



Tutkintaselostus

C 1/2003 R

Kolmen säiliövaunun suistuminen kiskoilta Haminan satamassa 3.1.2003

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

Haminan satamassa suistui kiskoilta perjantaina 3.1.2003 kello 19.15 kolme tyhjää venäläistä raskaan polttoöljyn kuljettamiseen tarkoitettua säiliövaunua heti purkamispaikalta lähdettäessä. Onnettomuudesta ei aiheutunut rata- eikä kalustovaurioita.

Suistuminen tapahtui veturin alettua vetää juuri kasattua vaihtotyöyksikköä pois raiteelta 441. Yksikön kolmanneksi viimeisen vaunun takateli suistui pois kiskoilta kiskoilla olleen laajan jäätyneen alueen kohdalla vetäen mukanaan myös kaksi viimeistä vaunua samoja jälkiä pitkin.

Suistumisen syynä oli purkamispaikalla käytettävästä höyrytyksestä tiivistyneen veden jäätyminen urakiskoraiderakenteen päälle siten, että urat olivat jäätyneet umpeen.

Vastaavanlaisten onnettomuuksien ehkäisemiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että höyrytystä vaativien purkamisten purkamispaikkojen raiteita ei rakennettaisi urakiskorakenteella.

SUMMARY

THREE TANK WAGONS DERAILING AT HAMINA PORT, FINLAND, ON JANUARY 3, 2003

On January 3, 2003 at 19.15 hours, three empty Russian tank wagons derailed at Hamina port, Finland, immediately upon leaving their unloading site. The wagons were designed for carrying of heavy fuel oil. The incident caused no damage to the track or the rolling stock.

The derailment took place when the locomotive started to haul the just formed shunting unit off track 441. The rear bogie of the third last wagon of the unit derailed in an extensive frozen ice area, pulling along the two last wagons of the unit, as well.

In fact steaming had been operated on the unloading site, and the resulting condensation water had frozen on the channel rail construction so as to cover the rail channels and hence cause the wagon to derail.

In order to prevent corresponding incidents in the future, the Accident Investigation Board of Finland recommends that no channel rail structures be adopted in tracks on unloading sites where steaming is implemented in the unloading operations.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY.....	I
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Yleiskuvaus.....	1
1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet.....	1
1.3 Tapahtumien kulku.....	1
1.4 Pelastustoiminta ja raivaus.....	1
1.4.1 Hälytykset.....	1
1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla.....	2
1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot.....	2
1.5.1 Henkilövahingot.....	2
1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot.....	2
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	2
2.1 Kalusto.....	2
2.2 Ratalaitteet.....	3
2.3 Turvalaitteet.....	3
2.4 Olosuhteet.....	4
2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	4
2.6 Asiakirjat.....	4
2.7 Määräykset ja ohjeet.....	4
3 ANALYYSI.....	5
3.1 Onnettomuuden analysointi.....	5
4 ONNETTOMUUDEN SYYT.....	6
5 SUOSITUKSET.....	6
5.1 Urakiskoraiderakenteen kieltäminen höyrytystä vaativilla purkamispaikoilla.....	6

LIITTEET

Liite 1. Lausunnot

LÄHDELUETTELO

VALOKUVALIITE - APPENDIX PHOTOS

1 ONNETTOMUUS

1.1 Yleiskuvaus

Haminan satamassa suistui kiskoilta 3.1.2003 kello 19.15 kolme tyhjää venäläistä raskaan polttoöljyn kuljettamiseen tarkoitettua säiliövaunua heti purkamispaikalta lähdetessä. Suistumisesta ei aiheutunut rata- eikä kalustovaurioita.

1.2 Tapahtumapaikka ja sääolosuhteet

Suistuminen tapahtui Haminan satamassa raiteella 441 Suomen Petroolin raskaan polttoöljyn purkamispaikalla. Raskaan polttoöljyn ominaisuuksista johtuen polttoöljyä lämmitetään höyryllä purkamisen mahdollistamiseksi. