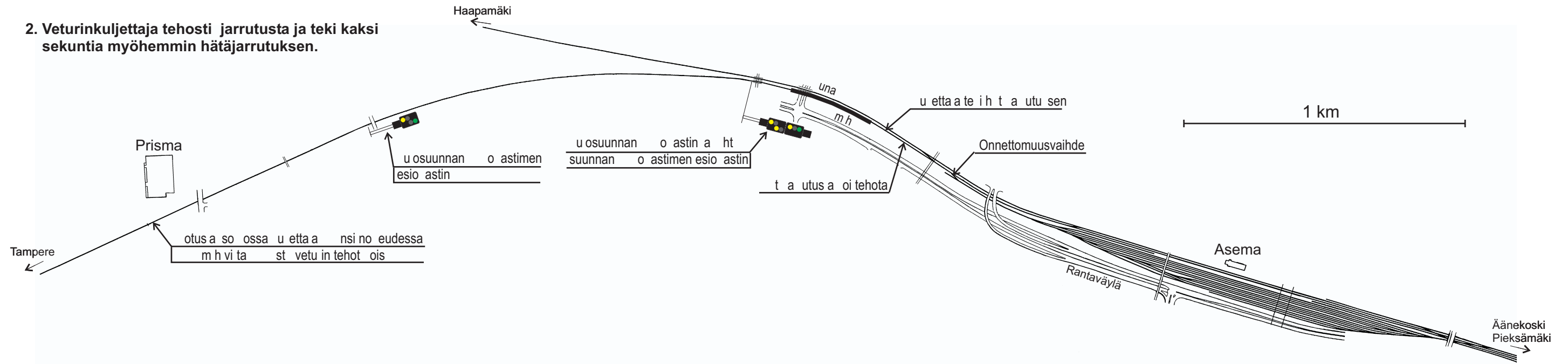
Onnettomuusjunan kulku on esitetty kuvissa 9a ja 9b.

Onnettomuushetkellä Jyväskylässä oli 7,2°C pakkasta, tuuli länsilounaasta 3,5 m/s ja maassa oli lunta noin 40 cm. Näkyvyys oli hyvä. Kevyt lumisade alkoi pian onnettomuuden jälkeen.

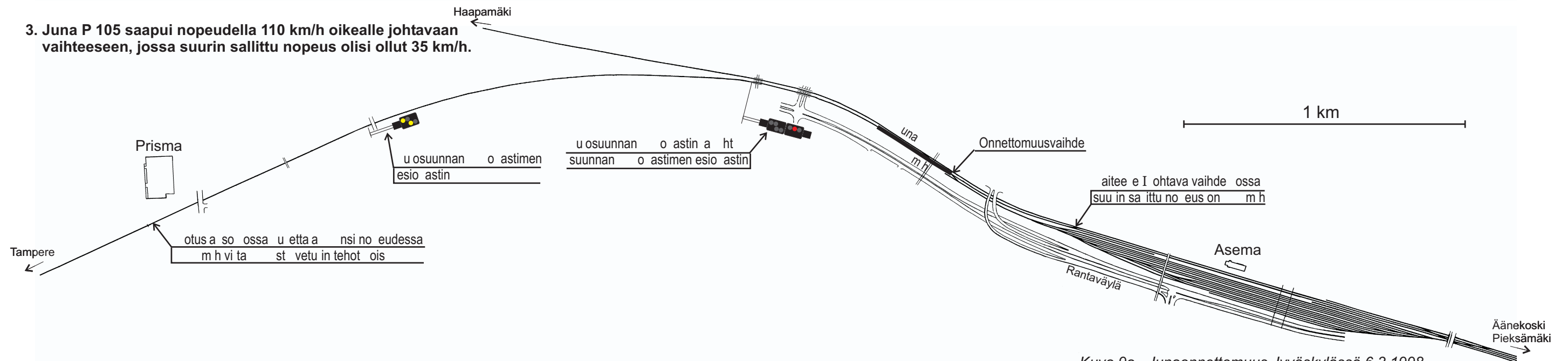
**1. Veturinkuljettaja jarrutti junaa ensimmäisen kerran 400 metriä ennen pääopastinta.**



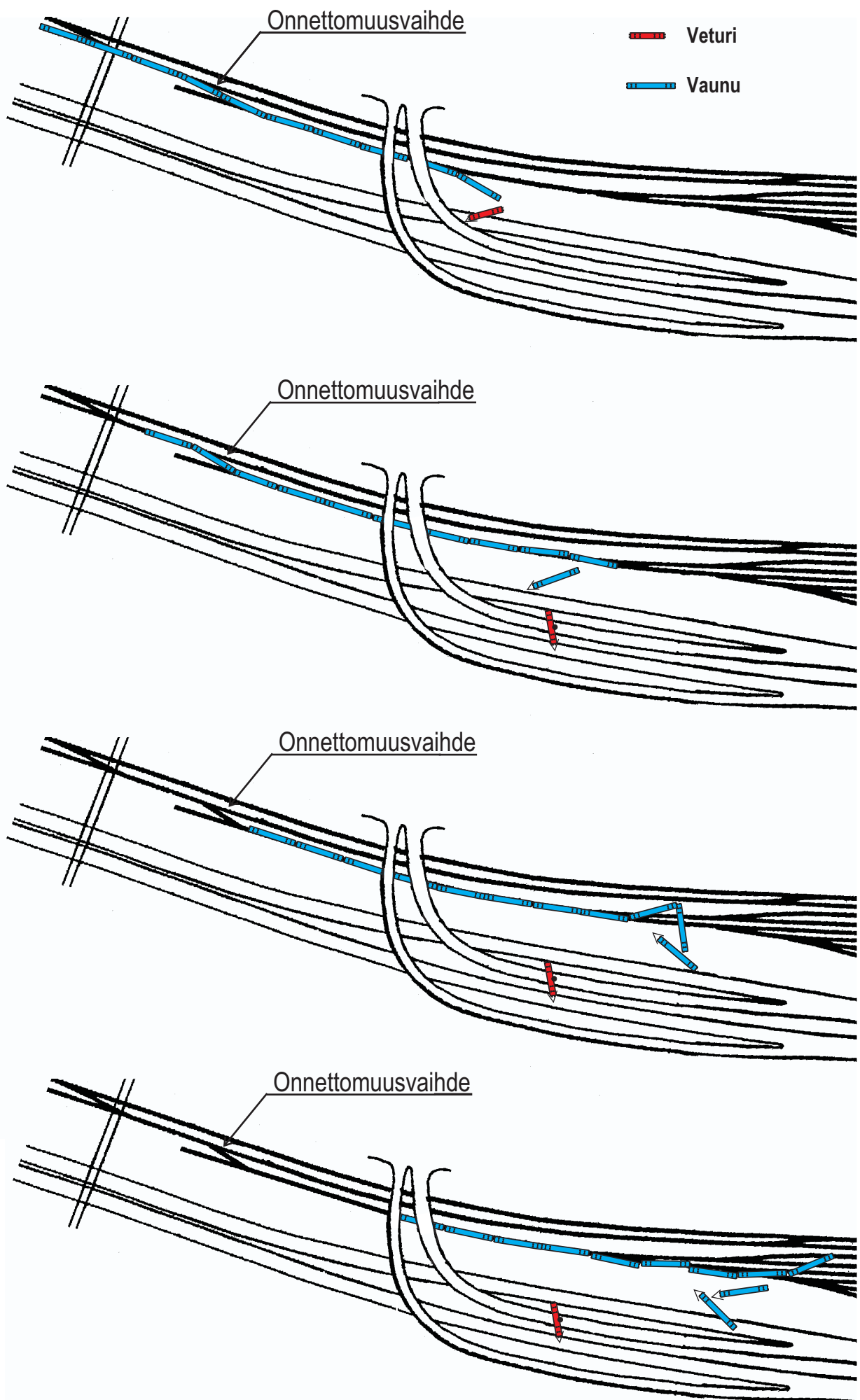
**2. Veturinkuljettaja tehosti jarrutusta ja teki kaksi sekuntia myöhemmin hätäjarrutuksen.**



**3. Juna P 105 saapui nopeudella 110 km/h oikealle johtavaan vaihteeseen, jossa suurin sallittu nopeus olisi ollut 35 km/h.**



Kuva 9a. Junaonnettomuus Jyväskylässä 6.3.1998. Onnettomuusjunan 1 kulku.



Kuva 9b. Junaonnettomuus Jyväskylässä 6.3.1998. Kaatunut veturi veti ensimmäisen vaunun kokonaan pois kiskoilta ja toisen vaunun etupään. Molemmat vaunut kääntyivät tulosuuntaansa ja kaatuivat. Veturin ja vaunujen etupäät on merkitty nuolenkärjellä.

## **1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot**

### **1.5.1 Henkilövahingot**

Onnettomuudessa menehtyi veturimies 2 ja yhdeksän junan noin 300 matkustajasta. Eri asteisia vammoja sai 94 henkilöä, joista 54 loukkaantunutta toimitettiin hoitoon Jyväskylässä ja 40 henkilöä hakeutui myöhemmin hoitoon tai tarkastukseen kotipaikkakunnillaan. Kahdeksan loukkaantuneen vammat olivat vakavia.

Psykososiaalisessa mielessä onnettomuus kosketti useita laajoja ihmisryhmiä, kuten onnettomuudessa mukana olleita ja silminnäkijöitä, onnettomuudessa mukana olleiden omaisia ja ystäviä, pelastus- ja tutkintatyöhön osallistuneita sekä rautatieorganisaatioita ja niiden toimintaan liittyviä henkilöitä.

### **1.5.2 Junavahingot**

Veturi tuhoutui täysin osuessaan Rantaväylältä Vaasankadun risteykseen nousevan rampin siltapilariin. Junan ensimmäinen ja toinen vaunu tuhoutuivat myös käyttökelvottomiksi kääntyttyään tulosuuntaansa ja kaaduttuaan kyljelleen. Junan kolmas vaunu (ravintolavaunu) vaurioitui pahoin. Junan neljäs vaunu (konduktöörivaunu) vioittui päätynurkistaan ja sen ovet jumiutuivat, vaunun kokonaisvahingot jäivät kuitenkin vähäisiksi. Viisi seuraavaa vaunua kärsi vähäisiä vahinkoja. Kaksi viimeistä vaunua säilyi vaurioitta.

Vaunun ikkunoista kaikki ne, joissa ei ollut tuuletusikkunaa (poikki pienaa) menivät vaunun kaatumispuolelta rikki. Sen sijaan poikki pienallisista ikkunoista useimmat jäivät ehjiksi.

Osa ravintolavaunun kattolevyistä ja valaisimien metallisista suojaritilöistä irtosi pudoten lattialle aiheuttaen vammautumisriskin. Jokelan junaonnettomuuden raportin suosituksissa puututtiin jo tähän asiaan. Edellämäinittujen rakenteiden kiinnitystä ei kuitenkaan oltu parannettu.

Ensimmäisenä olleessa päivävaunussa oli ensimmäisen luokan osasto erotettuna väliovella toisen luokan osastosta. Ensimmäisessä luokassa matkatavarahyllyt ovat turvallisempia kuin toisessa luokassa, jossa hyllyjen tukitangot muodostavat vaunun kaatuessa terävän peitsen.

Vaunuihin kohdistuneista suurista muodonmuutosvoimista huolimatta kaikki istuimien kiinnitykset kestivät ja istuimet pysyivät paikoillaan. Jokelan junaonnettomuuden (21.4.96) loppuraportin suosituksissa kehoitettiin parantamaan istuimien kiinnitystä. Molemmat kaatuneet vaunut oli juuri peruskorjattu ja istuimien kiinnitystä oli merkittävästi parannettu. Kiinnityksen tukevuutta säätelevät kansainväliset normit, mutta kukaan ei valvo niiden noudattamista.

Kaikki menehtyneet ja vakavasti loukkaantuneet matkustajat olivat kahdessa ensimmäisessä vaunussa. Junan muut yhdeksän vaunua pysyivät pystyssä, vaikka seitsemän niistä putosi kiskoilta.

### 1.5.3 Rata- ja laitevahingot

Raide kolme vaurioitui suistumisvaihteesta 300 metriä eteenpäin. Tällä alueella vahingoittui myös useita portaaleita, sähkökeskuksia ja ratalaitteita sekä radan penkereessä olleet Telen puhelinverkkoon kuuluvat kaapelit.

### 1.5.4 Ympäristö- ja muut vahingot

Ympäristöön pääsi pieniä määriä muuntajaöljyä, glykolia, polttoöljyä ja akkuhappoa. Näiden vaikutus ympäristöön oli vähäinen. Onnettomuuspaikka saneerattiin ympäristöterveydenhuoltoviranomaisten ohjeiden mukaisesti.

### 1.5.5 Taloudelliset vahingot

Onnettomuuden taloudellisten vahinkojen tarkastelu rajataan koskemaan vahinkoja, joiden perusteella on maksettu vakuutuskorvauksia (taulukko 1). Tarkastelussa ei oteta huomioon yhteiskunnallisia kustannuksia, jotka aiheutuivat lähinnä pelastustoiminnasta, sairaanhoidosta ja tutkinnasta sekä laskennallisista henkilövahingoista. Tielaitos käyttää hankeselvityksissään tieliikenteessä menehtyneen henkilön laskennallisena kustannuksena 8,105 Mmk:a (1997) ja loukkaantuneen vastaavasti 0,155 Mmk:a.

*Taulukko 1. Onnettomuudesta aiheutuneet taloudelliset vahingot*

Vahinkotyyppi	Vahingon määrä (Mmk)
Henkilövahingot	2,6
Junavahingot	16,8
Rata- ja laitevahingot (arv.)	2,0
Ympäristö- ja muut vahingot	0,1
<b>Yhteensä</b>	<b>21,5</b>

## 1.6 Onnettomuudessa mukana olleet henkilöt

Veturissa oli kaksi veturimiestä, joista toinen menehtyi jäädessään kaatuneen veturin alle.

Ensimmäisessä päivävaunussa oli ensimmäisen luokan osasto erotettuna väliovella toisen luokan osastosta. Vaunussa oli ainakin 12 matkustajaa, joista muutama ensimmäisen luokan osastossa. Toisen luokan osastossa kaksi matkustajaa menehtyi, kaksi loukaantui vakavasti ja kahdeksan sai lievempiä vammoja.

Toisessa vaunussa oli 80 istuinpaikkaa. Vaunussa olleista ainakin 45 matkustajasta seitsemän menehtyi, kuusi loukkaantui vakavasti muiden saadessa lievempiä vammoja. Kuusi matkustajaa menehtyi vammoihin, jotka he saivat pudottuaan rikkoutuneista ikkunoista ja jäätyään kaatuvan junanvaunun alle. Yksi matkustaja sinkoutui vaunusta ulos ja menehtyi vaunun alle sen kääntyessä tulosuuntaansa. Matkustajan oli täytynyt olla vaunun eteisessä tai kahden vaunun välissä, koska ikkunat olivat vielä tässä vaiheessa ehjät. Matkustajat saivat vaunuissa vammoja paiskautuessaan vaunujen sisärakenteisiin ja matkatavarahyllyjen teräviin kannattimiin. Myös irrallaan lennelleet matkatavarat aiheuttivat vammoja.

Ravintolavaunussa olleet kaksi junaemäntää ja 20 asiakasta selvisivät lähes vammoitta.

Junan kaksi konduktööriä istuivat konduktöörivaunussa eivätkä loukkaantuneet.

Kaikissa seuraavissa pystyssä pysyneissä vaunuissa matkustajat selvisivät vammoitta tai lievin vammoin. Vammat olivat lähinnä matkatavaroista ja kaatumisista tai penkiltä putoamisista aiheutuneita kolhuja.

Junassa olleiden lisäksi loukkaantui mieshenkilö, jonka kuljettamaan autoon veturi törmäsi Rantaväylällä.

Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan henkilövahingot olisivat jääneet tuntuvasti vähäisemmiksi, jos istuimissa olisi ollut turvavyöt ja matkustajat olisivat niitä käyttäneet.

## **2. PELASTUSTOIMINTA**

### **2.1 Pelastustoiminta Jyväskylässä**

#### **2.1.1 Johdanto**

Tutkintalautakunta on laatinut onnettomuuden pelastustoiminnasta erillisen selvityksen (lähdeliite 4). Tässä tutkintaselostuksessa on siitä lyhennelmä.

Jyväskylän kaupungin pelastuspalvelun perussuunnitelma on laadittu 28.8.1989 ja tarkistettu vuonna 1993. Palolaitoksen operatiivinen yleistoimintaohje on vahvistettu 19.10.1994.

#### **2.1.2 Keski-Suomen hätäkeskus (Kehä)**

Jyväskylässä sijaitsee yksi neljästä vuonna 1996 toimintansa aloittaneesta valtion kokeiluhätäkeskuksesta. Näissä on viiden vuoden kokeiluajaksi yhdistetty palo- ja pelastustoimen kunnalliset aluehälytyskeskukset sekä poliisin päivystykset.

Jyväskylän kokeiluhätäkeskuksen kokonaishenkilövahvuus on 32 henkilöä. Onnettomuushetkellä hätäkeskuksessa työskenteli kuusi hätäkeskuspäivystäjä (kaksi poliisimiestä ja neljä palo- ja pelastustoimen hälytyspäivystäjää). Lisäksi hätäkeskuksessa oli hallintohenkilöstöstä paikalla hälytysmestari ja toimistosihteeri. Hälytysjohtajana toimi ylikonstaapeli ja yleisjohtajana palo- ja pelastustointia edustava hälytysmestari.

Keski-Suomen hätäkeskuksen toimialueeseen kuuluu 31 kuntaa, joiden yhteinen asukasluku on noin 278 000. Suurimmat kunnat ovat Jyväskylä, Jyväskylän maalaiskunta, Äänekoski ja Jämsä.

Hätäkeskus vastaanottaa vuosittain 180 000 puhelua, joista onnettomuusilmoituksia on 100 000. Hälytyksiä näiden puhelujen johdosta tehdään 65 000, joista 54 % koskee sairaankuljetusta, 4 % palo- ja pelastustoimen tehtäviä sekä 42 % poliisin toimialaa.

#### **2.1.3 Jyväskylän palo- ja pelastustoimi**

Kaupungissa on pelastuslaitos, jonka kokonaisvahvuus on 100 henkilöä. Pelastuslaitoksen operatiivinen työvuorovahvuus on päivystävä palomestari, kaksi paloiesimiestä sekä 16 palomies-sairaankuljettajaa. Käytännön vahvuus on keskimäärin 1+1+14 henkilöä. Työvuorovahvuudella miehitetään alle minuutin lähtövalmiudella muun muassa johtoauto, pelastusyksikkö, säiliöauto ja kaksi sairaautoa. Pelastuslaitoksen käytössä on yhteensä viisi sammutus- ja pelastusyksikköä sekä viisi ambulanssia.

Sairaankuljetustehtävien osalta pelastuslaitos on tehnyt kolmesta sairaautosta sopimuksen Jyväskylän terveyskeskuksen kanssa. Kaksi autoista on välittömässä valmiudessa ja yksi viiden minuutin valmiudessa. Vara-autoja on lisäksi käytettävissä kaksi.

Jyväskylän kaupungin pelastuslaitos saa vuosittain 900 palo- ja pelastustoimen kiireellistä hälytystehtävää ja 9 200 sairaankuljetustehtävää.

Pelastuslaitoksen työvuorossa oli onnettomuuspäivänä sama henkilöstö kuin kaksi vuotta aiemmin tapahtuneen Jyväskylän Suurajojen Harjun erikoiskokeen onnettomuuden aikana.

Kaupungin pelastuslaitos sijaitsee 1,7 km:n päässä onnettomuuspaikasta.

Onnettomuuspäivänä päivystävänä palomestarina (P3) toimi sijaisuusjärjestelyiden vuoksi palo esimies. Kaikkien työvuorossa olleiden henkilöiden vuorokauden pituinen työvuoro oli alkanut samana aamuna kello 8.00.

#### **2.1.4 Lääkinnällinen pelastustoiminta**

Kaupungissa toimii Keski-Suomen sairaanhoitopiirin ylläpitämä Keski-Suomen keskussairaala (KSKS), joka sijaitsee 2 km:n etäisyydellä onnettomuuspaikalta.

Muita lähellä sijaitsevia sairaaloita ovat Kyllön terveyskeskussairaala keskussairaalan läheisyydessä sekä Palokan terveysasema Jyväskylän maalaiskunnassa.

Keskussairaalan valmiussuunnitelma suuronnettomuuksien varalle on laadittu tammikuussa 1991 ja tarkistettu 31.12.1996. Jyväskylän terveyskeskuksen (Kyllö) valmiussuunnitelma on laadittu 1993 ja tarkistettu marraskuussa 1995. Jyväskylän mlk:n terveyskeskuksen (Palokka) valmiussuunnitelma on laadittu 1972 ja tarkistettu maaliskuussa 1997.

Keskussairaalassa on 28 osastoa, joissa on yhteensä 433 hoitopaikkaa. Leikkaussaleja on 19. Henkilökunnan kokonaisvahvuus on lähes 2000. Ensiavussa työskentelee päiväaikaan 14 henkilöä. Työvuoron vaihdon aikaan, klo 14.00 - 15.00, ensiavussa työskentelevän henkilökunnan määrä on kaksinkertainen. Sairaalassa toimii myös henkisen ensiavun ryhmä.

Kyllön terveyskeskussairaalassa on seitsemän osastoa, joissa on yhteensä 278 hoitopaikkaa. Palokan terveysaseman kolmella osastolla on yhteensä 120 hoitopaikkaa. Kaupungin alueella toimivien hoitolaitosten välistä yhteistoimintasuunnitelmaa ei ole toistaiseksi laadittu.

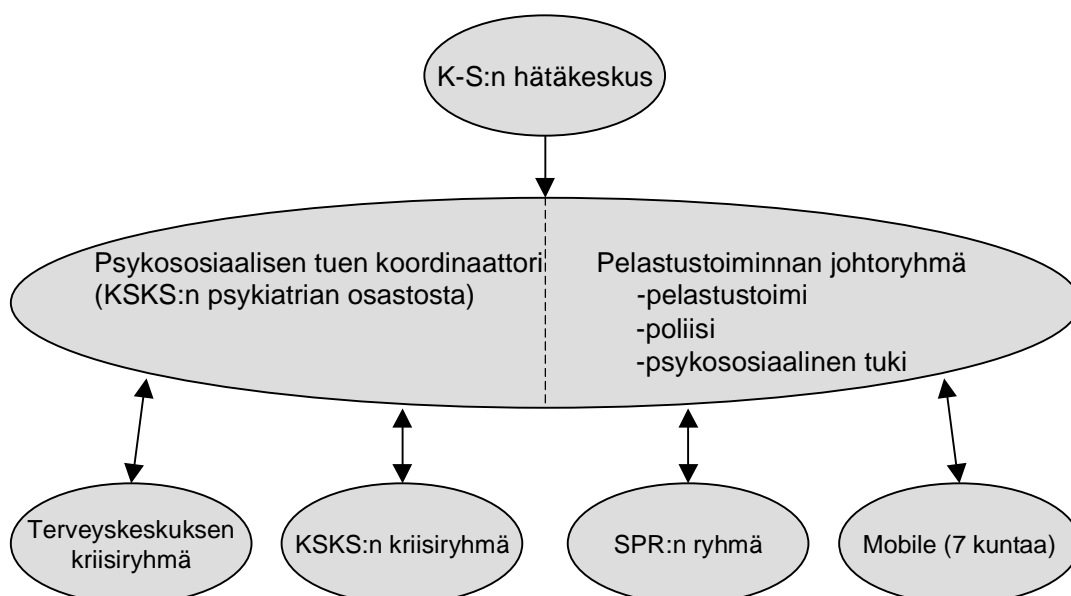
#### **2.1.5 Henkinen ensiapu (psykososiaalinen tuki)**

Jyväskylässä (Jyvässeudulla) toimii psykososiaalisen kriisiavun toimintaa koordinoiva kriisityöryhmä. Siinä ovat edustettuina Keski-Suomen keskussairaala (koordinoinnin päävastuu), Jyväskylän terveyskeskus, Suomen Punainen Risti sekä Mobile-tukiasema, joka kuuluu ns. Mobile-projektiin.

KSKS:n ja terveyskeskuksen kriisiryhmät huolehtivat psykososiaalisen kriisiavun järjestämisestä sairaalan sisällä osana muuta lääkinällistä pelastustoimintaa. Tässä raportissa ei erikseen tarkastella eikä tarkemmin arvioida näiden kriisiryhmien toimintaa.

SPR:n tehtävänä on tarvittaessa huolehtia vapaaehtoistoiminnan ja tarvittavan psykososiaalisen kriisiavun valtakunnallisesta koordinoinnista.

Jyväskylän seudulla psykososiaalinen tuki käynnistyy suuronnettomuustilanteessa Kehä:n hälyttämänä kuvassa 10 esitetyllä tavalla.



Kuva 10. Psykososiaalisen tuen käynnistyminen suuronnettomuudessa

## 2.2 Pelastustoiminnan tapahtumakuvaus

### 2.2.1 Tilanteen kehittyminen

Jyväskylään saapumassa ollut matkustajajuna P105 suistui kello 13.49 kiskoilta ratapihan eteläpuolella olevan sillan kohdalla.

Toinen veturinkuljettajista jäi pahoin puristuksiin ohjaamoon ja menehtyi välittömästi. Ensimmäisestä kaatuneesta vaunusta suurin osa matkustajista selvisi omin voimin pois. Vaunussa menehtyi välittömästi kaksi matkustajaa.

Toisena olleen vaunun alla oli kokonaan puristuksissa kaksi loukkaantunutta. Vaunun ulkopuolella ja osin vaunun alla oli puristuksissa kolme loukkaantunutta. Kaatuneen vaunun alla oli myös neljä menehtynyttä. Lisäksi yksi surmansa saanut oli radan varressa vaunujen kaupungin puoleisella sivulla. Yli 90 matkustajaa oli saanut eriasteisia vammoja.

Yhdessä päivävaunussa syttyi pieni tulipalo, jonka junan konduktööri sammutti vaunussa olleella käsisammuttimella.

Onnettomuus katkaisi Telen maakaapelin, jonka vuoksi lähinkuntien lähipuhelinyhteydet katkesivat. Myös osa teleliikenneyhteisistä mykistyi.

Pelastustoimien onnistumisen kannalta onnettomuus tapahtui nopeasti saavutettavassa paikassa. Vakinaisella palokunnalla ja erikoishoitotason sairaalalla oli ainoastaan muutamien minuutin toimintavalmiusaika onnettomuuskohteeseen.

### 2.2.2 Hätät ilmoitukset ja ensimmäiset hälytykset

Ensimmäisen hälytys tehtiin matkapuhelimella kello 13.49.16. Hälytyksen teki mieshenkilö, joka ajoi Rantaväylää pohjoisen suunnasta. Hannikaisenkadulla ollut liikkuvan poliisin partio ilmoitti myös tapahtuneesta radiolla hätäkeskukselle kello 13.49.20. Rantaväylällä onnettomuuspaikan välittömässä läheisyydessä ajanut naishenkilö ilmoitti onnettomuudesta kello 13.49.30. Kello 13.50.31 liikkuvan poliisin partio antoi hätäkeskukselle lisätietoja radiopuhelimella.

Ensimmäisen neljän minuutin aikana hätäkeskus vastaanotti seuraavat ilmoitukset:

Kello	Sisältö	Pöytä
13.49.16	<i>Tässä rautatieaseman kohdalla juna tuli raiteilta pois ja törmäsi yhteen autoon, kun se tuli tähän Rantaväylälle...</i>	5
13.49.20	<i>Poliisiradio: Ollaan Cygnaeuksenkadulla...</i>	
13.49.21	<i>Tässä Vaasankadun alapäässä tuli sähköjohdot alas...</i>	6
13.49.30	<i>Mä olen tässä Rantaväylällä, juna ajautui...</i>	1
13.49.39	<i>Jyväskylän asemalla junaonnettomuus...</i>	2
13.50.31	<i>Poliisiradio: Siellä on ainakin veturi nurin ja vaunuja sikin sokin</i>	
13.50.50	<i>Ootteko saanut ilmoituksen, että juna kaatui kauheassa vauhdissa...</i>	2
13.51.00	<i>Oletteko saanut ilmoitusta junaturmasta...</i>	1
13.51.13	<i>Junansuorittaja: 105 ajoi ulos tuossa kurvissa...</i>	2
13.51.52	<i>Täällä on juna kaatunut...täällä ratapihalla...</i>	2
13.53.03	<i>Jämsän rautatieasemalla juna suistui raiteelta, ei kun Jyväskylän...</i>	6



Hälytysilmoituksen perusteella hätäkeskuksen pöydästä viisi tehtiin kello 13.50.28 Jyväskylän pelastuslaitokselle kuluva vuoden 127. hälytys **osalähdön**<sup>5</sup> etumerkillä ja tietona, että ”*Rantaväylälle tullut juna raiteelta pois ja tarkempia tietoja ei ole*”. Hälytykseen lähti kello 13.51.54 pelastuslaitoksen lähtö (1+1+8), joka käsitti johtoauton (J3), yhden pelastusyksikön (J11), säiliöauton (J14) ja sairausauton. Hälytysohjeissa Jyväskylässä käytetään tästä lähdöstä nimitystä **peruslähtö**. Kehä:n hälytystoiminta on kokonaisuudessaan liitteenä 1.

Yksikköjen ollessa matkalla kohteeseen ilmoitusta täydennettiin tiedolla, että yksi henkilö on puristuksissa. Näiden tietojen perusteella paikalle lähtenyt päivystävä palomestari ajatteli junahenkilöstöön kuuluvan jääneen puristuksiin vaunun alle tai väliin.

Poliisin osalta tilanne käynnistyi onnettomuuspaikan välittömässä läheisyydessä Hannikaisenkadulla liikkeellä olleen poliisipartion tekemän ilmoituksen perusteella. Kello 13.50.31 annettu erityistilanneilmoitus käynnisti poliisin laajemmat toimenpiteet.

Keski-Suomen keskussairaala sai hätäkeskukselta tiedon onnettomuudesta kello 14.00.53. Kello 14.05 tuli tarkentava tieto, jonka mukaan paikalle tarvitaan lääkärijohtoinen ensiapuryhmä. Tämän perusteella sairaalassa annettiin myös erikoishälytys III<sup>6</sup>. Lääkärijohtoinen valmiusryhmä saapui onnettomuuspaikalle kello 14.18.

<sup>5</sup> **Osalähtö**, yksi pelastusyksikkö sekä mahdolliset hälytysohjeissa määritellyt vahvennukset, kuten säiliöautot ja sairausautot. Ohjeen mukaan lähtö hälytetään pieniin rajallisiin tilanteisiin, joissa useita ihmisiä tai suuria omaisuusarvoja ei ole vaarassa eikä onnettomuus uhkaa laajeta.

**Peruslähtö**, kolme pelastusyksikköä ja 15 palomiestä sekä mahdolliset hälytysohjeissa määritellyt vahvennukset. Jos hätäilmoituksen sisällön tai kohteen laadun perusteella on pääteltävissä, ettei osalähtö riitä tehtävän suorittamiseen, hälytetään peruslähtö. Tällaisia ovat onnettomuudet, joissa useita ihmisiä on vaarassa, tai jotka uhkaavat merkittäviä omaisuusarvoja.

Peruslähdön hälyttää aluehälytyskeskus hätäilmoituksen sisällön perusteella tai ilmoituksen koskiessa lähinnä seuraavia kohteita tai onnettomuustilanteita:

- asuinrakennus, jossa on useita huoneistoja
- rautatieonnettomuus
- ilmailuonnettomuus tai valmiustila (pienkone)
- tieliikenneonnettomuus, jossa on useita ihmisiä loukkaantunut
- vesistö- tai veneonnettomuus, jossa useita ihmisiä vaarassa

**Aluelähtö**, johtaja ja kolme peruslähtöä eli yhdeksän pelastusyksikköä, sekä mahdolliset hälytysohjeissa määritellyt vahvennukset. Ohjeen mukaan aluelähtö hälytetään tilanteisiin, joissa on mahdollisuus kehittyä suuronnettomuus, ja joissa riskianalyysin perusteella peruslähtö ei todennäköisesti riitä.

Aluelähtö hälytetään aina, kun suuret henkilömäärät ovat vaarassa tai kun palo tai muu onnettomuus on levinnyt tai uhkaa levitä paloteknisestä osastosta toiseen seuraavissa kohteissa:

- hoito-, huolto-, opetus- tai rangaistuslaitos
- ilmailuonnettomuus tai valmiustila (matkustajakone)
- matkustaja- ja rahtialus
- rautatieonnettomuus (matkustajajuna)

<sup>6</sup> Keski-Suomen keskussairaalan suunnitelman mukaan suuronnettomuustilanteet jaetaan erikoishälytyksiin siten, että erikoishälytys I annetaan, jos potilaita on 11-20, erikoishälytys II potilasmäärän ollessa 21-30 ja erikoishälytys III potilasmäärän ylittäessä 30.

## 2.2.3 Pelastustoiminnan tapahtumat

### Palokunnan ensitoimenpiteet

Palokunnan ensimmäiset yksiköt saapuivat onnettomuuspaikalle neljässä minuutissa hälytyksestä kello 13.54.32. Päivystävä palomestari saapui saamansa osoitteen mukaisesti Hannikaisenkadun varrella olevan huoltoaseman pihaan, josta hän siirtyi ratapihalle jalkaisin. Tästä suunnasta onnettomuus ei näyttänyt niin pahalta kuin se todellisuudessa oli. Hän havaitsi kiskoilla olevan vaunuja, joista osa oli kallistuneena. Yksi vaunuista nojasi sähkökaappiin ja vaunusta valui polttoainetta kaapin päälle. Jo ajomatkan aikana hätäkeskus ilmoitti, että sähköt radalta on katkaistu. Palomestari näki myös matkustajien kävelevän onnettomuusalueella. Hän päätteli, että alueelle voi mennä pelastustöihin ja siellä voidaan järjestää samanaikaisesti ohjeiden mukainen hätämaadoitus. Onnettomuusalueen pohjoispään maadoitus annettiin kello 14.18. kohteeseen saapuneen Muuramen pelastusyksikön (M11) tehtäväksi. Eteläpään maadoituksen teki VR:n henkilöstö.

Vasta käveltyään vaunurivistön etupäähän palomestari havaitsi onnettomuuden todellisen laajuuden. Toiminnan käynnistymistä auttoi ensiksi paikalle ehtineen vapaavuorossa olleen palomiehen tilanneselostus, jonka mukaan paikalla oli useita kuolleita ja vakavasti loukkaantuneita.

Näiden tietojen sekä tekemänsä tilannekartoituksen perusteella palomestari käski hätäkeskusta kello 13.58.39 hälyttämään onnettomuuspaikalle kaikki alueelta liikenevä sairaankuljetuskalusto sekä kello 13.59.52 lisäyksiköitä Jyväskylän pelastuslaitoksen molemmilta asemilta ja lähikunnista.

### Pelastustoiminnan johtaminen

Palokuntien johtamistoiminnan periaatteena on, että virka-asemaltaan ylin määrittelee johtovastuun. Hän joko ottaa sen selkeästi itselleen tai antaa sen alaisensa tehtäväksi. Tässä onnettomuudessa johtovastuu siirtyi seuraavasti:

Kello	Aika (min)	Syy	Johtovastuu
13.49.16	0	hätäilmoitus	hälyttämisvelvollisuus ilmoituksen vastaanottaneella <b>päivystäjällä</b>
13.50.28	1.12	hälytysilmoitus	johtovastuu Jyväskylän pelastuslaitoksen päivystävällä <b>palomestarilla (P3)</b>
13.51.53	2.37	yksikön lähtö kohteeseen	P3 ilmoittautuu verkkoon
n 14.05	16.00	paikalle saapuminen	johtovastuu siirtyy Jyväskylän <b>palopäällikölle (P1)</b>

Saavuttuaan onnettomuusalueelle kello 13.54 pelastustoiminnan johtajana alkuvaiheessa toiminut päivystävä palomestari suoritti tiedustelun, jossa häntä avustivat sammutus-

ja säiliöyksiköiden johtajat. Palomestari määritteli painopistealueet ja niiden tehtävät sekä jakoi yksiköt näihin.

Työhuoneessaan radioliikenteen kuullut palopäällikkö ehti onnettomuuspaikalle noin kello 14.05 siirtäen samalla tilanteen johtovastuun itselleen. Samalla hän määräsi päivystävän palomestarin johtamaan pelastusoperaatiota toisen kaatuneen vaunun kohdalla.

Johtamispaikkana oli toisen kaatuneen vaunun takana oleva lumivalli. Alue oli niin suppea, ettei radiopuhelimia välttämättä tarvittu.

### **Pelastustehtävät**

Alkuvaiheessa toista kaatunutta vaunua saatiin hieman nostetuksi nostotyynyillä. Näin kaikki elossa vaunun alla puristuksissa olleet matkustajat saatiin pois.

Raivaustöihin pyydettiin avuksi kaksi autonosturia. Niiden avulla kaatuneet vaunut nostettiin ilmaan ja tuettiin irti maasta puutavaralla. Tällöin saatiin lopullinen varmistus siitä, ettei junavaunujen alla ollut lisää elossa olevia uhreja.

Jyväskylän pelastuslaitoksen sekä avustavien organisaatioiden yksiköt hoitivat tilanteen siten, että kaikki paikalla olleet loukkaantuneet oli toimitettu hoitoon 37 minuutin kuluessa onnettomuusilmoituksesta.

### **Viestiyhteydet**

Jyväskylän yhteistoiminta-alueella on käytössä palo- ja pelastustoimen toimintakanavista valtakunnallinen yhteistoimintakanava, palo- ja pelastustoimen valtakunnallinen yhteistoimintakanava, Jyväskylän pelastuslaitoksen oma toimintakanava sekä ympäristökuntien oma toimintakanava.

Ensimmäisen 90 minuutin aikana viestiliikenteessä otettiin yhteensä noin 250 yhteyttä, joista noin 120 otettiin Jyväskylän kanavalla, noin 70 lähikuntien kanavalla sekä noin 60 poliisin kanavalla.

Viestiliikenteessä toimittiin kolmella kanavalla. Tämä aiheutti sen, että eri kanavilla käydyt keskustelut eivät välittyneet toisille organisaatioille. Siten esimerkiksi pelastustoiminnan johtajalla ei ollut käytettävissään ajan tasalla olevaa tietoa muiden tekemistä tilannehavainnoista ja suoritetuista hälytyksistä.

## **2.2.4 Lääkinnällinen pelastustoiminta**

### **Sairaankuljetusyksiköt**

Toimintaan osallistui kolme sairaankuljetusyksikköä Jyväskylän kaupungin pelastuslaitoksesta, kolme sairaankuljetusyksikköä Jyväskylän maalaiskunnasta, yksi sairaankuljetusyksikkö Muuramesta, Pihtiputaalta ja Korpilahdelta eli yhteensä 10 sairaankuljetusyksikköä

## Sairaaloiden valmiusryhmät

Keski-Suomen keskussairaala sai hälytyskeskukselta tiedon onnettomuudesta kello 14.00. Kello 14.05 tuli tarkentava tieto, jonka perusteella sairaalassa annettiin erikoishälytys III. Sairaalaan lähti onnettomuuspaikalle lääkärijohtoinen valmiusryhmä, johon kuului kirurgian apulaislääkäri, sairaanhoitaja ja lääkintävahtimestari. Ryhmä saapui onnettomuuspaikalle sairausautolla kello 14.18 eli noin 29 minuuttia onnettomuuden tapahtumisesta. Ryhmän johtaja ilmoittautui pelastustoiminnan johtajalle, jolta hän sai tilanneselostuksen ja käskyn hoitaa kaatuneen vaunun alla puristuksissa ollutta kahta potilasta.

Palokan terveysaseman lääkintäryhmä sai tiedon onnettomuudesta kello 14.10 omalta sairaankuljetusyksiköltään. Muuta hälytystä ei terveyskeskukseen tullut. Terveyskeskuksesta lähti taksilla lääkintäryhmä, johon kuuluivat lääkäri, kaksi sairaanhoitajaa ja sairaankuljettaja. Ryhmä pääsi melko nopeasti Rantaväylää pitkin onnettomuuspaikalle. Komentopaikka osoittautui vaikeasti löydettäväksi. Sairaankuljettaja tunsu kuitenkin pelastustoiminnan johtajan, mikä helpotti ratkaisevasti johtopaikan löytämistä. Pelastustoiminnan johtaja osoitti lääkintäryhmälle sen junavaunun, jonka alle oli jäänyt matkustajia. Selvää toimintakäskyä ryhmä ei kokenut saaneensa.

Kyllön terveyskeskussairaala sai epävirallisen tiedon onnettomuudesta kello 14.15. Varsinainen ilmoitus Kehä:stä tuli kello 14.25. Valmiusryhmän hälytystä ei tässä yhteydessä kuitenkaan annettu, vaan ainoastaan kyseltiin, minkä verran henkilöstöä olisi irrotettavissa avustustehtäviin. Näiden tietojen perusteella ryhdyttiin kuitenkin kokoamaan valmiusryhmää, johon kuuluivat lääkäri, kaksi sairaanhoitajaa ja lääkintävahtimestari. Valmiusryhmän varusteet olivat hankalasti saatavilla ja ryhmä joutui varustautumaan vuodenaikaan nähden puutteellisesti. Ryhmä lähti onnettomuuspaikalle taksilla kello 14.35. Vaikka pelastustoiminnan johtajan komentopaikka oli vaikea löytää, ilmoittautui ryhmä kello 14.45. Ryhmän saapuessa oltiin viimeisiä vammautuneita juuri lähdössä kuljettamaan. Vaunujen ja veturin alla oli vielä seitsemän menehtynyttä. Ryhmä osallistui lähinnä vainajien siirron valmisteluihin.

### 2.2.5 Poliisin toiminta

Poliisi eristi alueen ja sinne pääsemiseksi otettiin käyttöön lupamenettely. Poliisi pyysi apua eristetyn alueen valvontaan läheisten varuskuntien valmiusryhmiltä.

### 2.2.6 Muiden organisaatioiden toiminta

#### Junahenkilöstö

Onnettomuusjunassa oli kahden veturinkuljettajan lisäksi kaksi konduktööriä. Ravintola-vaunussa oli kaksi junaemäntää.

Onnettomuuden tapahduttua konduktöörit menivät ulos selvittämään yleistilannetta ja valmistautuivat ohjeiden mukaisesti hätämaadoittamaan ajojohtimet vaunussa olevilla maadoitusvälineillä. Maadoittamista ei kuitenkaan tehty, koska ajojohtimet olivat jo poikki ja virta oli katkennut automaattisesti.

Johtava konduktööri otti ensiapuvälineet esille ja kävi yhdessä vaunussa katsomassa tilannetta. Hän neuvoi ihmisiä pysymään rauhallisina ja poistumaan vaunusta. Tämän jälkeen hän yritti tuloksetta ottaa sisäisellä radiolla yhteyttä Jyväskylän asemalle. Hän sammutti vaunussa syttyneen pienen palon vaunussa olleella käsisammuttimella. Seuraavaksi hän rauhoitteli junan loppupään matkustajia. Hän yritti myös kuuluttaa tilanteesta, mutta kuulutusjärjestelmä oli vioittunut.

Ravintolavaunun junaemännät tarkastivat vaunussa olleet noin 20 matkustajaa todeten nämä vahingoittumattomiksi. Tämän jälkeen junaemännät kehottivat matkustajia istumaan paikoillaan, kunnes heille annettaisiin lisäohjeita. Osa järkyttyneistä matkustajista halusi poistua välittömästi vaunusta, mutta junaemännät saivat heidät rauhoittumaan ja pysymään vaunussa. Junaemännän mukaan vaunuun tuli poliiseja 15 - 20 minuutin kuluessa ja matkustajille annettiin lupa poistua vaunusta.

### **Psykososiaalinen tuki (henkinen ensiapu)**

Jyvässeudulla toimivan useamman kunnan yhteisen Mobile-kriisiryhmän tukiasema sijaitsee näköetäisyydellä onnettomuuspaikalta. He havaitsivat poikkeuksellisen runsasta liikennettä viereisellä Hannikaisenkadulla. Kaksi kriisityöntekijää lähti onnettomuuspaikalle ja ilmoittautui Jyväskylän palopäällikölle. He saivat tehtäväkseen henkisen ensiavun käynnistämisen onnettomuusalueella. Mobile tukiasemalla kävi noin 30 henkilöä.

Ensimmäisten potilaiden tullessa kello 14.10 keskussairaalaan oli paikalla sairaalan yhdeksän henkisen ensiavun ryhmän jäsentä.

## **2.2.7 Raivaus ja radan avaaminen liikenteelle**

Pelastustoiminnan ja alustavan onnettomuustutkinnan päätyttyä sai VR:n raivausyksikkö luvan ryhtyä radan raivaus- ja kunnostustöihin. Raivauslupa annettiin sitä mukaa kuin onnettomuustutkijat ja poliisin tekniset tutkijat saivat suoritetuksi omat tutkimuksensa onnettomuuspaikalla.

Tutkintalautakunnan luvalla veturi oli nostettu pystyyn ja edelleen kuljetuslavetille perjantain ja lauantain välisenä yönä VR:n raivausyksikön johdolla. Lupa veturin pois siirtämiseen tapahtumapaikalta annettiin sunnuntaina 8.3.1998 aamupäivällä. Veturin siirron jälkeen raivausyksikkö sai luvan siirtää pystyssä olleet vaunut sekä kaksi kaatunutta junavaunua pois onnettomuuspaikalta.

Junaliikenne Jyväskylän ohi pystyttiin onnettomuudesta huolimatta hoitamaan koko ajan. Rikkoontuneet raiteet saatiin korjatuksi noin kahden viikon kuluessa. Rantaväylä saatiin liikennöitävään kuntoon sunnuntaina 8.3.1998 iltapäivällä.

## **2.3 Pelastustoimintaan liittyvät huomiot**

Hälytysilmoitus Jyväskylän pelastuslaitokselle tehtiin **osalähdön** etuäänimerkillä ja hälytyksen syyksi ilmoitettiin junan suistuminen kiskoilta. Myöhemmin ilmoitusta tarkennettiin kertomalla yhden ihmisen jääneen puristuksiin. Paikalle lähetettiin kuitenkin vain **Jyvä-**

**kylän peruslähtö**, joka on pienempi kuin ministeriön ohjeessa tarkoitettu peruslähtö. Sisäasiainministeriön toimintavalmiusohjeen mukaan tässä onnettomuudessa olisi pitänyt hälyttää välittömästi **aluelähtö** (matkustajajunaonnettomuus). Mainittakoon, että Jyväskylän kaupungin pelastuslaitoksen operatiivisessa yleistoimintaohjeessa aluelähtöä ei ole määritetty.

Hälytysohjeisiin merkittyä kaupungin sopimuspalokuntana toimivaa Valmet Oy:n Rautopohjan teollisuuspalokuntaa ei hälytetty lainkaan.

Ensi vaiheen harjoituksen jälkeen hätäkeskuksen toiminta oli suunnitelmallista ja tarkoituksenmukaista. Hätäkeskuksen päivystäjien koulutuksessa on erityistä huomiota kiinnitettävä kyselytekniikkaan ja tarvittavien johtopäätösten tekoon.

Palokuntien hälytysuunnitelmissa tulisi käyttää sisäasiainministeriön ohjeen A:42 (vahvistettu 14.9.1992) "Ohje kunnallisten palokuntien toimintavalmiudesta" mukaisia termejä lähtöjen määrittelyssä. Tällöin sekä suunnittelussa että hälytystoiminnoissa tiedettäisiin yksiselitteisesti tarkoitettujen yksiköiden määrät ja vahvuudet. Nyt esimerkiksi peruslähtö-termillä hälytettiin osalähtö.

Suurimpiin hätäkeskuksiin, joissa työskentelee useiden eri organisaatioiden ja toimintakulttuureiden edustajia, on syytä laatia suunnitelmat ja toimintaohjeet suurien onnettomuuksien varalle. Toimintaohjeiden avulla voidaan tilanteen kokonaiskuvaa hallita, jakaa siihen liittyviä tehtäviä ja ennakoida tulevia tapahtumia.

Tutkintalautakunnan tekemien selvitysten mukaan Jyväskylän junaonnettomuuden pelastustoiminta onnistui hyvin, koska tieto onnettomuudesta tavoitti nopeasti pelastusorganisaatiot ja onnettomuuspaikka oli nopeasti saavutettavissa. Samoin keskussairaالاتasoiset hoitopalvelut olivat riittävän lähellä.

Jyväskylän pelastuslaitoksen toiminta sujui hyvin myös sen vuoksi, että töissä oli sama työvuoro kuin 1996 Jyväskylän Suurajoissa tapahtuneessa katsojaonnettomuudessa.

Pelastustoiminnan johtamisessa oli eräitä kehitettäviä yksityiskohtia. Pelastustoiminnan johtamisvastuu oli epäselvä. Palopäällikkö ei tilanteen aikana ilmoittanut selkeästi johtovastuun ottamisesta, pelastustoiminnan johtaja ei ollut riittävän hyvin tunnistettavissa ja johtopaikkaa ei määritetty tai merkitty. Pelastustoiminnan johtajan johtamispaikka tulisi valita siten, että se on helposti löydettävissä ja että sen sijainti muutenkin mahdollistaisi keskitetyn johtamisen. Erillinen, selvästi havaittava johtokeskustyksikkö helpottaisi havaitsemista. Niin ikään johtajan tulisi määrätä onnettomuuspaikalle sisään tulokohta, johon ilmoittautuminen ja opastus järjestetään. Lisäksi johtajan olisi tullut antaa selkeät toimintakäskyt johtamispaikalla ilmoittautuneille toimialajohtajille. Pelastustoiminnan johtajan olisi pitänyt määrätä lääkinnällisen pelastustoiminnan johtaja ja alistaa hänelle onnettomuuspaikan lääkinnällisen pelastustoiminnan resurssit. Pelastustoiminnan johtajan tulee tarvittaessa myös määrätä onnettomuuspaikan eristämisestä ja liikenteen ohjauksen järjestämisestä.

Palo- ja pelastusviranomaisten tulisi koordinoida pelastuspalveluun liittyvien viranomaisten yhteistoimintaa ja selvittää omilla riskianalyyseillään selvittää muille organisaatioille realistisia uhkakuvia valmiussuunnittelua varten. Samoin paloviranomaisten ja hätäkeskuksen tulisi laatia kiinteässä yhteistyössä onnettomuuskohtaiset toimenpiteet ja resurssit koskevat käyttösuunnitelmat sekä olla vuorovaikutuksessa keskenään em. suunnitelmien tarkistamiseksi ja toiminnan tehostamiseksi.

Sekä keskussairaalan että sen onnettomuuspaikalle saapuneen valmiusryhmän toiminta oli tehokasta. Toiminta tapahtui ennalta laadittujen suunnitelmien mukaan.

Lääkintäryhmät (KSKS, Kyllö, Palokka) eivät toimineet keskitetyn johdon alaisuudessa, vaan kukin ryhmä suoritti itsenäisesti omaa tehtäväänsä. Ryhmien toiminta olisi tullut alistaa lääkinällisestä pelastustoiminnasta vastaavalle johtajalle, jonka tulisi organisoida toiminta-alueella oman toimialansa resurssit.

Sairaaloiden lääkintä- tai valmiusryhmillä tulisi kokoonpanoineen ja varustuksineen olla määrätty lähtövalmius. Varustusta tulisi kehittää kenttäoloihin soveltuvaksi.

Henkisen esiavun osalta toiminta oli poikkeuksellisen tehokasta. Osaltaan tähän vaikutti se, että aiemmin (1996) tapahtuneen Jyväskylän Suurajojen onnettomuuden jälkeen alueella oli herätty huomaamaan henkisen esiavun merkitys osana tehokkaasti hoidettavaa pelastustoimintaa.



### **3. KENTTÄTUTKIMUKSET**

#### **3.1 Tutkinnan käynnistyminen**

Jyväskylän kihlakunnan poliisilaitoksen järjestyspoliisin partiot aloittivat onnettomuusalueen eristämisen osallistuttuaan ensin matkustajien pelastamiseen. Taktinen tutkinta käynnistettiin kuulemalla junan henkilökuntaa, matkustajia sekä tapahtuman silminnäkijöitä. Tekninen paikkatutkinta aloitettiin poliisilaitoksen teknisen ryhmän voimin.

Onnettomuustutkimuskeskus sai ilmoituksen poliisilta välittömästi onnettomuuden tapahtuttua. Toisen ilmoituksen se sai VR:n liikenteenohjauksesta alle viiden minuutin kuluttua tapahtumasta ja kolmannen ilmoituksen hieman myöhemmin hätäkeskuksesta. Tutkintalautakunnan tuleva puheenjohtaja saapui onnettomuuspaikalle kello 16.20, varapuheenjohtaja kello 17.20 ja viimeinen jäsen kello 19.00. Lautakunnan poliisijäseneksi myöhemmin nimetty poliisimies oli saapunut paikalle kello 14.00. Uhrien poiskuljetukseen annetun luvan jälkeen lautakunta keskittyi veturin ja sen hallintalaitteiden tarkastamiseen. Tavoitteena oli saada veturi mahdollisimman nopeasti tutkituksi ja Rantaväylä (valtatie 9) auki ajoneuvoliikenteelle.

#### **3.2 Rata- ja opastinlaitteet**

Rata tutkittiin esiopastimelta lähtien ohi suistumiskohdan. Radassa tai opastinlaitteissa ei todettu vikaa (lähdeliite 6). Onnettomuuden jälkeen saatiin Tampereen kauko-ohjauksessa tuloste opastinlaitteiden toiminnasta. Se osoitti laitteiden toimineen asianmukaisesti (lähdeliite 7).

#### **3.3 Veturi ja vaunut**

Veturissa ja vaunuissa ei todettu sellaisia vikoja, jotka olisi voineet aiheuttaa suistumisen. Vaunujen jarrut ja ovet tutkittiin onnettomuuspaikalla, eikä niissä todettu olleen vikaa. Veturista tutkittiin myöhemmin myös jarrut ja hallintalaitteet, joiden todettiin olleen kunnossa. Veturin jarrut tutkittiin Hyvinkään konepajalla, missä paineilmajarrujen käyttöön tarkoitettu kuljettajaventiili irrotettiin ja tarkastettiin koepenissä. Sen todettiin olleen kunnossa (lähdeliite 8). Veturin hallintalaitteet tutkittiin lautakunnan sekä lautakunnan asiantuntijajäsenen kanssa, eikä niistä löydetty vikaa. Veturin jarrulajiasettimen todettiin olleen asennossa G (tavarajuna).

#### **3.4 Tallennuslaitteet ja muistimodulin poisto**

Veturin ja kauko-ohjaajan välinen keskustelu linjaradiolla oli taltioitu sekä Tampereella että Jyväskylässä. Jyväskylän nauhoituksista oli kuultavissa lisäksi Jyväskylän ratapihan sisäinen liikenne. Molemmat nauhoitukset ovat olleet tutkintalautakunnan käytössä (lähdeliite 9).



Veturin muistimoduli irrotettiin pyörilleen käännetyistä veturista 6.3.1998 kello 23. Muistimodulin tiedot purettiin vielä saman yön aikana (lähdeliite 9).



## 4. MUUT TUTKIMUKSET JA SELVITYKSET

### 4.1 Äänitallenteet ja niiden sisältö

Kaikki linjaradiolla kauko-ohjaajan ja veturinkuljettajan välillä käyty keskustelu tallentuu lähimmän tukiaseman kautta puherekisteriin. Keskustelu tallentuu usein myös muiden tukiasemien kautta. Veturissa käyty keskustelu tai konduktöörin ja veturinkuljettajan välinen keskustelu junan sisäpuhelimella ei tallennu.

Tallentimien laatu vaihtelee suuresti. Uusimmat laitteet ovat digitaalisia, mutta käytössä on edelleen analogisia tallentimia.

Viimeinen radiokeskustelu onnettomuusjunasta tallentui Tampereen kauko-ohjauksen tallentimeen (lähdeliite 9). Jämsässä onnettomuusjunaa ajamaan siirtynyt henkilö ilmoitti junasuorittajalle junan konduktöörin viestin siitä, että juna oli valmiina lähtöön. Vastavaa viestiä ei tallennuslaitteiden huonon laadun vuoksi saatu puretuksi Jyväskylässä, jossa sen olisi pitänyt kuulua parhaiten.

Äänianalyysin perusteella onnettomuusjunan veturista ennen Jämsää käydyssä keskustelussa puhuu eri henkilö kuin Jämsän viimeisessä keskustelussa (lähdeliite 10). Tämänkin perusteella voidaan todeta veturimiehistön vaihtaneen tehtäviä Jämsässä.

### 4.2 Junan tekniikka

#### 4.2.1 Junan jarrut, toiminta ja onnettomuuden aikainen käyttö

Junaa muodostettaessa sille määritellään jarrupainoprosentti, joka määrittelee junan suurimman sallitun (Sn) nopeuden. Jarrupainoprosentilla ilmaistaan junan jarrutuskykyä.

Veturimiehistön tehtävänä on asettaa veturin jarrulajiasetin oikeaan asentoon ennen ajoon lähtöä. Jarrulajiasettimessa on kolme eri vaihtoehtoa. Matkustajajunissa käytetään asentoa R, jolloin veturi alkaa jarruttaa ilmajarrulla (kun sähköjarru ei ole kytkettynä) 3 - 4 sekunnissa kuljettajaventtiilin kääntämisestä. Tavarajunissa käytetään asentoa G, jolloin veturin ilmajarrutus alkaa 15 - 25 sekunnin kuluttua kuljettajaventtiilin kääntämisestä. Vaunujen jarrutukseen jarrulajiasettimen vivun asento ei vaikuta lainkaan. Onnettomuusjunassa asetin oli tavarajuna-asennossa G.

Junaa jarrutettaessa kuljettaja käyttää 9-portaista kuljettajaventtiiliä. Venttiilin asento vaikuttaa junan paineilmajarrujen toimintaan. Kun kuljettajaventtiili käännetään yli yhdeksännen portaan ääriasentoonsa, tapahtuu hätäjarrutus. Lisäksi veturissa on sähköjarru, jota yleensä käytetään kuljettajaventtiiliin kytkettynä.

Kuljettajaventtiilillä jarrutettaessa kaikki junassa olevat vaunut sekä veturi jarruttavat. Kuljettajaventtiilin kääntäminen aiheuttaa jarruputkissa paineen alenemista, jolloin toimintaventtiilit päästävät painetta jarrusylintereihin. Matkustajavaunuissa ilmajarrutus ta-

pahtuu levyjarruilla ja vetureissa pyöriä vasten painuvilla jarrukengillä. Kun kuljettajaventtiili käännetään ääriasentoon tapahtuu hätäjarrutus, jolloin em. jarrutuksen lisäksi mukaan tulevat kiskojarut. Magneettiset kiskojarut painautuvat kiskoihin paineilmalla.

Kuljettajat ottavat sähköjarrulla junan "kasaan". Sähköjarru jarruttaa vain siihen asti mihin nopeudenasetin on asetettu. Kun sähköjarru on kytketty, veturin paineilmajarru ei kytkedy päälle. Kuljettajaventtiilillä jarrutettaessa sähköjarru toimii veturin jarruna, ellei sähköjarrua ole kytketty pois.

Jyväskylään tullessa veturinkuljettaja aloitti junan jarruttamisen kuljettajaventtiilillä 840 metriä ennen suistumisvaihdetta kääntämällä venttiilistä 4 pykälää (rastia). Kuljettajaventtiiliin liitetty sähköjarru kytkytyi samanaikaisesti päälle. 320 metriä ennen suistumisvaihdetta kuljettaja oli kääntänyt kuljettajaventtiilistä kolme pykälää lisää jarrutustehoa. Kaksi sekuntia myöhemmin venttiili käännettiin ääri- eli hätäjarrutusasettoon, jolloin kolmen vaunun kiskojarut laskeutuivat kiskoihin. Nämä eivät kuitenkaan ehtineet merkittävästi vaikuttaa junan hidastuvuuteen.

Onnettomuusjunan jarrupainoprosentiksi oli junan asiakirjoissa mainittu 116. Junan suurin sallittu nopeus olisi ollut Jämsänkoski - Jyväskylä välillä 140 km/h, jos veturin jarrulajiasetin olisi ollut asennossa R (nopea matkustajajuna). Koska veturin jarrulajiasetin oli virheellisesti tavarajuna-asennossa G, junan jarrutuskyky oli ilmoitettua huonompi. Todellinen jarrupainoprosentti olisi ollut 107, jolloin junan suurin sallittu nopeus olisi ollut 140 km/h:n sijasta 136 km/h. Tehdyn selvityksen (liite 2) perusteella jarrupainoprosentin muutos 116:sta 107:ään pidentää jarrutusmatkaa (140 km/h:sta pysähdyksiin) teoreettisesti onnettomuusolosuhteissa (keli 3) noin 70 metriä. Oikea jarrulajiasettimen asento olisi tutkintalautakunnan näkemyksen mukaan saattanut vaikuttaa onnettomuuden seurauksiin.

Lautakunta on verrannut Jyväskylään raiteelle 1 tai raiteelle 3 etelästä saapuneiden pika-junien jarrutustapaa onnettomuusjunaan tapahtumapäivää edeltävältä kahden viikon ajalta. Näiden vertailuajojen tulokset on käsitelty kohdassa "Koe- ja vertailuajot sekä automaattinen kulunvalvonta".

#### 4.2.2 Veturin mittaristo ja muut hallintalaitteet

Junan P105:n veturissa oli normaali Sr1-sähköveturin mittaristo sekä junien automaattiseen kulunvalvontaan liittyvä rekisteröintilaitteiston valvontapaneeli. Mittaristossa ei havaittu mitään vikaa.

Veturin hallintalaitteet olivat onnettomuuden jälkeen seuraavissa asennoissa:

**Kuljettajaventtiili** Hieman yli täysjarrutusasetton (9 rastia) hätäjarrutusasetton puolella. Rekisteröintilaitteen tulostuksen perusteella kuljettajaventtiili on ollut hätäjarrutusasetton, mutta onnettomuuden yhteydessä kääntynyt lopulliseen asentoonsa.

**Sähköjarru** Jarrutusasetton 1. (8 portainen)

Suoratoimijarru Ei ollut jarrutusasennossa.

Virransäätöpyörä Asennossa 200 A. Rekisteröintilaitteiston tietojen perusteella virransäätöpyörä (tehoratti) on ennen onnettomuutta ollut nolla-asennossa.

Suuntakahva Asennossa "A Eteen".

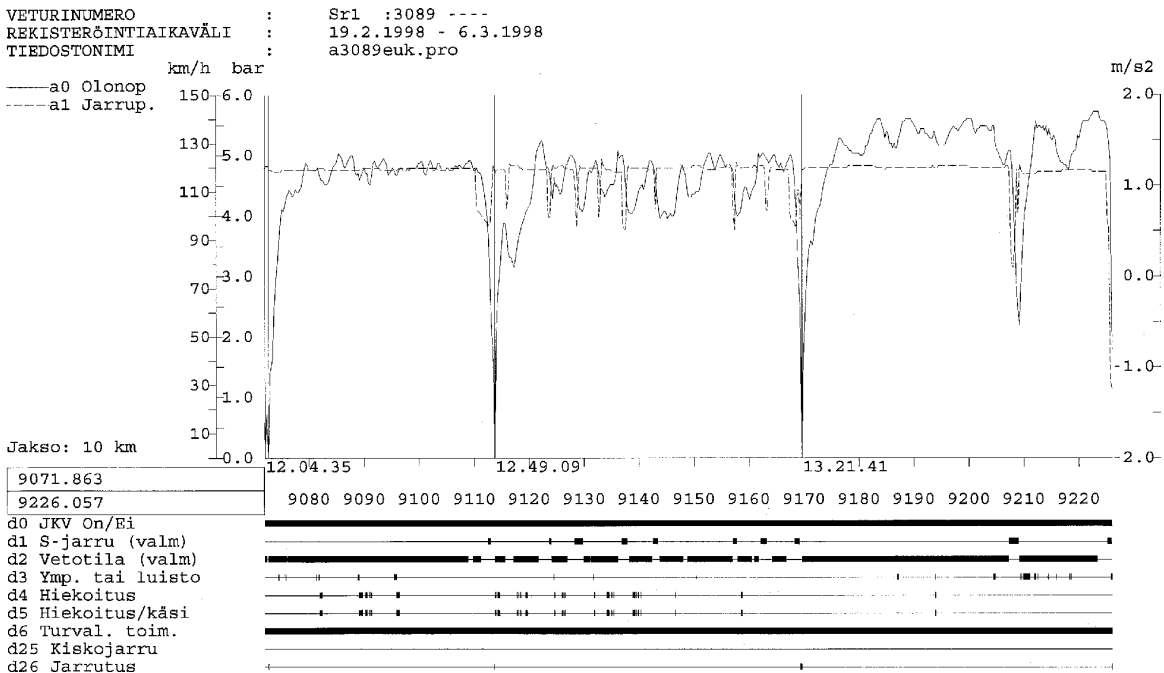
Nopeudenasetin Osoitti nopeutta 60 km/h.

Virta-avain Oli paikoillaan kojetaulussa.

#### 4.2.3 Rekisteröintilaitte

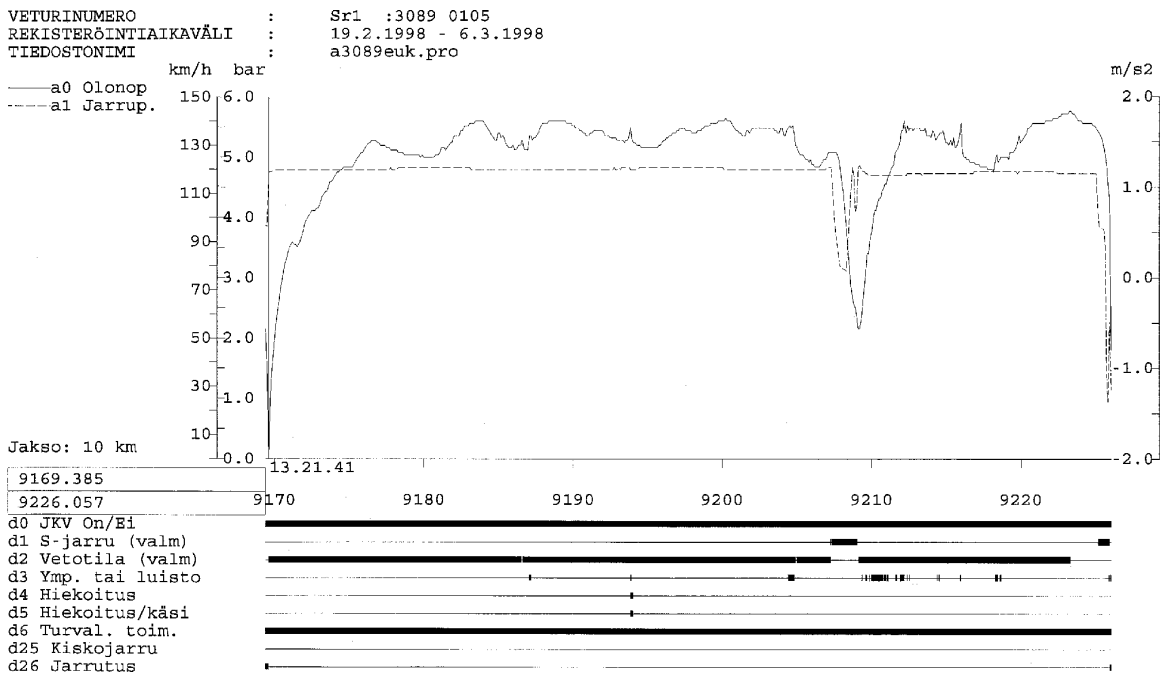
Kuvissa 11 ja 12 on esitetty onnettomuusjunan rekisteröintilaitteiston (ns. mustan laatikon) tulostus. Kuvassa 11 on junan ajo Tampereelta Jyväskylään matkan funktiona ja kuvassa 12 tarkempana kuvana Jämsästä Jyväskylään. Yhtenäinen viiva ilmaisee junan nopeuden ja katkoviiva junan jarrujärjestelmän paineen. Kuvien alla olevien toimintojen käyttö on ilmaistu leveällä viivalla. Vastaavat tulostukset ajan funktiona ja numeerisina ovat lähdeliitteenä 9.

Tampereelta Jämsään P105:n suurin sallittu nopeus oli 120 km/h ja siitä eteenpäin 140 km/h.



Kuva 11. Onnettomuusjunan rekisteröintilaitteiston tulostus matkan funktiona Tampereelta Jyväskylään.

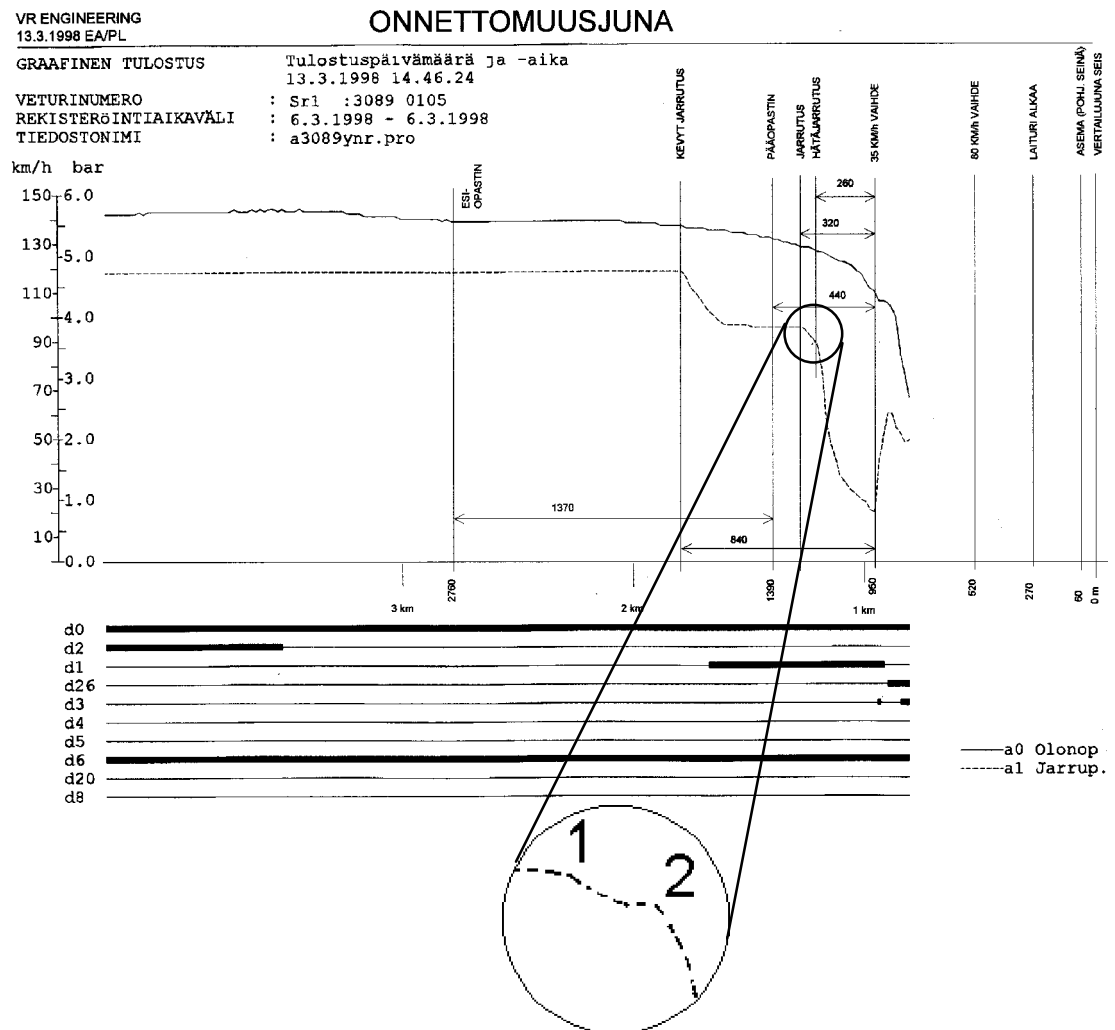
Fig 11. Print produced as a function of distance from Tampere to Jyväskylä, by the recorder in the accident train.



Kuva 12. Onnettomuusjunan mustan laatikon tulostus matkan funktiona Jämsästä Jyväskylään.

Fig 12. Print produced as a function of distance from Tampere to Jyväskylä, by the recorder in the accident train.

Rekisteröintilaitteiston tulostuksen perusteella (kuva 13) veturin vetotila (d2) on päättynyt noin 2,6 kilometriä ennen onnettomuutta (virtapyörä on käännetty 0-asentoon). Ensimmäinen jarrutus kuljettajaventiilillä- ja sähköjarrulla (jarruputken paine on laskenut noin yhteen bariin, joka vastaa neljän rastin jarrutusta) on aloitettu 840 metriä ennen onnettomuusvaihdetta. Jarrutuksen tehoa on lisätty 320 metriä ennen onnettomuusvaihdetta (1,6 baria 7 rastiin). Häätäjarrutus on alkanut vain kaksi sekuntia edellisen jarrutustehon muutoksen jälkeen. Häätäjarrutus alkoi tehotta vasta noin 100 metriä ennen suistumista. Häätäjarrutus ei kuitenkaan ehtinyt hidastaa junan nopeutta riittävästi onnettomuuden välttämiseksi.



Kuva 13. Onnettomuusjunan rekisteröintilaitteen tulostus juuri ennen onnettomuutta. Ympyrässä on tarkempi kuva kohdasta, jossa veturimies 2 on lisännyt jarrutustehoa (1) ja heti perään (2) tehnyt häätäjarrutuksen. Jarrupaineen alenemasta näkee, että jarrutustehon lisäys on ehtinyt "tasaantua" ennenkuin häätäjarrutus on tehty.

Fig 13. Print by the recorder in the accident train, just before the accident. The encircled enlargement area focuses on the point where driver 2 operated a more efficient braking (1) and immediately thereupon an emergency braking (2). The dropping of the brake pressure implies that the increased braking effect had already stabilized before the emergency braking.

## 4.3 Opastimet

### 4.3.1 Opastinjärjestelmä ja sen ymmärrettävyys

Junaturvallisuussäännön mukaan junia ajetaan opastimien opasteiden mukaan. Opastinjärjestelmät ovat eri maissa erilaisia ja kahta täysin samanlaista opastinjärjestelmää ei Euroopassa ole (European Railway Signalling). Pohjoismaiden opastinjärjestelmissä on myös huomattavia eroja (liite 3). Euroopassa opastinjärjestelmiä pyritään yhdenmukais-tamaan.

Suomen uusi opastinjärjestelmä pohjautuu lähinnä Saksan vanhaan järjestelmään, josta Saksa on jo luopunut ja kehittänyt uuden. Suomen järjestelmän perusteita on ollut luomassa työryhmä, jossa myös veturinkuljettajat ovat olleet edustettuina. Järjestelmän kehitys on aloitettu vuonna 1988 ja sitä alettiin toteuttaa käytännössä vuonna 1990. Uusi opastinjärjestelmä on käytössä suurella osalla päärataverkkoa, mutta samanaikaisesti on edelleen käytössä vanha opastinjärjestelmä ja eräillä rataosilla vielä vanhan järjes-telmän vanhempi versio. Järjestelmää uusitaan vaiheittain siten, että jopa liikennepaik-kojen välillä opastinjärjestelmä saattaa muuttua toiseksi. Samalla välillä voi lisäksi olla käytöstä poistettuja opastimia.

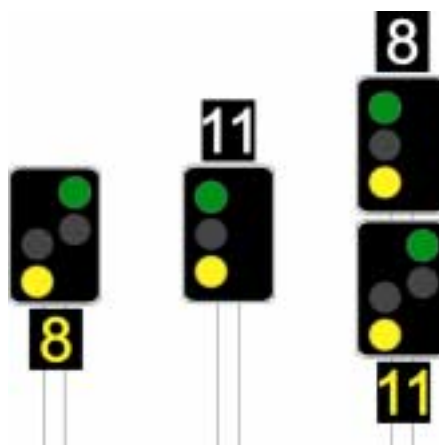
Onnettomuusjunan kulkureitillä Tampereelta Jyväskylään on käytössä uusi opastinjär-jestelmä.

Opastinjärjestelmää uusittaessa myös opasteiden merkitys on muuttunut. Yksikäsittei-nen opaste on opastimeen liitetyllä numero-opastimella saanut lisämerkityksiä. Esiopas-timen alla on erillinen numero-opastin (led-tekniikalla toteutettu), jolla varsinaisen opas-teen sanomaa voidaan lieventää.

Kun esiopastimen opaste näyttää erillistä keltaista ja vihreää valoa, se tarkoittaa sitä, että noin 1200 metrin päässä (Jyväskylässä 1370 m) oleva pääopastin näyttää myös keltaista ja vihreää opastetta. Tämä tarkoittaa sitä, että pääopastimen jälkeen tulee vaihde, jossa suurin sallittu nopeus ( $S_n$ ) on 35 km/h. Veturinkuljettajan pitää muistaa vaihteen etäisyys pääopastimesta, koska sitä ei ole missään erikseen ilmoitettu. Etäi-syys vaihtelee välillä 120 - 1130 metriä. Jyväskylässä etäisyys on 440 metriä.

Esiopastimen alla voi olla numero-opastin. Jos se ei osoita mitään, junan kulkutiellä tu-leva suurin sallittu nopeus on 35 km/h. Jos opasteessa on luku (esim 8), suurin nopeus tulee lähestyvässä vaihteessa olemaan numero-opasteen mukainen (esim. 80 km/h).

Pääopastimessa numero-opastin on esiopastimesta poiketen opastimen yläpuolella. Tämä siksi, että pääopastimen alapuolella on seuraava esiopastin, jonka alapuolella on mahdollisesti myös numero-opastin (kuva 14).



Kuva 14. Uuden opastinjärjestelmän mukainen esiopastin (vas.) ja pääopastin sekä yhdistetty pää- ja esiopastin (oik.). Yhdistetty opastin voi olla ilman toista tai molempia numero-opasteita. Jyväskylän onnettomuudessa esiopastimen numero-opastin oli sammuksissa. Yhdistetyssä pää- ja esiopastimessa sekä ylä- että alapuolella olevat numero-opastimet olivat sammuksissa.

Fig.15. Distant signal and main signal and combined main and distant signal, as specified in the new subsystem. The combined signal may appear without one or either one of the number displays. In the accident the number display of the distant signal was off. In the combined signal both number displays were off.

Opastinjärjestelmässä on lähdetty siitä, että keltainen-vihreä -opasteen palaessa tuleva rajoitus on 35 km/h ja numero-opaste sallii suuremman nopeuden.

Liikennepaikoille saavuttaessa useimmiten vaihde on Sn35-vaihde eli veturinkuljettajan odotusarvo on 35 km/h. Kuitenkin yhä useammin on vaihteita, joissa Sn on 80 km/h. Usein Sn80-vaihteisille liikennepaikoille ajava veturinkuljettaja saattaa helposti saada mielikuvan, että ilman numero-opastetta oleva esi- tai pääopastin tarkoittaa Sn80-vaihdetta. Erityisesti tämä korostuu silloin, kun veturinkuljettaja on useita edellisiä kertoja ajanut Sn80-vaihteisiin.

Koska opastimen opasteella on monta ajon sallivaa merkitystä, opaste menettää merkitystään ja ihminen voi tiedostamattaan "valita" opasteelle merkityksen olemassa olevan kokemuksensa perusteella.

Esiopastimen näkeminen ja siihen reagointi on junaturvallisuuden kannalta ensiarvoista. Jos veturinkuljettaja ei havaitse tai tulkitsee väärin esiopastimen opasteen, pääopastimen opasteeseen reagointi voi olla myöhäistä. Jos pääopastimen opasteen havaitsee esimerkiksi 200 metrin päästä ja pääopastimen ja tulevan vaihteen väli on vain 500 metriä, ei juna ennätä hidastua tällä matkalla riittävästi. Pisin laskennallinen pysähtymismatka junalle määrittelystä suurimmasta sallitusta nopeudesta (Sn) on 1200 metriä.

### 4.3.2 Opastimien toiminta ja optiset ominaisuudet

Tähän onnettomuuteen liittyy keskeisesti kaksi opastinta: esiopastin ja pääopastin. Opastimien toimintaa hoitaa ja valvoo Jyväskylän junasuorittaja. Molemmat opastimet kuuluvat uuteen opastinjärjestelmään.

Esiopastin sijaitsee 1810 metriä ennen suistumisvaihdetta juuri ennen radan ylittävää kevyenliikenteen siltaa. Opastimen opaste on nähtävissä lähes kilometriä aikaisemmin. Onnettomuushetkellä esiopastimen keltainen-vihreä-opaste oli hyvin havaittavissa sääolosuhteiden, sijaintinsa ja suuntauksensa puolesta. Tämä "odota Sn35" opaste tarkoittaa sitä, että seuraava 1370 metrin päässä oleva pääopaste näyttää "aja Sn35" -opastetta.

Esiopastimen alapuolella on keltainen numero-opaste, joka osoittaa tulevan vaihteen suurimman sallitun nopeuden, mikäli se poikkeaa edellä mainitun opastimen opasteen sallimasta nopeudesta.

Koska numero-opastin oli pimeänä, pääopastimen opaste ilmaisi tulevan vaihteen suurimmaksi sallituksi nopeudeksi 35 km/h. Numero kahdeksan tässä opastimessa olisi vastaavasti ilmaissut suurimmaksi sallituksi nopeudeksi 80 km/h.

Pääopastin sijaitsee 440 metriä ennen suistumisvaihdetta kohdassa, jossa rata kaartuu loivasti oikealle. Opastimen opasteiden taustana on Jyväskylän kaupungin talot ja katusenä liikennevalot. Pääopastimen välittömässä läheisyydessä on viereisen Haapamäen radan pääopastin, jossa oli onnettomuushetkellä ajon kieltävä opaste. Onnettomuuteen liittyvä pääopastin on nähtävissä vähintään 500 metrin päähän. Koeajoissa todettiin, että pääopastimen opaste on suunnattu siten, että se on hyvin havaittavissa.

Pääopastimessa oli keltainen-vihreä "aja Sn35"-opaste, joka merkitsee, että juna saa sivuttaa opastimen. Koska pääopastimen yläpuolella oleva valkoinen numero-opaste oli sammuksissa, kulkutiellä on poikkeavalle raiteelle asetettu vaihde tai vaihteita, joissa junan nopeus saa olla enintään 35 km/h. Vaihteen etäisyyttä pääopastimelta ei ole erikseen ilmoitettu tai määritetty.

## 4.4 Koe- ja vertailuajot sekä automaattinen kulunvalvonta

### 4.4.1 Koe- ja vertailuajot

Tutkintalautakunta teki 12.3.1998 onnettomuusjunan kaltaisella junalla vertailujarrutuksia. Kokeita tehtiin kaksi. Koejunassa oli veturin lisäksi 11 samanlaista vaunua kuin onnettomuusjunassa. Koejunan jarrulajiasetin oli asetettu asentoon G (tavarajuna, kuten onnettomuusjunassa) ja kolmessa vaunussa oli kiskojarut. Onnettomuusjunaan nähden poikkeavaa oli vain se, ettei junassa ollut matkustajia, jolloin juna oli 24 tonnia onnettomuusjunaa kevyempi.

Rekisteröintilaitteiston (ns mustan laatikon tulostuksen perusteella maastoon oli merkitty onnettomuusjunan jarrutuskohdat. Ensimmäisessä kokeessa koejunalla lähestyttiin

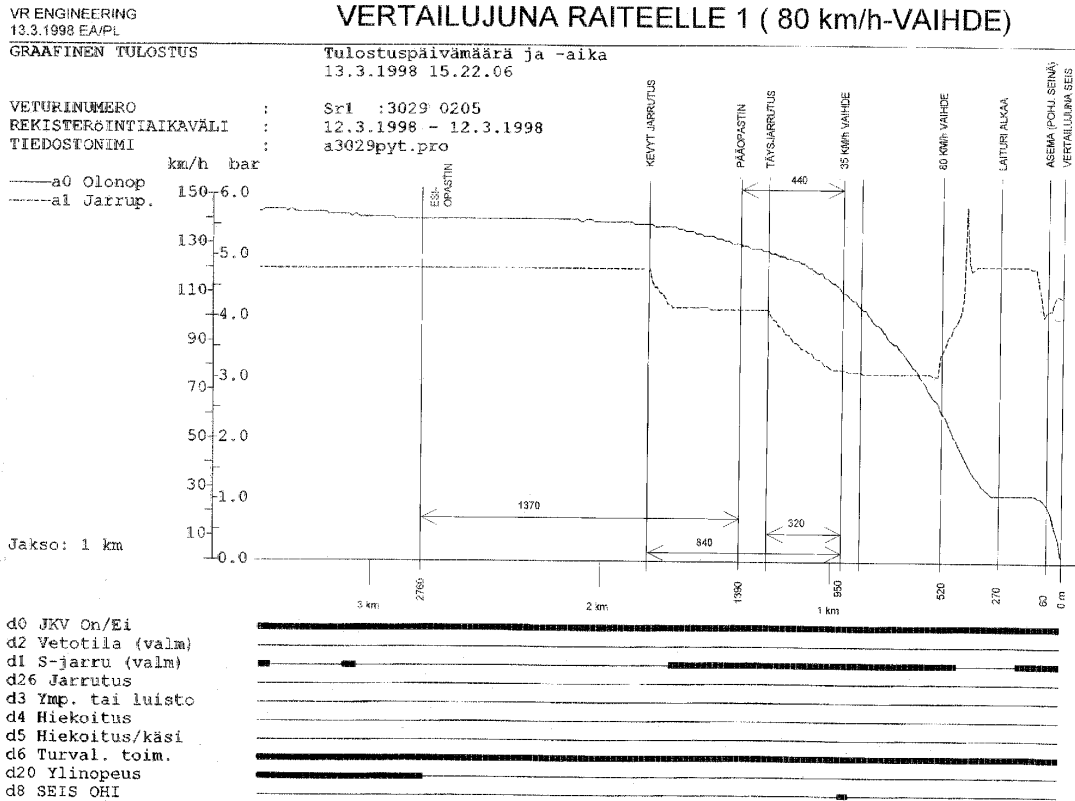
Jyväskylää onnettomuusjunan nopeudella ja kaikki toimenpiteet tehtiin mahdollisimman samankaltaisesti. Häätäjarrituksen jälkeen juna ohjattiin kuitenkin suistumisvaihteessa suoralle raiteelle eli raiteelle 2.

Toisessa koeajossa sama toistettiin niin, että juna ohjattiin suistumisvaihdetta seuraavassa Sn80-vaihteessa raiteelle 1. Kokeiden aikana olosuhteet olivat talviset ja junan jarruille ongelmallista lumen pölyämistä esiintyi jonkin verran. Onnettomuuden tapahtuessa junan jarruihin menevää lunta saattoi olla jonkin verran enemmän.

Kokeiden perusteella todettiin, että

- 1) Koejunalla pystyttiin simuloimaan onnettomuusjunan kulkua ja nopeutta tarkasti. Jarrutukset tapahtuivat samassa kohdassa kuin onnettomuusjunalla.
- 2) Koejunan jarrutusteho oli hieman parempi kuin onnettomuusjunan.
- 3) Koejuna tuli suistumisvaihteeseen veturin nopeusmittarin perusteella 110 km/h. Onnettomuusjunan nopeus oli sama.
- 4) Koejunan nopeus raiteelle 1 johtavassa vaihteessa oli ensimmäisessä koeajossa 57 km/h ja tässä toisessa kokeessa 66 km/h. Kyseisessä vaihteessa junan suurin sallittu nopeus on 80 km/h.

Kuvassa 15 on esitetty toisen kokeen ns. mustan laatikon tulostus. Yhtenäinen viiva ilmaisee junan nopeuden ja katkoviiva junan jarrujärjestelmän paineen. Koe- ja vertailuajoja on käsitelty laajemmin liitteessä 4.



Kuva 15. Koejunan rekisteröintilaitteen tulostus

Fig. 15. Print by the recorder in the test train.

Tutkintalautakunta analysoi 16 matkustajajunan vertailuajoa Jyväskylään tulosta. Vanhin vertailuajoista on 24.2.1998 ja tuorein onnettomuuspäivältä 6.3. tuntia ennen onnettomuutta. Oheiseen taulukkoon (taulukko 2) on koottu keskeinen tieto vertailuajoista. Tarkastelun helpottamiseksi onnettomuusjunan tiedot ovat ensimmäisenä. Vertailuajoissa on viisi sellaista junaa, jotka ajoivat raiteelle 3 (kuten onnettomuusjuna). Muut 11 junaa ajoivat raiteelle 1.

Tuloksia tarkasteltaessa tulee huomioida junien erilainen kokoonpano. Vertailujunissa ei myöskään käytetty kiskojaruja jarrutuksen missään vaiheessa. Niin ikään säätilassa oli vaihtelua. Junille on ongelmallisin sellainen keli, jolloin irtolunta tuiskuttaa junan lämpimiin jarruihin. Tällöin sulanut lumi jäätyy jarruihin.

*Taulukko 2. Onnettomuusjunan, koejunan ja vertailujunien keskeiset ajotiedot rekisteröintilaitteiden tulostusten perusteella. Ilmoitetut matkat on vertailun helpottamiseksi mitattu kohdasta, johon raiteelle 1 tulevat junat pysähtyvät. Suistumisvaihde on 950 metriä ennen tätä pysähdyskohtaa.*

tutk.no.	juna no.	pvm	tulonop.	vetotila pois	nopeus esiop.	sähkö- jarru	1.jarru- tus	jarrutus- teho	nopeus 1-jarr.	nopeus pääop.	Sn35- vaihde.	Sn80- vaihde
			km/h	km	km/h	km	km	rastia	km/h	km/h	km/h	km/h
onn.juna	P105	6.3.98	143	3,6	137	1,7	1,7	4	135	128	110	ei
koejuna	xxxx	12.3	143	3,6	140	1,7	1,7	4	138	128	111	66
4	P105	24.2	142	6,2	132	3,4	2,7	4	98	62	30	ei
3	P111	24.2	130	7,0	120	3,2	1,7	4	112	90	60	58
14	P111	27.2	122	4,4	112	3,4	3,2	3	70	40	30	25
6	P091	27.2	138	7,0	136	5,0	2,5	2	132	106	90	66
5	P103	28.2	140	3,4	133	1,8	4,2	1	132	118	78	67
13	P105	27.2	138	6,0	112	ei	3,3	2	75	78	50	ei
17	P105	28.2	144	6,7	120	5,2	3,3	2	100	68	32	ei
7	P107	1.3	133	7,3	106	4,7	4,7	3	100	73	72	67
1	P103	1.3	134	3,8	128	2,3	2,5	2	118	100	73	73
10	P105	1.3	124	5,8	82	ei	4,5	4	62	40	28	ei
2	P091	2.3	142	5,6	135	4,4	2,5	1	110	94	73	72
12	P091	3.3	138	5,6	125	1,8	5,6	3	102	80	73	57
9	P103	4.3	139	4,7	98	3,1	4,3	1	47	67	67	58
8	P103	5.3	127	7,0	103	0,6	5,4	4	93	80	63	58
16	P105	5.3	123	6,7	102	3,3	4,2	3	64	48	30	ei
11	P091	6.3	141	4,8	127	3,3	3,3	3	94	67	61	57

Kuten taulukosta voidaan havaita onnettomuusjunan kuljettajan toiminta oli poikkeuksellista kahdella tavalla. Vetotila oli käännetty pois päältä selvästi myöhemmin kuin vertailujunissa ja ensimmäinen jarrutus oli myös tehty muita myöhemmin. Näiden osatekijöiden vuoksi onnettomuusjuna oli tullut pääopastimelle 10 km/h suuremmalla nopeudella kuin nopein raiteelle 1 mennyt vertailujuna ja 50 km/h suuremmalla nopeudella kuin nopein suistumisvaihteesta sivulle ajanut vertailujuna. Taulukon perusteella voidaan arvella että kuljettaja ei ollut havainnut lainkaan esiopastinta tai hän oli ymmärtänyt sen sanoman väärin. Lisäksi pääopastimen viesti ei ollut välittynyt kuljettajan tajuntaan.

Veturinkuljettajat koulutetaan talviolosuhteissa (huonoin keli 3) tekemään sulatusjarrutus niin, että junajarru siirretään asentoon 9 (täysjarrutus) ja tämän jälkeen jarrutustehoa säädellään tarpeen mukaan. Vertailuaineistosta voidaan todeta, että opetuksen mukaista jarrutusta ei käytännön jarrutusilanteissa yleensä tehdä. On huomioitava, että vertailuaineiston sääolosuhteita koskevia tietoja ei ole erikseen analysoitu.

Tutkintalautakunta teki myös rekonstruktion, jossa selvitettiin veturimies 1:n kertoman kahvinkeiton vaiheita ja kestoaikaa. Lisäksi tutkittiin opasteiden näkyvyyttä ja suuntausta.

#### 4.4.2 Junan automaattisen kulunvalvonnan toiminta

Junien automaattinen kulunvalvonta (JKV) on turvajärjestelmä, joka estää veturinkuljettajaa ajamasta junaa opasteiden vastaisesti. Kulunvalvonta korjaa siten kuljettajan tai turvajärjestelmän mahdollisesti tekemän virheen. Järjestelmä ei kuitenkaan estä onnettomuuksia, jotka aiheutuvat radassa olevasta vauriosta tai radalle joutuneesta esineestä.

Junien automaattista kulunvalvontajärjestelmää on alettu rakentaa vuonna 1988 (rakentamispäätös, kustannukset 500 Mmk vuonna 1998). Päärataverkolla sen pitäisi olla valmis vuonna 2002. Ratahallintokeskuksen uudessa junaturvallisuusohjelmassa (syksy 1998) kulunvalvontajärjestelmä laajennetaan koskemaan soveltuvin osin koko rataverkkoa. Koko järjestelmän on tarkoitus olla valmis vuonna 2005.

Tutkintalautakunnan mielestä kulunvalvontajärjestelmässä on kolme puutetta.

- 1) Rakentamisaikataulu on kohtuuttoman pitkä. Ratahallintokeskuksen perusteena on, ettei peruskunnostamattomalle radalle kannata rakentaa kulunvalvontajärjestelmää ja rakentaminen on hidasta. Sellaisenaan rakentamispäätöshetkellä teknisesti hieno kulunvalvontajärjestelmä olisi vaatinut kevyemmän nopeasti rakennettavan järjestelmän, jossa yksittäisiin opasteisiin liitettäisiin kuljettajan mahdollisen virheen korjaava tai kuljettajaa varoittava laite.

Rata peruskorjattiin Jyväskylässä onnettomuuskohtasta vain pari vuotta ennen onnettomuutta. Junien automaattisen kulunvalvonnan edellyttämää laitteistoa ei rataan kuitenkaan asennettu.

- 2) Veturinkuljettaja voi kytkeä automaattisen kulunvalvontajärjestelmän pois käytöstä. Missään ei ole sillä hetkellä teknisesti nähtävissä, että juna ei ole järjestelmän piirissä. Tällöin junan suurin sallittu nopeus alenee, mutta nopeuden alentaminen perustuu kauko-ohjauksen ja kuljettajan keskinäiseen toimintaan, ei automatiikkaan. Tähän ei ole muuta valvontamahdollisuutta kuin rekisteröintilaitteen jälkitarkastus.
- 3) Junien automaattisen kulunvalvonnan toiminnasta ei siirry mitään tietoa ulkopuolisiin tallennusjärjestelmiin. Tiedot jäävät veturin rekisteröintilaitteistoon. Tämä tekee järjestelmän toiminnan tehokkuuden tarkkailun mahdottomaksi.

Tutkintalautakunta on lähettänyt Ratahallintokeskukselle turvallisuusesityksen (002/1998R), jossa pyydetään kiinnittämään huomiota kahteen viimeksi mainittuun kohtaan junien automaattista kulunvalvontajärjestelmää edelleen kehitettäessä.

Oheisessa kuvassa (kuva 16) on selvitetty miten automaattinen kulunvalvontajärjestelmä olisi toiminut Jyväskylän onnettomuudessa.



Veturimiesten työhön liittyviä kirjallisissa määräyksiä ja ohjeita on kaikkiaan yli 20 kappaletta. Niistä tärkeimmät ovat Junaturvallisuussääntö, *Veturissa työskentelyyn liittyvät ohjeet*, *Aikataulukirja*, *Viikkovaroitus/Jt-ilmoitus* ja *Liikennepaikkakohtaiset lisämääräykset*. Kolme ensinmainittua liittyvät tapahtuneeseen onnettomuuteen.

### **Junaturvallisuussääntö**

Junaturvallisuussääntö (Jt) on Ratahallintokeskuksen tekemä kansio, joka sisältää määräykset:

- opasteista, opastimista ja merkeistä
- liikenteeseen vaikuttavista töistä radalla
- junan muodostamisesta
- vaihtotyötä koskevista määräyksistä
- junaliikenteestä.

Jt:n kanssa samassa kansiossa on *Junaturvallisuuteen liittyvät tekniset määräykset ja ohjeet* (Jtt).

Jt:tä päivitetään jatkuvasti. Viimeisin muutos ennen onnettomuutta oli tullut voimaan 12.1.1998.

Tutkintalautakunta kiinnittää huomiota Junaturvallisuussäännössä oleviin veturinkuljettajien työnjakokysymyksiin. Lautakunnan käsityksen mukaan Junaturvallisuussäännössä tulisi ottaa kantaa junan ajamiseen vain yleisellä tasolla. Veturinkuljettajien työnantajan eli VR Osakeyhtiön tulisi antaa ohjeet siitä kumpi veturissa olevista veturimiehistä ajaa junaa.

### **Veturissa työskentelyyn liittyviä ohjeita**

"Veturissa työskentelyyn liittyvät ohjeet" on VR Osakeyhtiön tuotanto-osaston liikenne-tuotantoyksikön tekemä vihkonen, joka sisältää ohjeita:

- kuljettajien ja koneapulaisen vastuista
- vetokalustosarjojen ajoharjoittelusta
- vetokalustosarjojen ajonäytteistä
- luotsin käytöstä junaliikenteessä
- sivullisten pääsystä veturiin
- veturin käytöstä
- rekisteröintilaitteiden ja nopeusmittarien käytöstä
- Eke Tdr-rekisteröintilaitteen käytöstä
- vetokaluston turvalaitteen käytöstä
- junakuulutusten hoitamisesta poikkeavissa tilanteissa

Vihkonen on tullut voimaan 1993 ja on edelleen voimassa, vaikka useat veturissa työskentelyyn liittyvät seikat ovat jo muuttuneet. Muun muassa osittaiseen yksinajoon siirtyminen vuonna 1994 muutti ratkaisevasti veturissa työskentelyä.

Tutkintalautakunnan mielestä veturin ajamiseen liittyvät vastuut ja velvoitteet ovat turvallisuusvaikutuksiltaan sellaisia, että määräysten olisi ehdottomasti oltava riittävän selkeitä.

### Aikataulukirja

Aikataulukirja on veturinkuljettajan opasvihkonen. Vihkoseen (kuva 17) on merkitty junan reitti, asemat, tulo- ja lähtöajat, jarrupainoprosentti ja asemille tuloraiteet. Lisäksi siihen on merkitty kaarteet ja niiden nopeusrajoitukset.

M 105 (TKU) TPE-PM R 140 114%  
 Sr 1, 600 t. Dr 13, 600 t TPE-JSK Sn 120  
 JSK-JY Sn 140  
 JY-PM Sn 120

PT 000

MA-SU

junasuor	paikka	tulo	lähtö	Sn	km	huom
ma-su ●	TAMPERE R8,L1	11.50	12.06	40	187,4	
				70	187,3	
	Kaarre			120	190,8	
ma-pe ●	MESSUKYLÄ *	-	11	110	191,3	
					191,8	
ma-la ●	SUINULA *	-	19	120	206,3	
ma-su ●	ORIVESI L2	12.31	32	120	228,3	r2
	Kaarre			100	229,3	
				110	230,8	
	Radan kunto			80	231,8	
	Kaarre			120	238,4	
				110	240,4	
	Kaarre			120	243,9	
				100	244,4	
	TALVIJAINEN	-	43	120	247,3	
	Kaarre			110	247,9	
				120	248,5	
	Kaarre			100	252,4	
				110	253,2	
				120	255,4	
	Kaarre			100	258,0	
				120	260,9	
	Kaarre			120	263,5	
				110	263,9	
	LAHDENPERÄ	-	54	120	266,8	

M 105 (TKU) TPE-PM

junasuor	paikka	tulo	lähtö	Sn	km	huom
	LAHDENPERÄ	-	12.54	120	266,8	
	Kaarre			100	272,0	
				110	272,9	
	Kaarre			120	275,4	
				80	283,1	
	JÄMSÄ R8	13.04	13.06	100	284,1	r1
					287,9	
	JÄMSÄNKOSKI	-	10		287,9	
	SAAKOSKI	-	18	140	305,0	
	MUURAME	(P) 28	31		325,2	
	EoP336	>		130	335,1	
ma-su ●	JYVÄSKYLÄ R6,L1	41	14.15		341,0	r3
				90	377,4	
				100	379,1	
				120	380,2	
	Kaarre			100	383,5	
	VAAJAKOSKI *	-	21	120	384,9	r1
	Kaarre			90	386,4	
ma-pe ●	LIEVESTUORE *	14.31	32	120	386,8	r1
	Kaarre			100	402,2	
					417,3	
ma-su ●	HANKASALMI *	42	43		417,8	r2
ma-to ●	VENETMÄKI *	-	53	120	418,1	r1
	NAAARAJÄRVI	-	15.01		433,2	
	Kaarre				449,9	
ma-su ●	PIEKSÄMÄKI R6	15.07	-	80	455,9	r3
					457,2	

1997/3.3.21

28.7.1997 28.7.1997

1997/3.3.22

Lisäys 1

Kuva 17. Aikataulukirjan sivu Jyväskylään saapumisesta. Onnettomuusjunalle on merkitty tuloraiteeksi oikeaan reunaan r3. Suurella osalla Jyväskylään tulevista henkilöjunista tuloraiteeksi on merkitty r1.

Fig. 17. Page of timetable book displaying arrivals at Jyväskylä. The arrival track of the accident train is marked as r3 in the right hand column, whereas most passenger trains arriving at Jyväskylä use track r1.

Veturinkuljettajat kokevat aikataulukirjassa olevan puutteita mm. tuloraiteen merkitsemistavassa.

#### 4.6 Veturinkuljettajien lepotilat

Veturinkuljettajat ja muu junahenkilöstö joutuvat usein yöpymään työvuorojensa välillä muualla kuin kotipaikkakunnallaan. Työnantaja (VR Osakeyhtiö) osoittaa veturinkuljettajille lepotilat, joiden laatua säätelee mm. työturvallisuuslaki (299/58), työsuojeluhallituksen turvallisuusmääräykset ja Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Käytännöllisistä syistä lepo huoneet ovat niin lähellä varikoita tai ratapihoja, että työn äänet saattavat kantautua lepotiloihin. Melutason ohjearvoista annetun valtioneuvoston päätöksen (993/92) mukaan ulkoa tulevan melun ohjearvo (A-painotettu ekvivalenttitaso) sisällä ei päiväaikana (klo 7-22) saa ylittää 35 desibeliä (dB) ja yöaikana 30 desibeliä.

Useista lepo huoneista on tehty valituksia melusta (lähdeliite 11) ja muista lepoa haittaavista seikoista. Tampereen lepotiloista on työsuojeluvaltuutettu huomauttanut jo vuonna 1990. Huomautus koski lähinnä ilmanlaatua ja äänieristystä. Äänieristyksen osalta ongelmana olivat vetureiden käynnistämisestä aiheutuvat äänet.

Jyväskylän junaonnettomuuden jälkeen Tampereen varikon lepotiloissa tehtiin melumittauksia. Kaikissa mittauksissa perusmelutaso oli hivenen alle 30 dB. Perusmelutaso aiheutuu ilmanvaihdosta. Perusmelu peittää ulkopuolelta tulevat pienet äänet ja tasaa kuultavia signaaleja. Lepo huoneen melutaso alittaa vaaditun päiväohjearvon (35 dB). Yöllä mitatut melutasot ylittävät yöohjearvon (30 dB) jonkin verran. Päivä- ja yömelutaso olivat käytännössä samansuuruisia. Tuloksista ei voida todeta erityisiä melutaso huippuja. Mahdollinen kapeakaistaisuus on todettava paikan päällä. Hetkelliset meluhuiput olivat yöllä 62 dB.

