



Tutkintaselostus

C 9/2000 R

Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta Tampereen laskumäessä 1.12.2000

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

Perjantaina 1.12.2000 suistui Tampereen laskumäessä kaksi ammoniakkuormassa ollutta säiliövaunua kiskoilta. Onnettomuudessa vaurioitui ratapölkkyjä ja raidejarruja. Lisäksi vaihteen kielelementti, kääntölaite ja kääntötangot jouduttiin vaihtamaan.

Onnettomuuden syy oli se, että raidejarrun jarrupidikkeet murtuivat ja jarrusylinteri putosi raide-ruuvien päälle kiskon hamaraa vasten. Tällöin jarrusylinteri ei päässyt pyörimään ja se nosti pyörän laipan ylös ja suisti vaunun kiskoilta.

Vastaavanlaisten onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Tampereen Viinikan ratapihan raiteet 210-217 tulisi varustaa raideopastimilla, joihin olisi kytketty riippuvuus raidejarrujen asennosta. Onnettomuustutkintakeskus suosittaa myös myrkyllisten kaasujen siirtokuormauslaitteiden hankkimista Tampereelle ja Kouvolaan, sekä Tampereen ratapihan länsipuolen paloteiden ja palovesiverkoston rakentamista.

SUMMARY

TANK WAGONS DERAILING ON RAILWAY YARD HUMP IN TAMPERE, FINLAND, ON DECEMBER 1, 2000

On Friday December 1, 2000, two tank wagons loaded with ammonia derailed on a hump in Tampere railway yard. In the accident sleepers and rail brakes were damaged. Also the point element, the point operating gear and the point levers were damaged and had to be replaced.

The accident was a result of the breaking of the rail brake clamps and the dropping down of the brake cylinder on the rail screws in the rail head. Consequently the brake cylinder became incapable of rotating, lifting thus the wheel flange up and causing the wagon to derail.

In order to avoid corresponding accidents, the Accident Investigation Board of Finland recommends that tracks 210-217 on Viinikka railway yard in Tampere be equipped with signals featuring a dependency on the position of the rail brakes. Furthermore the Accident Investigation Board recommends that Tampere and Kouvola railway yards be equipped with transshipment installations for toxic gases, and that fire escape routes and a fire extinction water network be built to cover the west side of Tampere railway yard.

**SISÄLLYSLUETTELO**

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

LÄHDELIITTELUETTELO

KUALIITE



1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Tampereen ratapihan laskumäessä suistui 1.12.2000 kello 7.15 kaksi ammoniakkikuormassa ollutta säiliövaunua kiskoilta. Onnettomuudessa vaurioitui raidejarruja ja puuratapölkkyjä. Lisäksi yhden vaihteen kielielementti, kääntölaite ja kääntötangot jouduttiin vaihtamaan.

1.2 Tapahtumien kulku

Vaihtotyöyksikkö oli perjantaiamuna 1.12.2000 tekemässä vaihtotöitä Tampereen ratapihan laskumäessä. Tampereen Perkiön ratapihan raiteella 848 seisoivat Riihimäeltä saapuneen tavarajunan T 2032 vaunut. Vaunut oli tarkoitus laskea laskumäen kautta Viinikan ratapihan raiteille.

Vaihtotyöyksikkö ajoi raiteelle 848 ja kytkeytyi vaunuihin kiinni. Junamies poisti jarrukengät viimeisen vaunun edestä ja ilmoitti siitä radiopuhelimella laskumäkikonduktöörille. Kun laskumäkikonduktööri oli laittanut järjestelyopastimeen ”työnnä”-opasteen, lähti veturinkuljettaja työntämään vaunuja kohti laskumäkeä.

Raiteelle 214 oli tarkoitus laskea ensimmäisenä olleet kaksi suojavaunua ja seuraavana olevat viisi ammoniakkikuormassa olevaa säiliövaunua. Näiden jälkeen samalle raiteelle laskettaisiin vielä kaksi ammoniakkikuormassa olevaa säiliövaunua ja kaksi suojavaunua. Junan loput viisi vaunua oli tarkoitus laskea raiteelle 206.

Vaunujen tultua laskumäelle junamies katkaisi suojavaunujen ja ammoniakkivaunujen välin. Suojavaunut lähtivät rullaamaan kohti raidetta 214. Veturi työnsi ammoniakkivaunuja hiljaa eteenpäin ja junamies katkaisi viiden ammoniakkivaunun jälkeen vaunujen välin. Kun ammoniakkivaunut lähtivät kulkemaan alaspäin, kuuli laskumäen ohjaamossa oleva laskumäkikonduktööri kovan pamauksen. Hän huomasi, että ensimmäisen säiliövaunun takimmaisen telin pyörät olivat suistuneet kiskoilta. Laskumäkikonduktööri kytki ohjauspöydästä ”seis”-komennon, mutta vaunut jatkoivat matkaa alaspäin, kunnes ne pysähtyivät keskelle laskumäkeä.

Ensimmäisen vaunun takimmainen ja toisen etummainen teli olivat suistuneet kiskoilta. Vaunut jäivät pystyyn eikä niissä havaittu vuotoja.

Laskumäkikonduktööri soitti suistumisesta junasuorittajalle, joka ilmoitti asiasta eteenpäin.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 4.12.2000 käynnistää onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijana ovat toimineet erikoistutkija **Reijo Mynttinen** ja Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija tekniikan lisensiaatti **Jukka Lepistö**.

Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjä sai VR Osakeyhtiön Käyttöosaston Liikenteenohjausyksiköstä tiedon onnettomuudesta 1.12.2000 kello 7.25. Ensimmäinen tutkija oli paikalla kello 10.20.

3 TAPAHTUMAOLOSUHTEET

3.1 Kalusto

Vaihtotyöyksikössä oli Dr14 dieselveturi ja 16 vaunua. Yksikön kokonaispituus oli 219 metriä ja kokonaispaino 850 tonnia.

BRT	◀	Soea	Soea	Vgobo*	Vgobo*	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Soea	Soea
		26 t	26 t	79 t	78 t	78 t	62 t	61 t	63 t	65 t	26 t	26 t	

BRT	Hbi	Hbi	Hbi	Hbi	Hbi	Dr14
	27 t	36 t	36 t	37 t	37 t	87 t

Dr14 = dieselhydraulinen veturi

Soea = 4-akselinen eristetty säiliövaunu öljytuotteiden kuljetukseen; varustettu automaattikytkimillä, tyhjä (toimi suojavaununa)

Hbi = 2-akselinen katettu sahatavaravaunu

Vgobo = venäläinen 4-akselinen säiliövaunu

◀ = liikesuunta

BRT = kokonaispaino

* = vaunu suistunut

Vaunuissa ei havaittu mitään teknistä vikaa, jolla olisi ollut vaikutusta vaunujen suistumiseen. Pyörien kulkukehien profiilit olivat asianmukaisessa kunnossa.

3.2 Ratalaitteet

Tampereen laskumäen rataluokka on C1 ja kiskotus on 54 E1, jonka metripaino on 54 kg/m. Kiskot ovat K-kiinnitteiset ja käytössä on puuratapölkyt. Raiteen tukikerroksena on karkea sepele.

Laskumäkeen oli kesäkuussa 2000 vaihdettu uudet vaihteet V210 ja V211. Samalla oli myös uusittu ko. raiteen kiskotus ja pölkyt.

Tampereen laskumäessä on käytössä 1 600 raidejarrua. Raidejarru koostuu jarrusylinteristä ja rungosta. Jarrusylinterin laipalla on ulkopuolinen spiraali ja sylinterin sisällä on

hydrauliikkajärjestelmä, joka säätää jarrutusvoimaa. Raidejarru kiinnitetään suoraan kiskoon kahdella kiristysliittimellä. Runko pitää jarrusylinterin oikeassa asennossa kiskon hamaraan nähden ja siirtää jarrusylinterin voimat kiskoon.

Raidejarrujen valmistajan huolto-ohjeiden mukaisesti raidejarruille tehdään päivittäin silmämääräinen tarkastus. Kerran viikossa niille tehdään tarkastus, jossa myös kangen kanssa tarkastetaan lähinnä jarrun tulopään laakerin kunto. Näissä tarkastuksissa on hyvin vaikea todeta esimerkiksi jarrun valettujen osien murtumia.

3.3 Turvalaitteet

Laskumäen raiteiden 202-209 ja 218-224 raideopastimien ohjaus on kytketty jarrujärjestelmään. Jos kyseisten raiteiden jarrut ovat yläasennossa, ei raideopastimiin saada ”aja”-opastetta liikuttaessa laskumäkeen päin. Tällä varmistetaan se, ettei jarrujen yli liikuta ”väärin päin” niiden ollessa yläasennossa.

Raiteita 210-217 ei ole varustettu raideopastimilla, joten näiltä raiteilta voidaan liikkua jarrujen yli laskumäkeen päin jarrujen asennosta riippumatta laskumäkikonduktöörin antamalla luvalla. Huoltohenkilöstön mielestä ajo väärästä suunnasta yläasennossa olevien jarrujen yli kuormittaa jarrulaitteita poikkeuksellisesti ja heikentää niiden kestävyyttä.

3.4 Määräykset ja ohjeet

Tampereen laskumäen käyttösäännön mukaan laskumäessä saadaan laskea jarru miehittämättömänä ja laskumäkiautomaattina käyttäen Jtt¹:stä poiketen myös VAK²:n mukaisella varoituslipukkeella nro 13 varustettuja vaarallisilla aineilla kuormattuja vaunuja³. VAK:n mukaan lipukkeella nro 13 varustetut vaunut on varovasti vaihdettava.

Laskumäen käyttösäännössä määrätään, että raskaiden pudotusten enimmäispaino on 500 tonnia. Suistuneen vaunuryhmän kokonaispaino oli 358 tonnia, joten se ei ylittänyt enimmäispainoa.

3.5 Olosuhteet

Sää oli onnettomuushetkellä poutainen. Maa oli lumeton.

3.6 Henkilöstö

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

¹ Jtt = Junaturvallisuussääntöön liittyvät tekniset määräykset ja ohjeet.

² VAK = Vaarallisten aineiden kuljetusmääräykset.

³ Poikkeuslupa nro 7/522/88, 19.12.1988.

4 VAURIOT JA VAHINGOT

4.1 Henkilövahingot

Onnettomuus ei aiheuttanut henkilövahinkoja.

4.2 Kalusto- ja laitevauriot

Suistuneiden vaunujen telien kaksi pyöräkertaa jouduttiin vaihtamaan. Kahdeksan raidenjarrua ja 14 puuratapölkkyä jouduttiin uusimaan. Lisäksi yhden vaihteen kielielementti, kääntölaite ja kääntötangot jouduttiin vaihtamaan.

5 PELASTUSTOIMET

Junasuorittaja ilmoitti hätäkeskukselle kello 7.25, että Tampereen Viinikan ratapihan laskumäessä kaksi ammoniakkivaunua oli suistunut kiskoilta ja että vaunut olivat pystyssä. Hän ilmoitti myös, että palokuntaa ei tarvita paikalla.

Kello 8.44 raivauspäällikkö soitti päivystävälle palomestarille ja pyysi tätä osallistumaan kello 10.00 järjestettävään palaveriin, jossa käsiteltäisiin suistuneiden vaunujen nostamista takaisin kiskoille. Päivystävä palomestari oli onnettomuuspaikalla kello 10.00 ja totesi tilanteen vakavuuden. Hän antoi VR:n raivauspäällikölle ohjeet noston siirtämisestä, koska nosto aiheuttaisi vaaratilanteen ratapihalle ja läheiselle asuinalueelle.

Palaveri järjestettiin kello 11.30 ja siihen osallistui pelastuslaitokselta pelastuspäällikkö, apulaispalopäällikkö, paloinsinööri ja päivystävä palomestari. VR:ltä palaveriin osallistui ratapihapäällikkö ja raivauspäällikkö. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijat olivat myös paikalla. Palaverissa todettiin, että vaunujen siirtokuormaaminen ei ollut mahdollista, vaan ne oli nostettava kuormassa takaisin kiskoille. Tilannetta käytiin läpi ja sovittiin, että uusi palaveri pidetään kello 12.30, kun Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijat olisivat saaneet paikatutkimukset valmiiksi.

Toiseen palaveriin osallistui pelastuslaitokselta apulaispalopäällikkö, paloinsinööri ja päivystävä palomestari, poliisin edustaja, sekä VR:n edustaja ja Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijat. Todettiin, että tuulen suunta oli onnettomuuspaikalta suoraan Rautaharkon asuinalueelle ja sen takana olevalle moottoritielle sekä kohti Euromarketin tavarataloa ja sen paikoitusaluetta. Tuulen nopeus oli 4 m/s. Päätettiin, että vaunujen noston ajaksi tuulen alapuolella olevalle asuinalueelle ajettaisiin kaiutinautoja pelastuslaitokselta ja poliisilta. Jos noston aikana tapahtuisi vaurioita tai vuotoja, kaiutinautoilla voitaisiin varoittaa ja opastaa alueen asukkaita.

Suistuneiden vaunujen perässä olleet kolme säiliövaunua vedettiin veturilla Perkiön ratapihalle. Vaunujen nostoa varten oli tilattu kaksi autonosturia ja raidenosturi. Onnettomuuspaikalle oli hälytetty noston turvaamiseksi yksiköitä Tampereen aluepelastuslaitokselta, Tampereen VPK:sta ja Pirkkalan VPK:sta. Nostoa sekä siihen liittyviä turvaamis-

toimia johdettiin johtokeskuksesta, joka oli perustettu tuulen yläpuolella olevalle teollisuusrakennuksen pihamaalle.

Onnettomuusalueelle selvitettiin vesitykit ja kemikaalisukellusryhmä varamiehineen asetettiin onnettomuuspaikan välittömään läheisyyteen. Vaunujen venttiilejä suojattiin kevytpeitteillä. Kevytpeitteiden tarkoituksena oli estää ammoniakkin höyrystyminen ilmaan ja leviäminen ympäristöön vuodon sattuessa. Nosturien kuljettajat varustettiin painelmahengityslaittein. Jokaiselle kuljettajalle määrättiin henkilökohtainen pelastaja ja tehtiin toimintasuunnitelma vahingon varalta. Junaliikenne katkaistiin nostojen ajaksi.

Nostot tehtiin kolmessa eri vaiheessa. Nostoihin käytettiin kahta auto- ja yhtä raidenosturia. Nostojen aikana nostettavaa vaunua tuettiin nosturilla toisesta päästä. Ensimmäisessä nostossa ensimmäisen ammoniakkivaunun etupää (1. teli) siirrettiin raidenosturilla ja autonosturilla raiteelle ja samanaikaisesti vaunun toista päätä tuettiin toisella autonosturilla. Ensimmäinen nosto suoritettiin kello 17.15-17.20 ja se onnistui suunnitellusti. Vaunun etupää saatiin siirrettyä vaunukorjaamolle johtavalle raiteelle ja jännitys vaunujen välisessä keskuspuskimessa väheni. Toisessa nostossa, kello 18.25-19.00, nostettiin ensimmäisen ammoniakkivaunun takapää (2. teli) takaisin kiskoille. Noston aikana säiliö siirtyi hieman sivuun telin päältä ja säiliön vipuaminen paikalleen kiskoille jo saadun telin päälle vaati ylimääräistä työtä. Toisen noston jälkeen vaunut irrotettiin toisistaan ja kiskoille nostettu ensimmäinen vaunu vedettiin veturilla onnettomuuspaikalta vaunukorjaamolle. Kolmannessa nostossa, kello 19.50-19.55, toisen ammoniakkivaunun kiskoilta suistunut etupää (1. teli) nostettiin takaisin kiskoille. Nosto onnistui ongelmitta. Nostotyön turvajärjestelyjen purku aloitettiin kello 20.30. Toinen vaunu vedettiin veturilla onnettomuuspaikalta vaunukorjaamolle kello 21.00.

6 ONNETTOMUUDEN SYYT

Onnettomuuden syy oli se, että raidejarrun jarrupidikkeet murtuivat ja jarrusylinteri putosi raideruuvien päälle kiskon hamaraa vasten. Tällöin jarrusylinteri ei päässyt pyörimään ja se nosti pyörän laipan ylös ja suisti vaunun kiskoilta.

Jarrun yli mennyt ammoniakkivaunu katkaisi ensin kokonaan jarrun menopään jarrupidikkeen. Sen jälkeen katkesi jarrun tulopään pidike. Jarrusylinteri putosi alas raideruuvien päälle kiskon hamaraa vasten. Tällöin sylinteri ei päässyt pyörimään ja se nosti yhdessä spiraalin kanssa pyörän laipan ylös ja suisti ensimmäisen vaunun takatelin kiskoilta. Ensimmäinen vaunu veti myös toisen vaunun etutelin kiskoilta.

7 SUOSITUKSET

S167 Tampereen Viinikan ratapihan raiteiden 210-217 varustaminen raideopastimilla

Tampereen Viinikan ratapihan keskiryhmän raiteiden 210-217 laskumäen puoleinen pää tulisi varustaa raideopastimilla, joiden toiminnassa tulisi olla riippuvuus raidejarrujen asennosta. [C9/00R/S167]

Tampereen Viinikan ratapihan raiteet 202-209 ja 218-224 on jo varustettu raideopastimilla. Raideopastimiin saadaan "aja"-opaste vasta, kun laskumäen raidejarrut ovat alasennoissa. Näin estetään raidejarruun ajo vasten jarrun toimintasuuntaa.

S168 Siirtokuormauslaitteet

Myrkyllisten kaasujen erityisesti ammoniakkin siirtokuormausta varten tulisi hankkia siirtokuormauslaitteet. [C9/00R/S168]

Onnettomuuden sattuessa vaunua ei tarvitse nostaa kuormattuna, vaan siirtokuormauslaitteilla se voitaisiin tyhjentää ennen nostoa. Kaasujen kuljetusreitit huomioon ottaen esitämme siirtokuormauslaitteiden sijoituspaikoiksi Tamperetta ja Kouvola.

S169 Tampereen ratapihan länsipuolen palovesiverkosto ja palotiet

Palovesiverkostoa ja paloteitä tulisi rakentaa myös Tampereen ratapihan länsipuolelle. [C9/00R/S169]

Ratapihan länsipuolella on rakennettu palotie kilometrin matkalla, mutta sitä tulisi jatkaa koko ratapihan mittaiseksi.

Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnot ovat täydellisinä lähdeliitteessä 8.

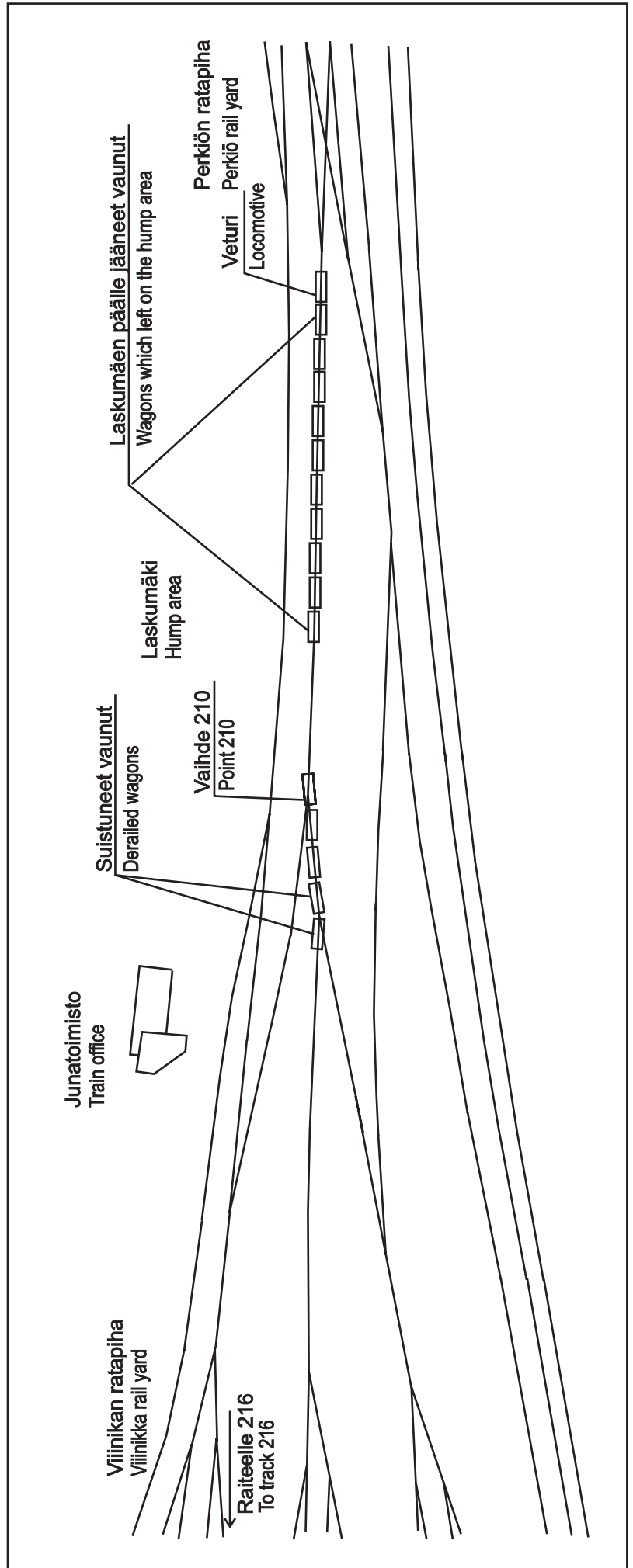
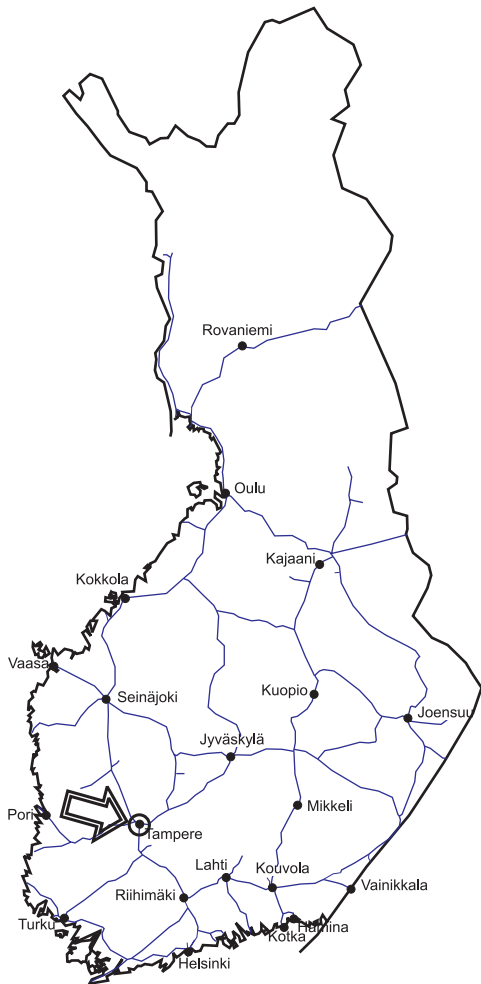
LÄHDELIITTELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 9/2000 R, 4.12.2000
2. Puherekisterin purku, ratapiharadion kanava 15 ajalta 1.12.2000 klo 6.45-7.30
3. Tampereen laskumäen käyttösääntö, 15.3.1999
4. Poikkeuslupa 7/522/88, 19.12.1988
5. Tampereen järjestelyratapihan sammutus- ja pelastus sekä ympäristövahinkojen torjuntasuunnitelma, 27.2.2001
6. Junan T2032 vaihtomääräys, 1.12.2000
7. Tampere laskumäki, vaihde- ja opastinturvalaitos, piir. nro 400 111H 312 C301, 8.4.98
8. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 1161/63/01, 21.9.2001
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y Tuy 6/021/01, 18.9.2001

