



## Tutkintaselostus

C 9/1999 R

# **Raideopastimen seis-opasteen ohittamisesta aiheutunut vaaratilanne Keravalla 15.7.1999**

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

## TIIVISTELMÄ

Keravalla tapahtui 15.7.1999 vaaratilanne, jossa vaihtotyöliikkeenä asemalaiturille siirtyvä sähköjunayksikkö ajoi ohi ”seis”-opastetta näyttäneen raideopastimen. Junan oli määrä lähteä K-paikallisjunana kohti Helsinkiä kolmen minuutin kuluttua. Tapahtumahetkellä Keravan raiteen 3 laiturilla seisoj vastakkaiseen suuntaan kulkeva H-paikallisjuna. Raideopastimen ohi ajanut K-juna ajoi H-junan kulkutiellä olleen vaihteen auki rikkoen kolme vaihteenkääntölaitetta.

Vaaratilanne aiheutui, kun kauko-ohjausautomaatiikka alkoi turvata määritetyn kellonajan täytyttyä kulkutietä raiteella 653 odottavalle K-junalle. Raiteelle 1 johtavalla vaihtokulkutiellä on kaksi, toisistaan 140 metrin päässä olevaa raideopastinta. Kulkutie oli mahdollista asettaa vain toiselle raideopastimelle saakka, koska H-junalle oli jo asetettu raiteelle 1 vievän kulkureitin kanssa risteävä kulkutie. Veturinkuljettaja näki ensimmäisen raideopastimen vaihtuvan näyttämään ”aja varovasti”-opastetta, jolloin hän lähti liikkeelle. Koska junan lähtöaika oli jo lähellä, veturinkuljettaja oletti kulkutien olevan turvattu raiteelle 1 saakka ja ohitti toisen raideopastimen ”seis”-opasteen.

Vastaavien vaaratilanteiden välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa suurella nopeudella ajettavien kulkuteiden sivusuojaksi turvavaihdetta tai vähintään kahta raideopastinta.

## SUMMARY

### HAZARDOUS SITUATION GENERATED BY A LOCAL TRAIN PASSING A ”STOP” ASPECT IN A SHUNTING SIGNAL AT KERAVA, FINLAND, ON JULY 15, 1999

On 15 July 1999, at Kerava a hazardous situation arose when an electric trainset being shunted towards a station platform track, passed a shunting signal displaying a ”stop” aspect. The train was being moved to leave for Helsinki in three minutes as a K local train. At the time of the incident an H local train heading for the opposite direction was standing on track 3 at Kerava station. Having passed the shunting signal, the K train trailed the turnout on the running route of the H train, breaking thereby three turnout machines.

The hazardous situation arose when at the specified hour, the remote-control system started to secure the running route for the K train waiting on track 653. On the shunting route leading to track 1, there are two shunting signals at a distance of 140 metres from each other. In this case the route could be set only up to the first shunting signal as a running route crossing the route towards track 1 had already been set for the H train. The engine driver saw the aspect of the first shunting signal changing to a ”proceed with caution” aspect, whereupon he set out to move. Because the departure time set for the train was approaching, the engine driver supposed his running route to be secured up to track 1, and he passed the second shunting signal displaying a ”stop” aspect.

In order to prevent corresponding hazardous situations, Accident Investigation Board Finland recommends that a protection turnout or at least two shunting signals be adopted as flank protection on such running routes where relatively high speeds are practised.



## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY.....	I
1 VAARATILANNE .....	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Tapahtumien kulku.....	1
2 VAARATILANTEEN TUTKINTA.....	2
3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET .....	2
3.1 Kalusto .....	2
3.2 Ratalaitteet.....	2
3.3 Turvalaitteet .....	2
3.4 Määräykset ja ohjeet.....	3
3.5 Olosuhteet.....	3
3.6 Henkilöstö .....	3
4 VAURIOT JA VAHINGOT.....	3
4.1 Henkilövahingot .....	3
4.2 Kalusto- ja laitevauriot .....	3
5 PELASTUSTOIMET .....	3
6 VAARATILANTEEN SYYT .....	4
7 SUOSITUKSET .....	4

## LIITTEET

Liite 1. Lausunnot

## LÄHDELIITTEET

## KUVALIITE



## 1 VAARATILANNE

### 1.1 Yleiskuvaus

Keravalla tapahtui 15.7.1999 vaaratilanne, kun vaihtotyöliikkeenä asemalaiturille siirrettävä sähköjunayksikkö ajoi ohi ”seis”-opastetta näyttäneen raideopastimen. Juna ajoi auki vaihteen, jonka kautta oli asetettu kulkutie vastakkaiseen suuntaan kulkevalle paikallisjunalle. Vastaan tulossa ollut paikallisjuna seisoi raiteella 3 eikä ollut vielä lähtenyt liikkeelle, joten yhteentörmäykseltä vältyttiin. Aukiajetun vaihteen kolme kääntölaitetta vaurioitui.

### 1.2 Tapahtumien kulku

K-paikallisjuna lähti torstaina aikataulun mukaisesti kello 11.09 Helsingistä kohti Keravaa. Matka sujui tavalliseen tapaan ja juna saapui Keravalle ratatöiden aiheuttamien nopeusrajoitusten takia 2 minuuttia myöhässä kello 12.44. Juna pysähtyi raiteelle 4, jossa matkustajat poistuivat junasta. Keravan ratapihan pohjoispäässä on noin 150 metriä pitkä raidepuskimeen päättyvä raide (raide 653), jolla K-junat odottavat lupaa ajaa lähtöraiteelle. Veturinkuljettaja joutui odottamaan hetken edellisen K-junan siirtymistä raiteelle 1. Junan lähdettyä veturinkuljettaja sai raideopastimilla luvan ajaa raiteelle 653 odottamaan.

Veturinkuljettaja ajoi raiteelle 653 ja siirtyi yksikön toisen pään ohjaamoon odottamaan lupaa siirtyä vaihtotyöliikkeenä raiteelle 1, jolta junan oli tarkoitus lähteä K-junana kohti Helsinkiä kello 13.08. Yksikkö odotti raideopastimen T653 takana. Kello 13.05 raideopastimeen vaihtui ajon salliva ”aja varovasti”-opaste, jolloin veturinkuljettaja lähti liikkeelle. 140 metrin päässä raideopastimesta T653 on raideopastin T621, joka näytti ”seis”-opastetta. Veturinkuljettaja ei kuitenkaan reagoinut opastimen opasteeseen, vaan ohitti sen. Hän huomasi virheensä nähdessään, että 140 metrin päässä raideopastimesta T621 oleva myötävaihte ei ollut käännettyä hänelle vaan oli raiteelta 3 raiteelle 2 johtavassa asennossa. Tällöin kuljettaja teki hätäjarrutuksen nopeudesta 29 km/h. Yksikön ensimmäinen teli meni vaihteeseen pakottaen sen suoraan johtavaan asentoon, jolloin vaihteen kaikki kolme kääntölaitetta vaurioituivat.

Tapahtumahetkellä Keravan asemalla seisoj pohjoisen suuntaan kulkeva H-paikallisjuna, jolle kauko-ohjausjärjestelmä oli turvannut kulkutien raiteelta 3 sn110<sup>1</sup>-vaihteiden V634 ja V632 kautta raiteelle 2. H-junalle oli lähtösuunnan pääopastimessa P603 ajon salliva ”aja sn110”-opaste. Kun K-juna ajoi raideopastimen T621 ohi, vaihteen V634 eristysosuus varautui, jolloin lähtösuunnan pääopastin P603 vaihtui näyttämään ”seis”-opastetta. H-juna ei ollut ehtinyt lähteä liikkeelle ennen opasteen vaihtumista.

---

<sup>1</sup> Sn110 = suurin sallittu nopeus vaihteessa on 110 km/h

## 2 VAARATILANTEEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 15.7.1999 käynnistää vaaratilanteen johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijana on toiminut tekniikan yo **Kai Valonen**.

## 3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET

### 3.1 Kalusto

Vaaratilanteeseen joutunut vaihtotyöyksikkö oli paikallisjunakäyttöön tarkoitettu kaksi-vaunuinen sähköjunayksikkö Sm1. Yksikön junapaino on 93,5 tonnia ja kokonaispituus 53 metriä.

◀ Sm 6027 | Eio 6227

Sm1 = 4-akselinen moottorivaunu

Eio = 4-akselinen ohjausvaunu

◀ = liikesuunta

Kaluston kunnolla ei ollut vaikutusta vaaratilanteen syntyyn.

### 3.2 Ratalaitteet

Vaaratilanteeseen joutuneen junan ensimmäisen telin ensimmäinen pyöräkerta pakotti vaihteen V634 auki, koska vaihde oli H-junaa varten raiteelta 3 raiteelle 2 johtavassa asennossa. Aukiajossa vaurioituivat kääntyväristeyksisen sn110-vaihteen kaikki kolme vaihteenkääntölaitetta.

Keravalla on meneillään radan kunnostus- sekä junien automaattisen kulunvalvonnan asennustyöt, joiden takia keskimäinen raide oli suljettu. Yhden raiteen sulkeminen vaikeutti kauko-ohjaajien työtä ja pakotti erityisjärjestelyihin. Rata-oiden vuoksi K-junien lähtöraiteena oli raide 1. Tavallisesti K-junat lähtevät raiteelta 4 tai 5.

Ratalaitteiden kunnolla ei ollut vaikutusta vaaratilanteeseen.

### 3.3 Turvalaitteet

Päärata Helsingistä Riihimäelle, Kerava mukaanluettuna, kauko-ohjataan Helsingin keskusasetinlaitteella. Kauko-ohjauksessa on käytössä HELKA-järjestelmä, johon on ennakolta syötetty kaikkien junien tiedot. Järjestelmä asettaa kulkutiet syötettyjen tietojen sekä paikallisten asetinlaitteiden ehtojen mukaisesti. Kauko-ohjaaja valvoo liikenteen sujumista ja asettaa kulkuteitä käsin poikkeustilanteissa, kuten esimerkiksi junien ollessa myöhässä tai rata-oiden aiheuttaessa muutoksia junien kulkuun.

Järjestelmään oli asetettu aika 13.05, jonka jälkeen automatiikka alkoi asettaa kulkutietä raiteella 653 odottavalle junalle numero 9028 (K-juna). Raiteelle kolme pysähtyi samaan aikaan pohjoisen suuntaan kulkeva H-paikallisjuna. Automatiikka oli asettanut H-junalle



kulkutien raiteelta 3 vaihteiden V634 ja V632 kautta raiteelle 2, minkä vuoksi automaattikalla oli mahdollisuus asettaa junalle 9028 kulkutie vain raideopastimelle T 621 asti. Jatkokulkutie raiteelle 1 olisi voitu asettaa vasta H-junan mentyä vaihteen V632 ohi. Kun "seis"-opasteen ohitus tapahtui, kauko-ohjaajan taulussa varautui ensin vaihteen V634 eristysosuus ja aukiajon seurauksena syttyi ilmaisu vaihdeviasta. Automatikka ja ilmaiset toimivat asetettujen ehtojen mukaisesti.

### **3.4 Määräykset ja ohjeet**

Kauko-ohjauksessa noudatettiin kaikkia määräyksiä ja ohjeita.

Veturinkuljettaja ohitti kahta punaista valoa, eli "seis"-opastetta näyttäneen raideopastimen. Junaturvallisuussäännön (Jt) osan II kohdan 2 mukaan "seis"-opaste tarkoittaa, että opastinta ei saa ohittaa.

### **3.5 Olosuhteet**

Sää oli pilvinen ja lämpötila oli 21°C. Näkyvyys oli hyvä.

Olosuhteet eivät vaikuttaneet vaaratilanteeseen.

### **3.6 Henkilöstö**

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

## **4 VAURIOT JA VAHINGOT**

### **4.1 Henkilövahingot**

Henkilövahinkoja ei aiheutunut.

### **4.2 Kalusto- ja laitevauriot**

Vaihteen V634 kaikki kolme vaihteenkääntölaitetta vaurioituivat, kun "seis"-opastetta näyttäneen raideopastimen ohittanut juna pakotti vaihteen suoraan johtavaan asentoon. Vaihde on kääntyväkärkisellä risteyksellä varustettu sn110-vaihde.

## **5 PELASTUSTOIMET**

Vaaratilanteessa ei tarvittu pelastustoimia.

Raideopastimen ohittanut yksikkö ajoi vaihteen V634 auki siten, että junan ensimmäinen teli jäi vaihteen päälle. Paikalle kutsuttiin vaihdeasentajat, jotka yhdessä veturinkuljetta-

jan kanssa saivat junan ajettua takaisin raiteelle 653, josta juna ajettiin Helsinkiin. Asentajat vaihtoivat vaihteen kolme vaurioitunutta vaihteenkääntölaitetta, minkä jälkeen vaihde voitiin ottaa taas liikennekäyttöön. Kaikki pohjoiseen kulkevat junat ajatettiin kello 18.30 asti vaihteen V634 eteläpuolella olevien sn35-vaihteiden kautta.

## 6 VAARATILANTEEN SYYT

Kun K-paikallisjuna numero 9028 seiso raiteella 653, veturinkuljettaja istui junan ohjaamossa ja odotti raideopastimeen T653 *"aja varovasti"*-opastetta. Hän tiesi, että junan oli määrä mennä raiteelle 1 ja lähtää kohti Helsinkiä kello 13.08. Kello oli jo 13.05, joten veturinkuljettaja oli valmiina lähtöön. Samaan aikaan raiteella 3 seiso pohjoiseen kulkeva H-juna, jolle oli jo asetettu kulkutie vaihteiden V634 ja V632 kautta. K-junalle ei ollut mahdollista asettaa vaihtokulkutietä raiteelle 1, koska kulkutiet olisivat olleet risteävät. Kulkutie olisi voitu asettaa vasta H-junan ohitettua vaihteen V632.

Kauko-ohjauksen automatiikkaan oli syötetty aika 13.05, jolloin järjestelmä alkoi asettaa kulkutietä K-junalle. Kulkutie oli mahdollista asettaa vain seuraavalle raideopastimelle T621 saakka, joka on 140 metrin päässä raideopastimesta T653. Raideopastimeen T653 vaihtui ajon salliva opaste, jolloin veturinkuljettaja lähti kiihdyttämään. Koska junan lähtöaika asemalta oli jo lähellä, veturinkuljettaja oletti, että kulkutie oli turvattu raiteelle 1 asti. Veturinkuljettaja ei osannut ottaa huomioon vaihtoehtoa, että kulkutie asetettaisiin vain 140 metrin päässä olevalle raideopastimelle asti. Sen vuoksi hän ei katsonut raideopastinta T621, vaan ohitti sen *"seis"*-opasteen. Opasteen havaitsemista häiritsi myös se, että veturinkuljettaja oman kertomansa mukaan vilkaisi kelloa junan lähestyessä raideopastinta T621.

Raideopastimet ovat noin 140 metrin päässä toisistaan. Tapahtumahetkellä näkyvyysolosuhteet olivat hyvät, joten molempien raideopastimien opasteet oli mahdollista nähdä ohjaamosta hyvin. Veturinkuljettaja näki raiteella 3 olevan junan, mutta ei tiennyt sen lähtöaikaa eikä pohtinut sen kulkureittiä.

Keravalla on käytössä uuden opastinjärjestelmän mukaiset opastimet. Koska uuden opastinjärjestelmän mukaisissa raideopastimissa *"seis"*-opasteena on muista opasteista hyvin erottuvat kaksi punaista valoa, ei ole todennäköistä, että veturinkuljettaja olisi erehtynyt opasteissa.

## 7 SUOSITUKSET

### S114 Sivusuojan parantaminen

Junat, jotka kulkevat Keravan ohi raidetta 3 ajatetaan kahden suurimmalta sallitulta nopeudeltaan 110 km/h olevan vaihteen kautta. Nopeusrajoitus muualla kuin vaihteissa on 120 km/h. Koska junien nopeudet ovat suuret, tulee varmistua siitä, että sivusuoja on riittävä. Tutkinnan yhteydessä on todettu, että yksi raideopastin ei riitä sivusuoja paikassa, jossa vaaratilanne tapahtui. Vaaratilanteen tapahtuessa sivusuoja vähensi li-



säksi se, että raideopastimen T653 ajon salliva opaste antoi veturinkuljettajalle virheellisen mielikuvan vaihtokulkutien turvautumisesta raiteelle 1 asti.

Vastaavien vaaratilanteiden välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa seuraavaa:

*Suurella nopeudella ajettavien pääraiteiden sivusuojana tulisi olla turvavaihde tai vähintään kaksi raideopastinta. [C9/99R/S114]*

VR Osakeyhtiön Liikenteenohjausyksikkö on ilmoittanut vaaratilanteen jälkeen, että Keravan asetinlaitteeseen tehtiin muutos, jossa vaihde V645 otettiin turvavaihteeksi (raiteeseen 653 nähden) pitkien vaihteiden V634 ja V632 kautta olevalle kulkutielle. Heti vaaratilanteen jälkeen HELKA-järjestelmästä poistettiin automaattinen vaihtokulkutien asettaminen raiteilta 653 ja 621. Kulkutie asetettiin käsin siten, että ensin asetettiin kulkutie raiteelta 621 ja vasta sitten kulkutie raiteelta 653 raiteelle 621. Järjestely oli käytössä siihen asti kun muutos asetinlaitteeseen oli tehty.



## LAUSUNNOT

Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet tutkintaselostuksen suosituksesta lausunnon.

Ratahallintokeskuksen poikkeavat ja täydentävät näkemykset suosituskohtaan:

*"Kohdan S114 ensimmäisen kappaleen viimeisestä virkkeessä todetaan, että raideopastimen T653 ajon salliva opaste antoi veturinkuljettajalle virheellisen mielikuvan vaihtokulcutien turvautumisesta raiteelle 1. Korostaisin tässä yhteydessä sitä, mitä raideopastimen opaste "aja varovasti" Jt:n mukaan tarkoittaa: opastimen saa ohittaa, mutta opastimen jälkeen raiteella voi olla este. Eli opaste antaa vain opastimen ohitusluvan.*

Suosituksesta C9/99R/S114 todetaan:

- että Ratahallintokeskus edellyttää sivusuojaksi aina turvavaihdetta, kun nopeus on yli 140 km/h.
- että RHK:N kirjelmässä 2.8.1999 (Dnro 1011/619/99) edellytetään sivusuojahaun ulottamista opastimen ohi, kun opastin sijaitsee niin lähellä kulkutietä, että sen maaliopastimena oloa ei voida turvallisuutta vaarantamatta hyväksyä."

VR-Yhtymä Oy:n poikkeavat ja täydentävät näkemykset suosituskohtaan:

*"Suosituksen mukaista periaatetta turvavaihteen käyttämisestä nopean liikenteen vaihteissa käytetään nykyisin ensisijaisena suunnitteluperusteena.*

*Kyseessä olleen tapahtuman jälkeen Keravalla muutettiin asetinlaitteen kytkentää Oy VR Rata Ab:n sähköosaston toimesta siten, että kyseiselle H- junan käyttämälle kulkutielle vaihde V 645 toimii turvavaihteena. Muutos oli tässä tapauksessa mahdollinen, mutta vastaavat toimenpiteet edellyttävät useissa muissa paikoissa turvavaihteen lisäämistä. Lisäksi toteutettiin heti tapauksen jälkeen Helsingin lähiliikenteen veturinkuljettajille ja liikenteenohjaajille suunnattu pikakoulutus alueella suoritettavien ratatöiden aiheuttamista poikkeavista liikennetilanteista."*

Lausunnot ovat täydellisinä lähdeliitteessä 6.