Tutkintalautakunta teki Tampereen lepo huoneissa käytännön havaintoja melusta päiväaikaan:

1. Ilmastoinnin ääni oli korvin kuultava, mutta laadultaan häiritsemätöntä.
2. Huoneisiin johtava käytävä oli erittäin kaikuva. Kaikki mitä käytävällä tapahtui, kuului häiritsevästi lepo huoneisiin. Tuntui aivan siltä kuin lepo huoneissa ei olisi ollut ovia lainkaan.
3. Kaikki ovet sulkeutuivat koväänisesti ja aiheuttivat terävän kaiun.

Tämän perusteella kaikki tapahtumat käytävällä, kuten ihmisten liikkuminen lepo huoneisiin/lepo huoneista, ovien sulkeminen sekä keittiö- että siivoustoimet, voivat häiritä kuljettajien lepoa.

#### 4.7 Veturinkuljettajien haastattelu

Lautakunta teki kirjallisen kyselytutkimuksen veturinkuljettajille junaturvallisuudesta. Kysely lähetettiin sadalle satunnaisotannalla valitulle veturinkuljettajalle. Kyselyyn vastasi 70 kuljettajaa (lähdeliite 12).

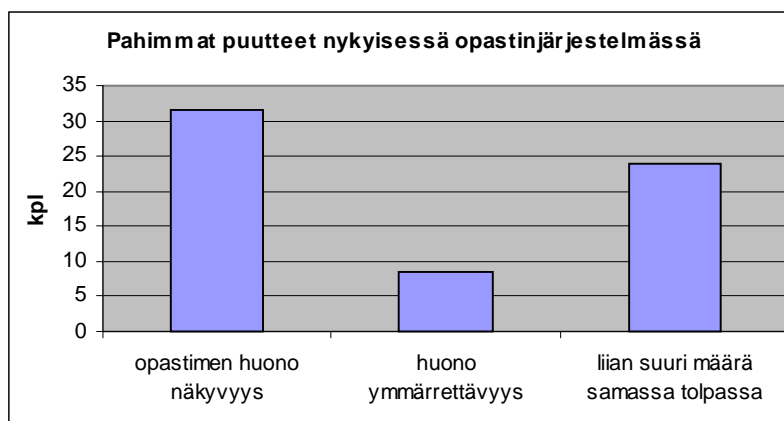
Seuraavassa on esitelty poimintoja kyselytutkimuksen tuloksista.

Tiedusteltaessa kuljettajilta viimeisen vuoden aikana tehtyjen hätäjarrutusten päällimmäisinä syinä oli junien huono jarrutuskyky talvella (31 %) sekä opastimien toimintaan ja näkyvyyteen liittyvät tekijät (39 %).

Keskeisimpinä riskitekijöinä junaturvallisuuden kannalta kuljettajat pitivät opastinjärjestelmään liittyviä ongelmia (17 %). Opastinjärjestelmiä on erilaisia ja opastimien näkyvyys

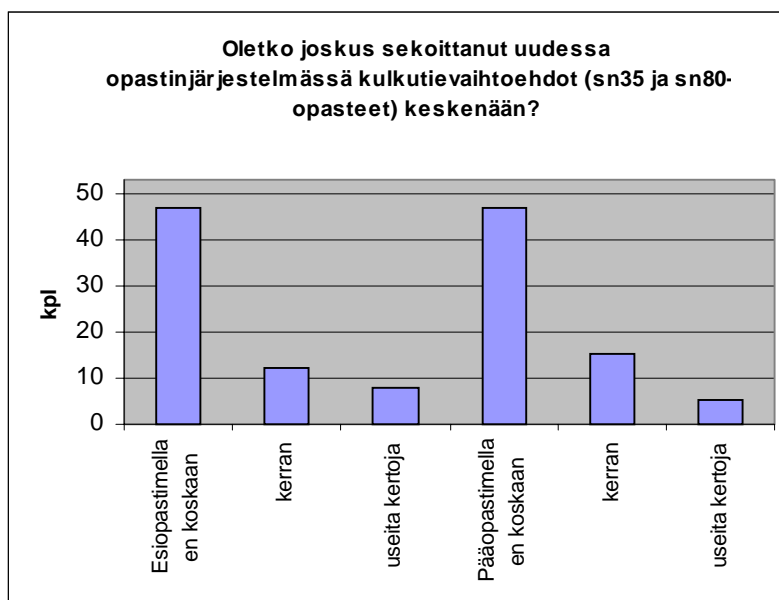
on eräissä paikoissa huono. Uusinta opastinjärjestelmää pidettiin myös eräiden opasteiden osalta epäselvänä. Toisena selkeänä asiakokonaisuutena nousi esille kulunvalvonnan puuttuminen (13 %).

Pahimpana puutteena nykyisessä opastinjärjestelmässä kuljettajat pitivät opastimien huonoa näkyvyyttä (kuva 18).



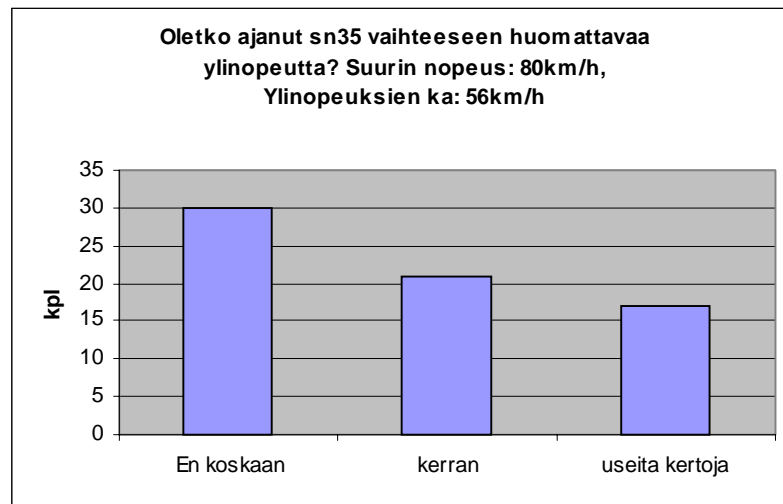
Kuva 18. Veturinkuljettajien haastattelun mukaan pahimmat puutteet nykyisessä opastinjärjestelmässä.

Lähes 30 prosenttia kuljettajista oli erehtynyt kerran tai useammin uuden opastinjärjestelmän esi- tai pääopastimien (Sn35 ja Sn80) opasteissa (kuva 19).



Kuva 19. Kulkutievaihtoehtojen ymmärrettävyys veturinkuljettajien haastattelun mukaan.

Kuljettajista 56 % oli ajanut Sn35-vaihteeseen huomattavalla ylinopeudella kerran tai useammin. Yleisin syy väärään tulonopeuteen liittyi junien jarruihin ja lähinnä junien huonoon jarrutuskykyyn lumikelillä. Muita syitä olivat mm. viikkovaroituksen väärä informaatio, vaihteen yllättävä sijainti tai kuljettajan ajatusten harhailu (kuva 20).



Kuva 20. Ylinopeudella Sn35-vaihteeseen ajamisen yleisyys veturinkuljettajahaastattelun perusteella

Lähes puolet kuljettajista piti aikataulukirjan merkintöjä asemalle saapumisesta riittämättöminä. Kuljettajien mielestä aikataulukirjassa pitäisi paremmin näkyä tuloaite ja nopeus saavuttaessa ko. tuloaiteelle. Lisäksi aikataulukirjassa esiintyy liikaa alaviitteitä ja kirjan merkinnät ovat liiaksi samanlaisia.

Yli 50 % vastanneista veturinkuljettajista oli havainnut viimeisen vuoden aikana vähintään yhden junaturvallisuutta vaarantavan virheen.

Neljännes vastaajista toivoisi asennekasvatusta ja motivointia.

Määräyksiä ja ohjeita koskevaan kysymykseen 73 %:ssa vastauksissa koettiin ohjeet ja määräykset tavalla tai toisella ongelmallisiksi. Suurimpana ongelmana pidettiin ohjeiden hajanaisuutta, vanhentuneisuutta, puutteellisuutta ja sitä, että ohjeet ja määräykset on laatinut henkilö, jolla ei ole kokemusta junan ajamisesta.

Yhden tärkeimmän tiedotteen, viikkovaroituksen, suurimpina ongelmina pidettiin, että viikkovaroituksessa samat asiat on toistettu moneen kertaan, siinä on turhaa tietoa ja että se on kaiken lisäksi vaikeaselkoinen. Vastaajien mukaan viikkovaroituksessa esiintyy usein myös virheellistä tietoa (viikkovaroitus on uusiutumassa ennakoilmoitusjärjestelmäksi, mutta kehitystyö on pahasti aikataulustaan jäljessä).



Kuljettajat kokevat ongelmallisiksi junaturvallisuuden kannalta selkeimmin Sn35-opasteen kärsimän inflaation. Vastaajat eivät mm. pitäneet hyvänä vaihtoehtona sitä, että vihreä-keltainen väri saattaa merkitä nopeusrajoitusta välillä 35-140 km/h.

Lisäksi Sn35-vaihteet ovat koko ajan käymässä harvinaisemmaksi ja junien automaattinen kulunvalvonta (JKV) laajemmaksi. Näin ollen ne rataosat, joita ei ole varustettu JKV:llä ja joissa on edelleen Sn35-vaihteita, tulevat käymään koko ajan nykyistä vaarallisemmiksi.



## **5. TIEDOTTAMINEN**

### **5.1 Uutistiedottaminen**

Jyväskylän palopäällikkö järjesti kello 15.30 onnettomuudesta tiedotustilaisuuden aseman hallintorakennuksessa. Tilaisuudessa olivat mukana asemapäällikkö, keskussairaan ja poliisin edustajat sekä pelastustoimia toiminta-alueella johtanut Jyväskylän päivystävä palomestari.

Keskussairaala järjesti oman tiedotustilaisuutensa kello 16.00 sairaalan tiloissa.

Onnettomuustutkintakeskus järjesti seuraavan tiedotustilaisuuden aseman välittömässä läheisyydessä olevassa hotellissa kello 19.00. Tilaisuudessa olivat läsnä Onnettomuustutkintakeskuksen johtajan lisäksi tutkintalautakunnan puheenjohtaja sekä edustajat pelastuslaitokselta, poliisista, VR:ltä ja henkisestä ensiavusta.

Onnettomuutta seuraavana päivänä, lauantaina 7.3.1998, Onnettomuustutkintakeskus järjesti kaksi tiedotustilaisuutta. Sunnuntain tiedotustilaisuudessa poliisi julkisti onnettomuudessa menehtyneiden nimet.

Tiistaina 17.3.1998 kello 16.30 järjestettiin Jyväskylässä tiedotustilaisuus, jossa tutkintalautakunta kertoi onnettomuuden todennäköisen syyn esittäen samalla 12.3.1998 suoritetusta koeajosta kuvatun videon sekä onnettomuusjunan, koeajojunan sekä muutamien vertailujunan rekisteröintilaitteiston tiedot. Tiedotusvälineiden käyttöön annettiin koeajon videomateriaali (lähdeliite 5).

Pelastustoimintaan osallistuneiden käsityksen mukaan tiedotusvälineet toimivat tilanteessa hyvässä yhteistyössä pelastusorganisaatioiden kanssa. Sairaalassa koettiin muutamien toimittajien käyttäytyminen ongelmalliseksi. Toimittajat pyrkivät erilaisin verukkein haastattelemaan hengissä säilynyttä veturinkuljettajaa sekä muita onnettomuuden uhreja.

Kuvissa 21a ja 21b on kooste Jyväskylän junaonnettomuuteen liittyneistä lehtien uutisotsikoista ajalta 7. - 21.3.

### **5.2 Viranomaistiedottaminen**

Viranomaisten keskinäinen tehtävä- ja vastuujako ei ollut täysin selvillä, koska Jyväskylässä ei ole laadittu onnettomuustyyppikohtaisia pelastuspalvelusuunnitelmia. Epäselvyyttä oli myös eri organisaatioiden tiedotusvelvollisuudesta muille viranomaisille.

### **5.3 Omaistiedottaminen**

Omaistiedusteluja varten keskussairaalaan järjestettiin neljä puhelinlinjaa, joissa kussakin oli sairaanhoitaja hoitamassa puheluita kello 22.00 saakka. Tämän jälkeen puhe-

linlinjoja oli käytössä yksi kello 00.15 saakka, ja loppuyöksi tehtävä siirtyi ensiapupoliklinikan hoidettavaksi. Lauantaiaamuna 7.3.1998 työtä jatkoi kaksi sairaanhoitajaa. Vilkkaimman tunnin aikana perjantaina kello 17 - 18 sairaalan numeroihin tehtiin 1 772 soittoyritystä eli noin 30 yhteydenottoyritystä minuutissa (yritys joka toinen sekunti).

Tutkintalautakunnan on säädösten mukaan annettava onnettomuuden uhrien omaisille mahdollisuus saada selvitys tutkinnasta ja siinä esille tulleista asioista. Tutkintalautakunta vieraili uhrien omaisten luona selvittämässä onnettomuustapahtumia. Vierailut tehtiin pääosin 1. - 4.6.1998 välisenä aikana.

## Musta laatikko vahvisti epäilyt vauhdista

Tutkimus jatkui...  
Tutkimus vahvisti epäilyt vauhdista

varita iköva gori tragen fliektörig nll överhastigheten  
**Nyckelvitne kan ge svar**

**Raju ylinopeus varmistui  
Jyväskylän junaturman syyksi**

Puoli kilometriä ennen asemaa junan nopeus oli vielä noin 130 km tunnissa

**Inhimillinen  
virhe syy  
junaturmaan**

Kuljettaja erehtyi ratista

Sotien jälkeisen Suomen toiseksi pahin junaonnettomuus  
vaati 11 kuolonuhria, lähes 40 loukkaantui  
Sivunaukkojätösten mukaan jona ajoi ratapöydälle kovaa vauhtia

**Kulunvalvonta olisi  
käyttänyt junaturman**

**Turman tarkat  
syyt epäselviä**

**Ruhjotuneita ihmisiä  
kaivettiin junan alta**

## Kuljettaja ei käyttänyt hätäjarrua



**Musta laatikko ei ratkaissut  
Jyväskylän junaturman syyt**

**11 kuoli junaturmassa**

Jyväskylän onnettomuuden syyksi epäillään kovaa vauhtia

**Keskus-  
sairaalaan  
tuotiin  
murtuma-  
ja haava-  
potilaita**

**Jyväskylän junaonnettomuuden  
jäljet kiinnostivat yleisöä**

**Jyväskylän turmajunan  
kuljettaja erehtyi tulo-  
raiteesta**

**Pikajuna suistui kiskoilta Jyväskylässä  
Kymmenen kuoli ja 47 loukkaantui**

Pikajuna syöksyi rajussa vauhdissa raiteilta Jyväskylän ratapöydälle. Viidestänielästä matkustajasta 47 loukkaantui, neljän vammaut vakavasti.

**Matkustajajuna suistui  
raiteelta Jyväskylässä**

11 ihmistä kuoli,  
47 loukkaantui

**Kymmenen kuoli junaturmassa**

Pikajuna syöksyi rajussa vauhdissa raiteilta Jyväskylän ratapöydälle. Viidestänielästä matkustajasta 47 loukkaantui, neljän vammaut vakavasti.

**Jyväskylän junaonnettomuudella  
löysi kuusi mahdollista syytä**

Ennen vika ei ole selvitetty mitään laajaa, tutkijat selvittävät per...

Kuva 21a. Kuvakollaasi Jyväskylän junaonnettomuuden uutistiedottamisesta.

Fig. 21a. Photos on news, information and press services concerning Jyväskylä train accident.



Kuva 21b. Kuvakollaasi jyväskylän junaonnettomuuden uutistiedottamisesta.

Fig. 21b. Photos on news, information and press services concerning Jyväskylä train accident.

## 6. TOIMINTAKULTTUURI

Tässä kohdassa analysoidaan toimintakulttuuria, koska se vaikuttaa junaturvallisuuteen merkittävästi. Toimintakulttuuri ilmenee suorittajatasolla suhtautumisessa voimassa oleviin turvallisuuskriteereihin. Johtotasolla toimintakulttuuri ilmenee turvallisuuskriteerien laadinnassa ja niiden valvonnassa.

### 6.1 Sääntöihin suhtautuminen

Työntekijältä tulee voida edellyttää, että hän tulee työvuoroonsa hyvissä ajoin ja työkykyisenä. Jos työntekijä on sairauden tai muun syyn takia työkyvytön, häneltä tulee voida edellyttää, että hän ilmoittaa tästä esimiehelleen. Myös esimiehen tulee valvoa alaisensa työkykyä. Veturissa työskentelyyn liittyvissä ohjeissa sanotaan erityisesti, että vuorotaulun mukainen kuljettaja saa vain opetustarkoituksessa antaa ajotehtävän veturinlämmittäjälle. Tällöinkin veturinkuljettaja vastaa veturinlämmittäjän toiminnasta sekä tämän ajamisesta.

Onnettomuusjunan veturinlämmittäjä (veturimies 2) lähti erään silminnäkijän kertomuksen mukaan työvuoroonsa erittäin väsyneenä, koska ei ollut häiriöiden vuoksi saanut nukutuksi Tampereella veturimiesten lepohuoneessa.

Jämsässä veturinlämmittäjä oli veturinkuljettajan (veturimies 1) pyynnöstä aiemman käytännön mukaisesti siirtynyt kuljettamaan junaa. Sisällöltään vanhentuneen, mutta voimassa olevan ohjeen mukaisen valvontavelvollisuuden todetaan vastuullisen veturinkuljettajan osalta toteutuneen puutteellisesti onnettomuuteen johtaneessa tilanteessa.

Tehtyjen selvitysten perusteella vaikuttaa siltä, että veturimiehet ovat osittaiseen yksinajoon siirtymisestä (v. 1994) alkaen tulkinneet eräitä voimassa olevia turvallisuuskriteerejä varsin väljästi. Esimerkiksi vuorotaulun mukaisen veturinkuljettajan ja veturinlämmittäjän vastuita on tulkittu seuraavasti:

- 1) Veturimiehistössä kummallakaan ei ole pysyvää käskyvaltaa toiseen nähden, vaan käskyvalta on sillä, jolla on vastuu (vrt. Veturissa työskentelyyn liittyviä ohjeita, kohdat 2.1-2.2).
- 2) Kaksinajossa oleva veturimiehistö voi keskenään sopia siitä, kumpi ajaa veturia ja silloin kuljettajalle määritelty vastuu siirtyy kokonaisuudessaan veturia kulloinkin kuljettavalle (vrt. Veturissa työskentelyyn liittyviä ohjeita, kohdat 2.1-2.2).
- 3) Junan kulkua junasuoritusvälillä koskeva kohta (Jt VI. 15) on osittain vanhentunut. Kaksinajoa koskevaa määräyksen osaa voidaan veturimiesten mukaan soveltaa vaapaammin, kun myös yksinajo on tullut mahdolliseksi.

Veturissa työskentelyä koskevien ohjeiden mukaan jarrulajiasettimen kääntäminen oikeaan asentoon kuuluu veturinlämmittäjän tehtäviin. Kuitenkin veturinkuljettajilta saatujen tietojen mukaan käsitykset ovat hämärtyneet niin, että käytännön toiminnot vaihtelevat:

- asennosta vastaa kuljettaja, joka lähtee linjalle
- kuuluu koneapulaisen tehtäviin
- joko kuljettaja tai vastuunalainen kuljettaja
- jompi kumpi kääntää ja kertoo sen toiselle

Näyttää siltä, että em. tulkinnat ovat muutaman vuoden kuluessa vakiintuneet voimassa olevista normeista poikkeavaksi erilaisiksi käytännöiksi.

## **6.2 Sääntöjen valvonta ja normittaminen**

### **6.2.1 Yleistä**

Tarkasteltaessa vastuuta organisaatiotasolla näyttää siltä, että veturimiehet on jätetty muuttuneessa työtilanteessa (osittaiseen yksinajoon siirtyminen v. 1994) tulkitsemaan määräyksiä ja ohjeita ilman riittävää ohjausta, valvontaa ja täydennyskoulutusta.

Muuttuneessa työtilanteessa organisaation johdon olisi pitänyt täsmentää ja ajantasaisistaa turvallisuusnormeja. Organisaatiomuutosten yhteydessä olisi selkeästi pitänyt määrittää RHK:n ja liikennöitsijän tehtävät ja työnjako. VR-Yhtymä Oy:n ja Ratahallintokeskuksen kesken olisi myös edellytetty tehokkaampaa normittamisen koordinoitua. Nykyisen Jt:n VI osan, 12 kohdassa esitettyjen ohjeiden tulisi olla liikennöinnistä vastaavan organisaation antamia jo pelkästään käsitteellisten sekaannusten välttämiseksi:

- tähystys yksinajossa
- näkyvyysolosuhteiden huomioonottaminen näkyvien opastimien mukaan ajettaessa
- veturinkuljettajan ilmoitusvelvollisuus, jos hän joutuu alentamaan nopeutta
- tähystyksen järjestäminen ja vastuu tähystämisestä, jos veturissa on kaksi veturimestä
- mihin on kiinnitettävä huomiota tähystettäessä.

### **6.2.2 Organisaatio ja kirjallinen materiaali**

Kirjallisia liikenneohjeita, jotka sisältävät veturimiesten työhön liittyvät määräykset ja ohjeet, on kaikkiaan yli 20 kappaletta. Monia niistä voidaan pitää vanhentuneina tai muutoin epäselvinä. Tässä puututaan esimerkinomaisesti muutamaan ohjeeseen.

#### **Viikkovaroitus**

Viikkovaroitus on turvallisuustiedote, jonka jokainen veturinkuljettaja ottaa ajoon lähtiesään tallipäivystyksen tietokoneelta.

Ratahallintokeskus on määritellyt viikkovaroituksen sisällön ja muodon. Jos viikkovaroitus on tehty ohjeen mukaan, se ei vielä välttämättä turvallisuusmielessä ole hyvä. Usein edelleenkin ilmenee viikkovaroituksia, joissa ensimmäisellä sivulla kerrotaan tietyllä raiteella olevasta nopeudesta (esim. 120 km/h). Kuitenkin kaksi sivua myöhemmin kerrotaan koko raiteen olevan suljettu (kiskot puuttuvat). Tällöin veturinkuljettajalle aluksi annettua mielikuvaa voi olla vaikea muuttaa edes opastimien näytöllä. Virheen mahdolli-

suus kasvaa erityisesti veturinkuljettajan vireystilan alentuessa. Väsymys tai yksitoikkoinen rutiinityö lisäävät voimakkaasti mielikuvista syntyvien virheiden mahdollisuutta.

Jokelan junaonnettomuuden (21.4.1996) raportin suosituksessa (A1/96R/S1) kehoitettiin, että viikkovaroitusta tuli kehittää entistä johdonmukaisemmaksi. Työvaiheessa oleva viikkovaroituksen korvaava ETJ-järjestelmä (Ennakoilmoitusjärjestelmä) valmistuu vuoden 1999 aikana yli vuoden alkuperäisestä aikataulusta myöhässä. Uusi ETJ on entistä ajantasaisempi ja junakohtaisempi. Jyväskylän junaonnettomuuteen viikkovaroituksella ei ollut vaikutusta.

### **Veturin Sr1 käyttöohje**

Veturin ohjeet on päivitetty viimeksi vuonna 1977. Tämän jälkeen ohjaamossa on tapahtunut olennaisia teknisiä ja toimintatapoihin liittyviä muutoksia, joita ei ole päivitetty käyttöohjeisiin.

### **Veturissa työskentelyyn liittyviä ohjeita**

Veturissa työskentelyyn liittyvä ohje on vuodelta 1993. Tämän jälkeen on tapahtunut niin paljon muutoksia, että vanhentunut vihkonen kuljettajien vastuista ei enää vastaa nykytilannetta.

## 7. ANALYYSI

Oheisen syykaavion (kuva 22) mukaan tutkintalautakunta on sulkenut pois eri syyvaihtoehtoja yksi kerrallaan. Poissulkemiseen liittyvät perusteet ovat liitteessä 5. Kaavioon on yhtenäisellä viivoituksella merkitty jäljelle jääneet syyketjut, joiden perustelut on liitetty oheen. Onnettomuuteen ei ole löydettävissä yhtä yksiselitteistä syytä, vaan kysymys on useiden eri asioiden tapahtumaketjusta. Tässä syyanalyyseissä, kuten aikaisemmissakin kohdissa, tiedot veturimiesten toiminnasta perustuvat huomattavalta osin eloonjääneen veturimies 1:n kertomaan. Häntä on kuulusteltu poliisin esitutkinnassa asian johdosta rikoksesta epäiltynä. Tämän vuoksi hänellä ei ole ollut totuusvelvollisuutta. Kun hän kuitenkin poliisin kuulusteluissa ja tutkintalautakunnan kuulemisissa on avoimesti kertonut myös itselleen epäedullisista seikoista, hänen kertomuksiaan voidaan pitää varsin luotettavina. Sekä pelastustoimintaa että toimintakulttuuria on analysoitu laajemmin edellä.

### 7.1 Veturia kuljettaneen henkilön vireystila

Veturimiehistö aloitti työvuoronsa onnettomuutta edeltäneenä päivänä 5.3.1998 kello 23.27 ajamalla tavarajunan Pieksämäeltä Tampereelle. Tampereelle he saapuivat ennen kello viittä. Työvuoro päättyi listan mukaan kello 06.05.

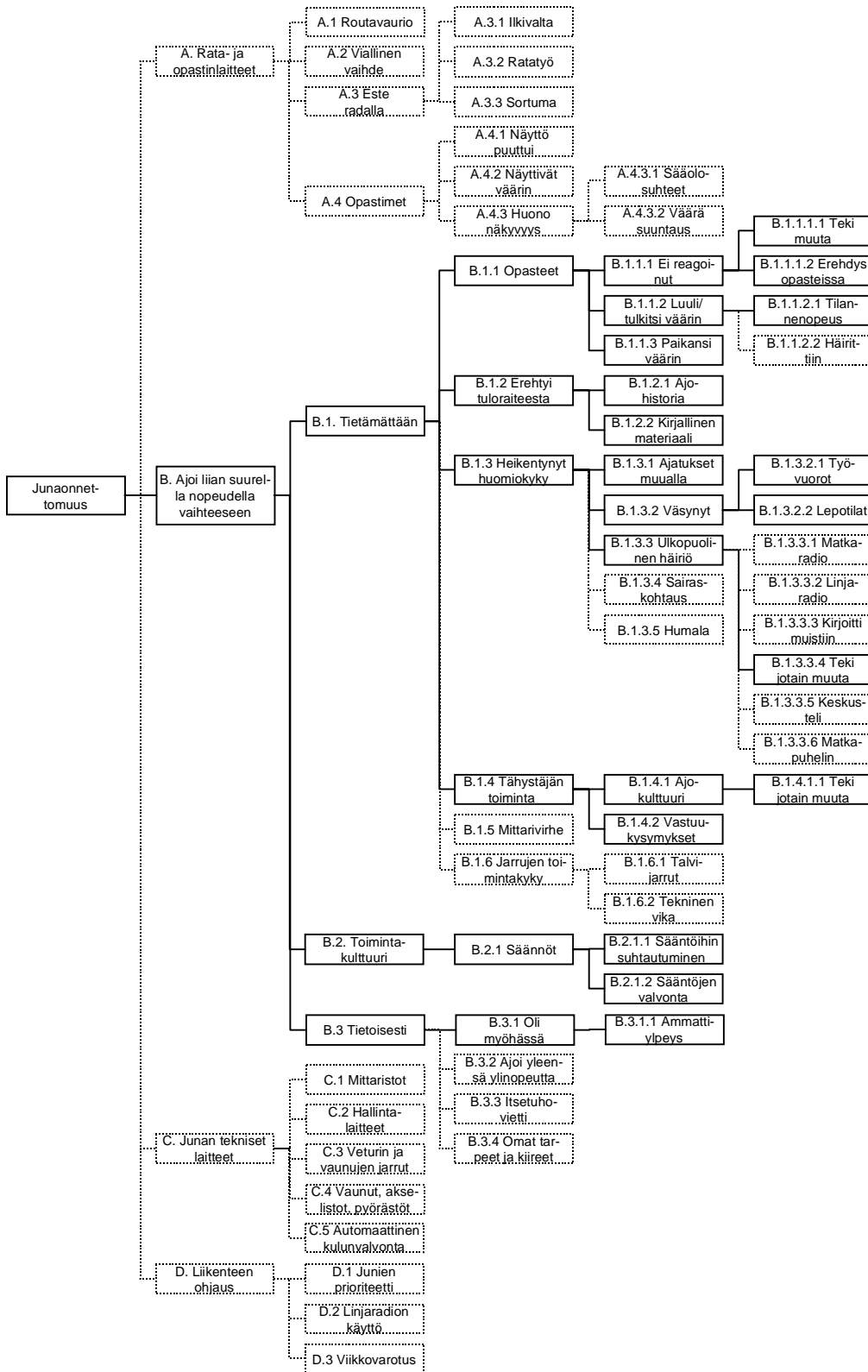
Kello viiden aikaan veturimiehistö meni viettämään lepotaukoaan Viinikan veturitalleille, jossa on varattu lepo huoneet henkilökunnalle. Miehistö sai vierekkäiset kahden hengen lepo huoneet lepotilan toisesta kerroksesta. Lepoaika oli työvuorolistaan merkitty päättyväksi kello 10.50.

Kello 06.00 lepotiloihin tuli kaksi siivoojaa, jotka oman kertomansa mukaan keskustelivat keskenään vaimeasti muutaman minuutin siirtyen siivouksensa jälkeen noin 20 minuutin kuluttua toisiin tiloihin.

Lepotiloissa on erittäin huonot ääntä ja kaikua vähentävät eristeet. Tutkintalautakunnan selvityksen mukaan vähäisetkin äänet käytävältä kuuluvat häiritsevästi lepo huoneisiin. Äänieristyslevyjen puuttuminen aiheuttaa erityisesti käytävillä kaikua.

Veturimiehistön lepoaikana useista muista lepo huoneista lähti miehiä tehtäviinsä. Veturimiehistö ilmoittautui tallipäivystyksessä onnettomuus päivän aamuna noin kello 10. Tällöin veturimies 2 tapasi tuttavansa, jolle hän valitti majoitustiloissa olleista häiriöistä. Tuttavain kertoman mukaan veturimies 2 vaikutti todella väsyneeltä ja hän kehottikin tätä tekemään asiasta poikkeamailmoituksen. On ilmeistä, että veturimies 2:n vireystila on työvuoroon lähde täessä ollut poikkeuksellisen huono.

Työparissa veturimies 2 joi tavallisesti vähemmän kahvia kuin veturimies 1. Nyt kahvia juotiin veturissa Tampereella ennen matkalle lähtöä sekä uudelleen veturimies 2:n pyynnöstä Jyväskylään saavuttaessa noin 25 minuuttia sen jälkeen, kun veturimies 2 oli siirtynyt ajamaan junaa. Väsymystila selittää tarpeen juoda tavanomaista runsaammin kahvia.



Kuva 22. Jyväskylän 6.3.1998 junaonnettomuuden syykaavio. Poissulkevasta tarkastelusta jäljelle jääneet syyt on vahvennettu kuvaan.

## 7.2 Tapahtumat veturissa ennen onnettomuutta

Sr1-veturissa on molemmissa päissä ohjaamot, jotka on nimetty ohjaamoiksi 1 ja 2. Veturin odottaessa Tampereella Turusta saapuvaa junaa keitti veturimiehistö kahvit ohjaamoon 2 kiinteästi asennetulla keittimellä. Turun junan saapuessa veturimies 2 kytki veturin kytkennän. Samanaikaisesti veturimies 1 siirsi ohjauksen veturin ohjaamoon 1. Tässä vaiheessa tuli veturimiehelle 2 puhelu matkapuhelimeen. Puhelinta ei tämän jälkeen enää käytetty ennen onnettomuutta.

Ennen linjalle lähtöä veturin jarrulajiasetin asennetaan kulloisenkin junatyyppin mukaiseen asentoon. Tämä kuuluu veturinlämmittäjän tehtäviin. Veturimies 2 ei ilmeisesti ollut suorittanut tätä tehtävää, koska jarrulajiasetin oli lähtiessä jäänyt G-asentoon (tavarajuna), kun sen olisi pitänyt olla asennossa R (nopea juna). Jarrulajiasetin oli väärässä asennossa myös Jokelan ja Suonenjoen junaonnettomuuksissa. Väärä jarrulajiasettimen asento hidastaa veturin jarrutuksen alkamista.

Juna pysähtyi Jämsässä, jolloin veturimiehistö vaihtoi tehtäviä keskenään. Veturimies 2 siirtyi kuljettamaan junaa.

Noin 750 metriä ennen Jyväskylän esiopastinta ilmoitti veturimies 2 haluavansa juoda kahvia. Hän kumartui erotinjakson jälkeen lattialla olevalle kassilleen ottaen sieltä kahvipaketin ja suodatinpussit sekä ojensi nämä istuinten väliselle pöydälle tähytjän ulottuville. Tutkintalautakunnan rekonstruktion perusteella tähän toimenpiteeseen voi kulua aikaa useita kymmeniä sekunteja, enimmillään jopa 40 sekuntia.

## 7.3 Mielikuva Jyväskylän tuloraiteesta

Aikataulukirjan erillisessä huomautussarakkeessa mainittiin Jyväskylässä ajettavan raiteelle kolme (r3).

Turusta Jyväskylään saapuneet junat olivat 31.5.1997 saakka saapuneet raiteelle 1, jolle johtaa 80 km/h ajettava vaihde. Tämän muutoksen jälkeen veturimies 2 oli kolme kertaa kuulunut Tampereen suunnasta Jyväskylään saapuvan junan P105 miehistöön.

Lähestymisnopeus ja jarrutustoimenpiteet osoittavat, että veturimies 2:n ajatusmallina oli ilmeisesti saapua Jyväskylään raiteelle 1. Onnettomuusjunan ajotapa viittaa tähän, joskin raiteelle 1 ajamiseenkin nähden jarrutukset olivat jääneet vertailuaineiston ja muiden veturinkuljettajien näkemysten mukaan varsin myöhäiseen vaiheeseen. Tähän ovat osasyinä saattaneet olla sekä junan myöhästymisen että kuljettajan alhainen vireystila. Koeajoissa osoittautui, että käytetystä nopeudesta saatiin junan vauhti kuitenkin hidastamaan riittävän alhaiseksi raiteelle 1 johtavaan 80 km/h ajettavaan vaihteeseen.

## 7.4 Ongelmat paikallistamisessa

Jyväskylän esiopastimella veturimiehistö oli veturimies 1:n kertoman mukaan tehnyt sivulle menoa koskevat ilmoitukset ja toistot. Ojentaessaan kahvitarvikkeita veturimies 2:lta jäi mahdollisesti reagoimatta esiopastimen opasteeseen.

Noin kilometri esiopastimen jälkeen kuljettaja aloitti jarrutuksen paikassa, josta pääopastin alkaa näkyä. Jos kuljettajalta jäi esiopastin näkemättä tai hän ei reagoinut siihen, on hän saattanut ikään kuin sisäänrakennetun mallin mukaisesti aloittaa pääopastimen nähtyään ne toimenpiteet, jotka olisi pitänyt tehdä jo esiopastimella. Liikennepsykologien mukaan ihmisellä on vaikeuksia muuttaa oppimaansa mallia siten, että esimerkiksi kuu-desta toisiaan seuraavasta peräkkäisestä toimenpiteestä siirryttäisiin ”yli hyppimällä” kohdasta viisi kohtaan kolme. Todennäköistä on, että tällaisessa tilanteessa pyritään tekemään opitut toimenpiteet nopeutetussa tahdissa.

Suomessa käytössä oleva uusi opastinjärjestelmä on pääpiirteissään kopio vanhasta saksalaisesta järjestelmästä. Suomen järjestelmään on lisätty esiopastimen alapuolelle tai pääopastimen yläpuolelle tarvittaessa käytettävä numero-opastin. Saksassa on käytössä jo tätäkin uudempi järjestelmä.

## 7.5 Tähystäjän toiminta

Kahden veturimiehen järjestelmästä siirryttiin osittaiseen yksinajoon vuonna 1994. Joilakin ajovarikoilla, kuten Pieksämäellä, henkilömäärän vuoksi voidaan käyttää vielä kahden veturimiehen järjestelmää.

Vihkosessa ”Veturissa työskentelyyn liittyvät ohjeet” määrittellään vastuukysymykset. Lähtökohta on se, että vain toisella miehistöön kuuluvalla on oikeus junan kuljettamiseen toisen ollessa ”ajo-oppilaana”. Vastuun tulkinnassa on epäselvyyttä silloin, kun kummallakin veturimiehistön jäsenellä on kuljettajakelpoisuus.

Ajoon osallistumaton toimii veturissa tähystäjänä. Koska junaa ajetaan opasteiden mukaan, on näiden havaitseminen erityisen tärkeää. Yleensä rajoittavan opasteen ensimmäisenä nähnyt miehistön jäsen ilmoittaa siitä toiselle. Toinen kuittaa opasteen toistamalla sen: ”Punainen - Ei ole väriä”, ”Se on sivulle meno - sivulle meno”.

Veturimies 1 ajoi junaa Jämsään saakka, jossa hän siirtyi tähystäjäksi. Jyväskylän esiopastimella kahvinkeittopuuhin ryhtynyt veturimies 1 oletti veturimies 2:n jo aloittaneen jarrutuksen. Nostaessaan katseensa kahvin mittaamisen aikana, huomasi veturimies 1 pääopasteen ja sanoi uudelleen sivulle menosta. Samanaikaisesti tai sekuntia aikaisemmin kuljettaja oli lisännyt junan jarrutustehoa.

## 7.6 Toimintakulttuuri

Rautatieliikennettä koskevat liikennesäännöt ja muut turvallisuusnormit antaa Suomessa rataverkkolain 10 §:n nojalla liikenneministeriön alainen Ratahallintokeskus (RHK).

Välinpitämätön suhtautuminen sääntöihin johtuu usein sääntöjen vanhentuneisuudesta. Tällöin suorittajaporras muodostaa omat toimintatapansa. Suorittajat saattavat kokea säännöt tarpeettomiksi myös silloin, kun eivät tunne tai ymmärrä niiden merkitystä. Sääntöjen noudattamattomuus lisääntyy myös valvonnan puuttuessa.



## 8. ONNETTOMUUDEN SYYT

Jyväskylän junaonnettomuuteen oli viisi keskeistä syytä, jotka tapahtumajärjestyksessä ovat seuraavat:

- \* Junaa onnettomuushetkellä ajanut veturimies 2 oli väsynyt. Hän oli aloittanut työvuo-ron edellisenä iltana kello 23.27 ja ollut työssä seuraavaan aamuun kello viiteen saakka, jolloin hän siirtyi lepotauolle. Lepotauon aikana lepotilan rauhattomat olosuh-teet häiritsivät veturimiehen unta. Hän ilmoittautui uuteen työvuoroon kello 10. Tällöin yksi silminnäkijä havaitsi hänen olleen hyvin väsynyt.
- \* Esiopastinta lähestyttäessä veturimiehistö aloitti veturimies 1:n kertoman mukaan kahvinkeiton valmistelun. Veturimies 1:n kertoman mukaan ennen esiopastinta oli to-dettu sivulle menosta eli ajamisesta Sn35-vaihteeseen. Tällöin veturimies 1 oletti kuljettajan aloittaneen jarrutuksen, vaikka näin ei välittömästi tapahtunut. Jarruttami-nen olisi pitänyt ajettaessa Sn35-vaihteeseen aloittaa jo esiopastimella.
- \* Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan junaa onnettomuushetkellä ajaneella vetu-rimies 2:lla oli mielikuva siitä, että hän ajaa eri tulo-raitteelle (raiteelle 1) kuin mille to-dellisuudessa mentiin (raiteelle 3). Tätä olettamaa vahvistavat seuraavat seikat:
  - vuosi aikaisemmin kaikki etelästä Jyväskylään saapuneet matkustajajunat ajettiin 420 metriä suistumisvaihdetta kauempana olevasta Sn80-vaihteesta raitteelle 1. Muutoksen jälkeen tämä oli vasta toinen kerta, kun veturimies 2 oli ajamassa rai-teelle 3 raitteen 1 sijasta.
  - veturin nopeudenasetin oli asetettu osoittamaan nopeutta 60 km/h.
  - tutkintalautakunnan tekemissä koeajoissa voitiin todeta, että junalla tehdyt kaksi ensimmäistä jarrutusta olisivat laskeneet junan nopeuden alle 80 km/h:in ennen vaihdetta ajettaessa raitteelle 1.
- \* Edellisten syiden takia veturimies 2 ei reagoinut pääopastimen opasteeseen. Ajetta-essa raitteelle 1 tai 3 pääopastimen opasteen valot ovat samanlaiset (keltainen ja vih-reä). Erona Sn35-vaihteeseen ajettaessa on se, että pääopastimen yläpuolella oleva numero-opastin on pimeänä.
- \* Tähystäjänä ollut veturimies 1 ei kiinnittänyt huomiota junan nopeuteen pääopastinta lähestyttäessä. Kahvinkeitosta huolimatta hän havaitsi pääopastimen kohdalla rajoit-tavan opasteen ja kertomansa mukaan varoitti sivulle menosta. Kuljettajan reaktio-ajan ja jarrutukseen liittyvän viiveen takia hätäjarrutus alkoi tehotta vasta noin 100 metriä ennen suistumisvaihdetta. Rekisteröintilaitteiston mukaan juna tuli nopeudella 110 km/h Sn35-vaihteeseen.

Kaikista edellä mainittujen seikkojen vuoksi junan jarrutus aloitettiin liian myöhään. Alo-i-tettuaan jarrutuksen 840 metriä ennen suistumisvaihdetta veturimies 2:lla ei ollut teo-

reettistakaan mahdollisuutta saada junan nopeutta hidastumaan 35 km/h:iin ennen suistumisvaihdetta.