Kuva 1. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta Tampereen ratapihalla 1.12.2000. Onnettomuuspaikka

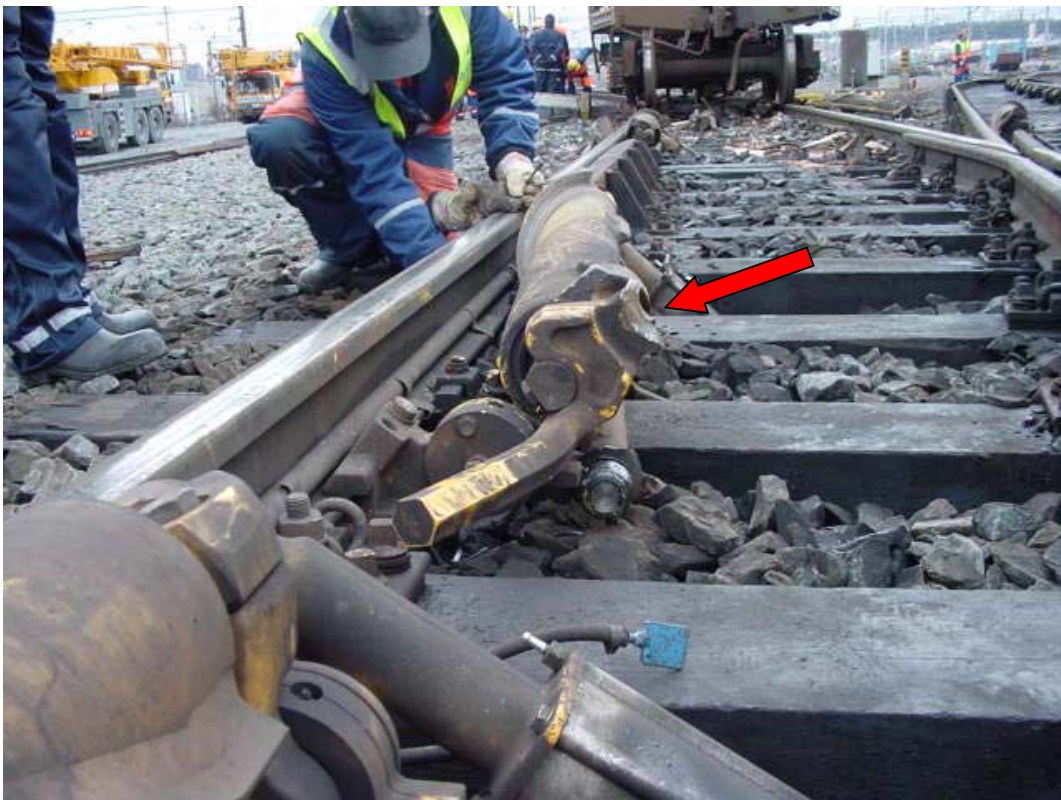
Figure 1. Tank wagons derailing on railway yard hump in Tampere, on December 1, 2000. Place of the accident.





Kuva 2. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta Tampereen laskumäessä 1.12.2000. Kuvassa suistumisen aiheuttanut raidejarru.

Figure 2. Tank wagons derailing on railway yard hump in Tampere, on December 1, 2000. Photo showing the rail brake having caused the accident.



Kuva 3. Säiliövaunujen suistuminen kiskoilta Tampereen laskumäessä 1.12.2000. Nuoli osoittaa raidejarrun katkennutta jarrupidikettä.

Figure 3. Tank wagons derailing on railway yard hump in Tampere, Finland, on December 1, 2000. Arrow showing the broken rail brake clamp.