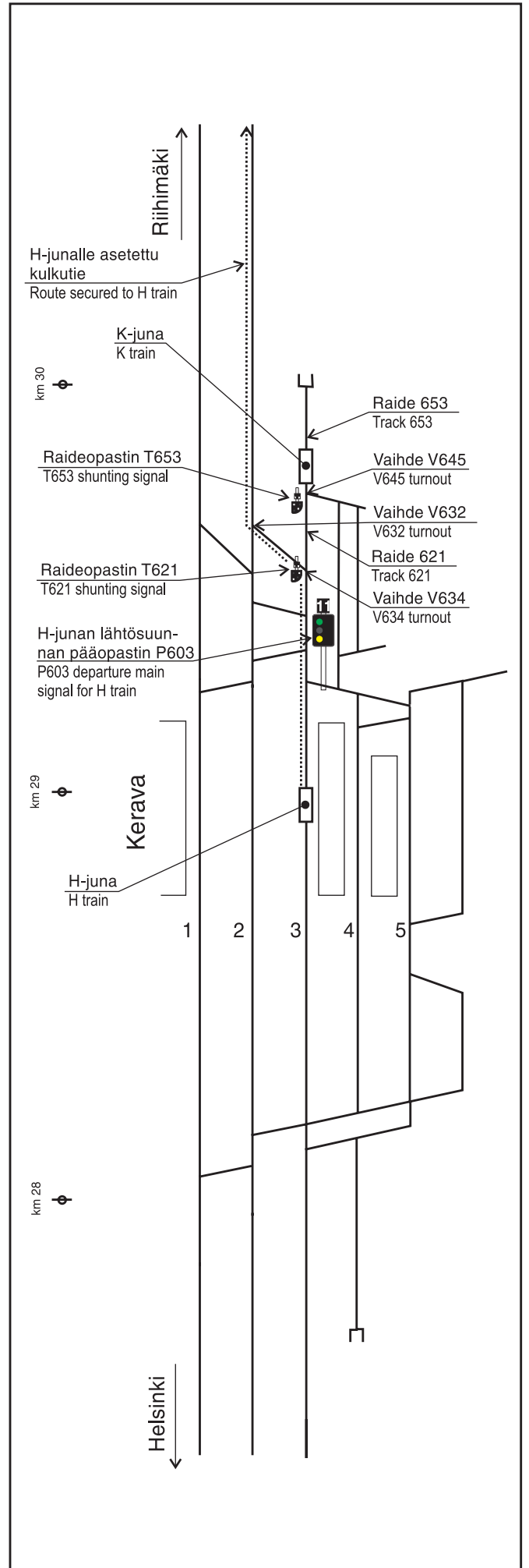
## LÄHDELIITTEET

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 9/1999 R, 15.7.1999
2. Helsingin keskusasetinlaitteen käyttöpäiväkirja 15.7.1999 klo 12.54 – 13.19
3. Junan 9527 (K-juna) kulunrekisteröintilaitteen graafinen ja numeerinen tulostus
4. Ote VR:n lähiliikenteen aikataulusta Helsinki – Riihimäki 30.5.1999 –15.8.1999
5. Ote VR:n lähiliikenteen aikataulusta Riihimäki – Helsinki 30.5.1999 –15.8.1999
6. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:  
Ratahallintokeskuksen lausunto 931/63/99, 16.9.1999  
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y20/021/99, 30.9.1999

Kuva 1. Raideopastimen "seis"-opasteen ohittamisesta aiheutunut vaaratilanne Keravalla 15.7.1999. Kun raideopastimeen T653 vaihtui "aja varovasti"-opaste, K-juna lähti liikkeelle, ohitti raideopastimen T621 ja ajoi vaihteen V634 auki.

Figure 1. Hazardous situation caused by passing a shunting signal showing "stop" aspect at Kerava, Finland, on July 15, 1999. When T653 shunting signal showed "proceed with caution" aspect, K train started out, passed the T621 shunting signal showing "stop" aspect and forced the V634 turnout open.





*Kuva 2. Raideopastimen "seis"-opasteen ohittamisesta aiheutunut vaaratilanne Keravalla 15.7.1999. Raideopastin T653 vaihtui näyttämään "aja varovasti"-opastetta, minkä jälkeen veturinkuljettaja lähti liikkeelle. 140 metrin päässä oleva nuolella merkitty seuraava raideopastin oli mahdollista nähdä ohjaamosta selvästi.*

*Figure 2. Hazardous situation caused by passing a shunting signal showing "stop" aspect at Kerava, Finland, on July 15, 1999. T653 shunting signal started to show "proceed with caution" aspect after which the engine driver started out. The next shunting signal at the distance of 140 m could be seen clearly from the cab.*



*Kuva 3. Raideopastimen "seis"-opasteen ohittamisesta aiheutunut vaaratilanne Keravalla 15.7.1999. Juna ohitti raideopastimen T621, joka näytti "seis"-opastetta ja ajoi taustalla näkyvän vaihteen auki. Vastakkaiseen suuntaan kulkevalle H-junalle oli asetettu kulkutie ko. vaihteen kautta.*

*Figure 3. Hazardous situation caused by passing a shunting signal showing "stop" aspect at Kerava, Finland, on July 15, 1999. The train passed the T621 shunting signal showing "stop" aspect and forced open the turnout behind. The route had been secured through the turnout for H train travelling in the opposite direction.*