Jarrulajiasettimen virheellinen asento saattoi vaikuttaa onnettomuuden seurauksiin. Rekisteröintilaitteiston tulostus osoittaa, että veturimies 2 teki ensimmäisen jarrutuksen (4 rastia) noin 400 metriä ennen pääopastinta. Tällaisella jarrutuksella pysähtyminen voidaan aloittaa kesäolosuhteissa. Veturinkuljettajien talviajokoulutuksessa painotetaan kuitenkin, että lähestymisjarrutus tulee aloittaa täysjarrutuksella (9 rastia). Jos jarrulajiasetin olisi ollut oikeassa asennossa ja jarrutus olisi aloitettu koulutuksen mukaisella lähestymisjarrutuksella, olisi junan vauhti voinut hidastua niin, että sillä olisi ollut lieventäviä vaikutuksia onnettomuuden seurauksiin. Tehtyjen selvitysten perusteella voidaan todeta kuljettajien lähestymisjarrutustapojen vaihtelevan huomattavasti. Useimmat eivät aloita lähestymisjarrutusta talviolosuhteissa koulutuksen mukaisena täysjarrutuksena.

Opastinjärjestelmällä saattoi olla vaikutusta onnettomuuden syntyyn. Eri nopeudella ajettaviin vaihteisiin tultaessa esi- ja pääopastimien opasteet ovat aivan samanlaiset. Ainoa ero on esiopastimen alapuolella ja pääopastimen yläpuolella oleva numeroopastin. Sen näyttö on pimeänä ajettaessa Sn35-vaihteeseen. Jos seuraavaan vaihteeseen on sallittua ajaa tätä suuremmilla nopeuksilla, opastimessa on suurinta sallittua nopeutta osoittava numero (esimerkiksi numero 8 tarkoittaa nopeutta 80 km/h). Kuljettaja voi erehtyä opasteiden merkityksessä, jos hänen ajatuksensa harhailevat tai hänellä on voimakas, virheellinen mielikuva tulevasta tilanteesta.

Onnettomuuden taustatekijöinä voidaan pitää rautatieorganisaatioiden toimintakulttuuriin liittyviä seikkoja, joissa on havaittavissa ongelmia sekä suoritusportaassa että johtotasolla. Ongelmat ilmenevät suoritusportaassa välinpitämättömänä suhtautumisena joihinkin turvallisuusmääräyksiin ja ohjeisiin. Johtotasolla ongelmia ilmenee mm. siinä, että kaikkia normeja, sääntöjä, määräyksiä ja ohjeita ei ole saatettu ajantasalle eikä valvottu asianmukaisesti.

Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan VR-Yhtymän ja Ratahallintokeskuksen normittamisvastuut ovat eräiltä osin epätarkoituksenmukaisia. Ratahallintokeskuksen ei tulisi antaa määräyksiä junan ajamisesta. Junan ajamista koskevien operatiivisten määräysten ja ohjeiden antaminen tulisi kuulua veturinkuljettajien työnantajalle.



## 9. TUTKINTALAUTAKUNNAN SUOSITUKSET

### 9.1 Muutosehdotukset määräyksiin ja ohjeisiin

#### S78 Junien nopeus opastimien kohdalla

Käytössä oleva opastinjärjestelmä on sellainen, että opastimen osoittamaa opastetta ei tarvitse noudattaa opastimen kohdalla, vaan määrittelemättömässä paikassa opastimen jälkeen. Tämä mahdollistaa mm. sen, että pääopastin, joka näyttää "aja Sn35"-opastetta, voidaan vielä ohittaa radalla kalustolle sallitulla suurimmalla nopeudella. Kuitenkin Sn35-vaihte voi olla pääopastimen välittömässä läheisyydessä, jolloin kuljettajalta edellytetään liaksi vaihteen sijainnin täsmällistä muistamista.

Esimerkiksi Jyväskylässä pääopastimen saattoi ohittaa nopeudella 140 km/h, vaikka nopeuden tuli olla enintään 35 km/h 440 metriä pääopastimen jälkeen.

Opastinjärjestelmän tulisi olla sellainen, että pääopastimen opastetta on noudatettava jo opastimen kohdalla.

Suomessa käytössä oleva opastinjärjestelmä on melko uusi, eikä vielä koko maata kattava. Opastinjärjestelmään liittyvien opasteiden merkitys olisi kuitenkin saatettava keskustelun alaiseksi.

***Opastimien kohdalla käytettävää nopeutta tulisi rajoittaa seuraavasti: Jos junien automaattinen kulunvalvonta ei ole käytössä ja esiopastimen opaste näyttää "odota Sn35"-opastetta, esiopastinta ei saa ohittaa suuremmalla nopeudella kuin 120 km/h. "Aja Sn35"-opastetta osoittavan pääopastimen saa tällöin ohittaa enintään nopeudella 80 km/h. [A1/98R/S78]***

Opastimien "odota"- ja "aja" -käsitteet on yhdenmukaistettava.

#### S79 Veturissa työskentely ja siihen liittyvät ohjeet

Veturissa työskentelyyn liittyvät ohjeet ovat vanhentuneita, osittain ristiriitaisia ja epäselviä vastuultaan. Lisäksi ne ovat hajallaan useissa eri julkaisuissa. Osittain asiaa vaikeuttaa se, että rautatieorganisaatiouudistuksen yhteydessä ei ole selvästi määritelty, mikä organisaatio antaa veturin ajamiseen liittyvät määräykset ja ohjeet.

Veturinkuljettajilta puuttuu ohjeistuksesta "tarkastuslista" toimenpiteistä, joilla he voivat varmistua liikkeellelähdon turvallisuudesta.

Yksin- ja kaksinajoon liittyvät määräykset ja vastuukysymykset ovat epäselviä.

Kaksinajossa työparien yhteensopivuus ja yhteistyökyky on ohjaamoyhteistyön kannalta ensiarvoisen tärkeää.

**VR Osakeyhtiön tuotanto-osaston liikennetuotantoyksikön vuonna 1993 tekemä ohje "Veturissa työskentelyyn liittyviä ohjeita" on pikaisesti uusittava.**

**Ohjeet tehtävien ja vastuun jakautumisesta miehistön jäsenten välillä kaksinajossa on tarkennettava. Esimerkiksi vastuu ajamisesta on siirrettävä veturia kuljettavalle henkilölle.**

**Ratahallintokeskuksen "Junaturvallisuussäännöstä" (Jt) pitää poistaa veturissa työskentelyä koskevat kohdat ja sisällyttää ne ajantasaistettuina VR:n antamiin veturissa työskentelyyn liittyviin ohjeisiin. Samalla veturin kuljettamiseen liittyvät ohjeet on kerättävä yhdeksi kokonaisuudeksi. [A1/98R/S79]**

### **S80 Veturissa työskentelyyn liittyviä yksityiskohtia**

Veturissa työskentelyyn liittyvät ohjeet tulee saattaa ajantasalle, ymmärrettäviksi ja valvottaviksi. Uskottavuuden kannalta merkityksettömät määräykset ja ohjeet tulee poistaa.

Junan ajamiseen liittymättömät toiminnot heikentävät veturimiesten keskittymistä työhönsä ja vaarantavat junaturvallisuutta. Muun muassa seuraavista veturin ajamiseen liittyvistä oheistoiminnoista puuttuvat yhtenäiset ohjeet, jolloin kuljettajat ovat muodostaneet omat toimintamallinsa:

- matkapuhelimen käyttö
- matkaradion käyttö
- kahvinkeitto
- muista vastaavanlaisista toiminnot

**Veturinkuljettamiseen liittyvien oheistoimintojen käytännöt tulee selkeyttää sekä antaa niistä yhtenäiset ohjeet. [A1/98R/S80]**

Kaikissa viime vuosina tapahtuneissa vakavissa junaonnettomuuksissa jarrulajiasetin on ollut ohjeiden vastaisesti virheellisessä asennossa.

**Veturinkuljettajille on korostettava vastuuta jarrulajiasettimen oikeaan käyttöäsen-  
toon asettamisesta veturia tallilta otettaessa. [A1/98R/S80]**



## 9.2 Tekniset suositukset

### S 81 Matkustajien turvallisuus

Jyväskylän junaonnettomuudessa useat onnettomuuden uhrit putosivat rikkoutuneista ikkunoista ja jäivät kaatuneiden vaunujen alle. Jokelan junaonnettomuuden (1996) suosituksissa otettiin esille turvavöiden käyttömahdollisuus erityisesti nopeissa junissa (A1/96R/S11).

Turvavöiden käytöllä olisi junaturvallisuutta parantava vaikutus. Tutkintalautakunnan käsityksen mukaan matkustajat, joilla olisi ollut turvavyö kiinnitettynä, olisivat selvinneet onnettomuudesta vähäisin vammoin.

***Kaikkiin uusiin tai peruskorjattavien kaukojunien päivävaunuihin on asennettava istuimiin kiinnitetty nykyaikainen lannevyö. [A1/98R/S81]***

Matkustajajunien uusissa päivävaunuissa tulisi olla nopeusnäyttö, jossa ilmoitetaan, milloin on turvallista irrottaa turvavyö ja valmistautua poistumaan junasta.

### S 11 Matkustajavaunujen rakenteet

Onnettomuuden jälkeen vaunun asento voi olla sellainen, että vaunusta poistuminen ilman ulkopuolista apua on lähes mahdotonta.

Jyväskylän onnettomuudessa kaatuneiden vaunujen yksiruutuiset ikkunat rikkoutuivat ja ihmisiä sinkoutui niistä ulos. Sen sijaan useat tuuletusluukulliset ikkunat jäivät ehjiksi, jotka vastaavasti esti matkustajien putoamisen vaunuista.

Lautakunta toistaa Jokelan junaonnettomuuden tutkintaselostuksen yhteydessä annetun suosituksen.

***Junien matkustamoille on määritettävä evakuointiajat, joiden kuluessa matkustajien on voitava poistua vaunusta. Poistumisen on oltava mahdollista myös kyljellä olevasta vaunusta nykyisiä hätäpoistumismahdollisuuksia tai esimerkiksi kattoluukua hyväksikäyttäen. [A1/96R/S11]***

### S 82 Matkustajavaunujen sisäpuoliset rakenteet

Suurin osa painavista matkatavaroista sijoitetaan istuinten yläpuolella oleville matkatavarahyllyille. Onnettomuustilanteessa tällaiset raskaat matkatavarat sinkoutuvat suurella voimalla matkustajien päälle aiheuttaen vakaviakin vammoja. Jyväskylän onnettomuudessa kaatuneiden vaunujen matkatavarahyllyt irtosivat kiinnityksistään niin, että metalliset tukirakenteet jäivät keihäsmäisesti pystyyn.

Vaunuissa olevien sisäkattorakenteiden, kaappien, koneiden, puhelimien ja muiden vastaavien laitteiden kiinnitystä on parannettava.

Useat peilit rikkoutuivat matkustamotiloista.

Ravintolavaunussa irrallaan ollut kassakone sinkoutui lattialle ja metalliset kattopaneelit irtosivat.

***Matkustamojen tavarahyllyt suositellaan jaettaviksi väliseinin estämään matkataroiden liikettä. [A1/98R/S82]***

Hyllyt, laitteet ja irtaimisto on lisäksi kiinnitettävä niin, että onnettomuustilanteissa vaaraa aiheuttavia ulokkeita ei pääse syntymään.

### **S 83 Automaattisen kulunvalvonnan puuttuminen**

Vuonna 1994 siirryttiin silloisen VR:n ja Veturimiesliiton yhteisestä sopimuksesta osittaiseen yksinajoon. Yksinajon perusteena ja turvallisuuden takeena oli se, että radat olisi yksinajossa varustettu automaattisella kulunvalvonnalla. Koska useille rataosille automaattinen kulunvalvonta valmistuu vasta usean vuoden kuluttua, vaatisi siirtymäaika erillisiä säännöksiä.

Kulunvalvonnan rakentamisen hitauden takia olisi syytä tutkia mahdollisuutta käyttää nykyistä rakenteilla olevaa yksinkertaisempaa kulunvalvontalaitteistoa liikennepaikkoja lähestyttäessä.

***Rataosille, joilta puuttuu automaattinen kulunvalvonta, on asetettava omat nykyistä alhaisemmat nopeusrajoitukset liikennepaikkoja lähestyttäessä. Ilman näitä toimenpiteitä veturinkuljettajia ei tule velvoittaa yksinajoon. [A1/98R/S83]***

### **S 84 Ratapihojen suunnittelu**

Vielä kymmenen vuotta sitten ratapihoilla kaikkien vaihteiden suurin sallittu nopeus poikkeavalle raiteelle ajettaessa oli 35 km/h. Liikenteen nopeuttamisen, sujuvuuden ja mukavuuden takia uusien rakennettavien vaihteiden nopeudet ovat 60-140 km/h. Tulovaihteiden suunnitteluun ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota.

***Ratapihojen suunnittelussa ja rakentamisessa on huolehdittava siitä, että yli 120 km/h ajettavalta pääraiteelta ei voida ajaa suoraan Sn35-tulovaihteeseen. Ensimmäisenä olisi oltava vähintään Sn80-vaihde. [A1/98R/S84]***

## **9.3 Muut suositukset**

### **S 85 Hälytyskeskuksen toiminta**

Jyväskylän Suurajoissa 1996 tapahtuneen katsojaonnettomuuden loppuraportin suosituksessa (A2/96/S12) esitettiin, että hätäkeskuksessa pitäisi olla yksityiskohtaiset hälytysohjeistot eri onnettomuustilanteille.



Junaonnettomuuden tapahduttua hälytyskeskus hälytti onnettomuuspaikalle ohjeidensa mukaisen peruslähdön. Hätäkeskukseen määritelty peruslähtö on kuitenkin lähinnä vain Sisäasiainministeriön pelastusosaston julkaisun A:42 mukainen osalähtö. Ministeriön ohjeen mukaan osalähtö lähetetään tilanteisiin, joissa useita ihmisiä tai suuria omaisuusarvoja ei ole vaarassa. Jyväskylän junaonnettomuuden kaltaisissa vakavissa tilanteissa ministeriön ohjeen mukaan paikalle tulee hälyttää aluelähtö, kun kyseessä on rautatieonnettomuus (matkustajajuna). Näin ei kuitenkaan nyt tehty, koska hälytyskeskuksella ei ole vielä kukaan käytössään riittävän täsmällisiä hälytysohjeita.

***Kuntien tulee toimittaa alueidensa riskikartoitukseen perustuvat lähtöjen määritellyt eri onnettomuustyyppiejä ja kohteita varten. Kuntien tulee antaa hätäkeskuksiin ministeriön vuonna 1992 julkaisemaan ohjeeseen A:42 perustuvat ohjeet hälyttämisestä (ohje kunnallisten palokuntien toimintavalmiudesta). [A1/98R/S85]***

Hätäkeskuksissa työskentelevien päivystäjien koulutus on kirjava. Syksyllä 1998 valmistui Pelastusopistosta ensimmäinen puolentoista vuoden mittainen hätäkeskuspäivystäjäkurssi. Osalla päivystäjistä on valtion pelastusoppilaitoksen 12 viikon mittainen hälytyspäivystäjäkurssi. Toisilla on takanaan 12 viikon aikuiskoulutuskeskuksen järjestämä työllistämiskurssi, jonka sisällöstä valtaosa oli työharjoittelua. Osittain koulutus on perustunut vain työpaikalla tapahtuneeseen koulutukseen.

Valtion kokeiluhätäkeskuksissa kokeillaan viiden vuoden ajan poliisin hätäkeskusten ja palo- ja pelastustoimen aluehälytyskeskusten yhdistämistä. Osalle henkilökuntaa on annettu kolmen viikon mittainen perehdyttämiskurssi, missä työntekijät on perehdytetty toisen toimialan toimintaan. Lautakunnan mielestä kolmen viikon mittainen perehdyttämiskurssi ei anna riittävää pätevyyttä toimia toisen toimialan hätäkeskustehtävissä.

***Hätäkeskusten tulee yhdessä Sisäasiainministeriön kanssa huolehtia siitä, että jo vakituudessa työsuhteessa olevaa henkilöstöä jatkokoulutetaan riittävästi. Ennen mahdollista kokeiluhätäkeskusten vakinaistamista henkilökunta on koulutettava siten, että he voivat hoitaa myös toisen toimialan tehtäviä. [A1/98R/S85]***

Hätäilmoituksen vastaanottamistavat vaihtelevat hälytyspäivystäjien koulutuksen erilaisuuden vuoksi. Alkuvaiheessa nimen ja muiden yhteystietojen tivaaminen vaikuttaa turhalta ajan haaskaukselta, koska ne tallentuvat automaattisesti.

***Erityisesti tulee kiinnittää huomiota hälytyspäivystäjien kyselytekniikan kehittämiseen. [A1/98R/S85]***

### **S 86 Veturinkuljettajien koulutus**

Veturimiesten säännölliseen ja suunnitelmalliseen jatko- ja täydennyskoulutukseen olisi kiinnitettävä nykyistä enemmän huomiota.

***Jokaisella veturinkuljettajalla pitää olla henkilökohtainen koulutussuunnitelma ja sen seuranta. Samoin esimiesasemassa olevien nykyaikaiseen johtamiskoulutukseen tulee kiinnittää huomiota. [A1/98R/S86]***

Samalla on huomioitava veturinkuljettajien ammattiryhmän ikääntyminen. Uusia veturimiehiä ei ole koulutettu vuoden 1982 jälkeen. Kyseisen vuoden jälkeen on kuitenkin veturinlämmittäjiä jatkokoulutettu veturinkuljettajiksi. Jo nyt veturinkuljettajat kuuluvat keski-ikästään vanhimpiin ammattiryhmiin, vaikka heidän eläkeikänsä on alhainen.

#### 9.4 Muut huomiot

Kaikkia Jyväskylän onnettomuuden äänitallenteita ei voitu purkaa tallenteiden huonon laadun vuoksi. Junan kulkuun liittyviä tallenninlaitteita suositetaan kehitettäväksi siten, että niiltä voidaan tulostaa tarvittavia tietoja.

Tutkintalautakunta on kiinnittänyt huomiota siihen, että vetureiden ikkunat ovat erittäin naarmuisia. Ikkunoiden huonokuntoisuus voi aiheuttaa ylimääräisiä heijastuksia ja opastimien näkyvyysongelmia. Samoin erityistä huomiota on kiinnitettävä lasinpyyhkijöiden kuntoon.

Aikataulusuunnitteluun on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota. Aikataulut on usein laadittu niin kireiksi, että junaa on ajettava jatkuvasti suurimmalla sallitulla nopeudella ja asemille joudutaan tulemaan viime hetken jarrutuksilla. Kireät aikataulut voivat toimia häiriöttömissä olosuhteissa, mutta rataverkolla on tällä hetkellä niin paljon ratatöitä, että aikataulujen noudattaminen on ilmeisen mahdotonta.

Aikataulukirja on tutkintalautakunnan saaman näkemyksen mukaan epäselvä ja puutteellinen sekä sisältää siihen kuulumattomia asioita. On syytä harkita kuuluvatko kaarteiden junakohtaiset nopeusrajoitukset aikataulukirjaan. Mikäli se on tarpeellista, kirjan on syytä olla kaikilta osiltaan täydellinen. Kirjasta puuttuu mm. juuri ennen Jyväskylää oleva kaarteiden nopeusrajoitus. Jos osa nopeusrajoituksista mainitaan, on syytä mainita myös kaikki muut kulkutiellä olevat vaihteiden nopeusrajoitukset. Huomautuskohdassa oleva tuloaide on syytä varustaa nopeusrajoituksella, mikäli se on 35 km/h. Aikataulukirjassa on myös liikaa alaviitteitä.

Keski-Suomen keskussairaalaan tuli onnettomuusiltapäivän kiireisimmän tunnin aikana soittoyritys joka toinen sekunti. Yhteensä soittoyrityksiä kirjattiin 1700. Tutkintalautakunta toistaa Jokelan junaonnettomuuden raportissa annetun suosituksen omaistiedotuskeskusjärjestelmän kehittämisestä (A1/96R/S18).

Kuntien ja yhteistoiminta-alueiden pelastuspalvelun perussuunnitelmat tulee ajantasais-  
taa ja harjoitella erityisesti johtamisen ja viestinnän sekä yhteistoiminnan osalta.

## LIITTEET

1. Keski-Suomen hätäkeskuksen hälytystoiminta
2. Jarrulajiasettimen vaikutus junan jarrutuskykyyn eri keleillä
3. Pohjoismaisten opastinjärjestelmien erot
4. Koe- ja vertailuajot
5. Syyanalyysi
6. Lausunnonantajien suosituksista poikkeavat mielipiteet ja muut huomiot

## LÄHDELIITTEET

1. Suuronnettomuuden tutkintalautakunnan asettaminen
2. Veturimies 1. Työhistoria ja terveystiedot (ei julkinen)
3. Veturimies 2. Työhistoria ja terveystiedot (ei julkinen)
4. Pelastustoimen erillisselvitys
- 5 Tiedotusmateriaali
6. Radan mittaus suistumiskohdassa
7. Opastinlaitteiden toiminta, tallennettu materiaali
8. Kuljettajaventtiilin toiminta
9. Tallennemateriaali: Rekisteröintilaitteisto ja puherekisterinauhoitukset
10. Äänianalyysi
11. Lepohuoneiden melumittaukset
12. Veturinkuljettajien haastattelututkimus
13. Lausunnot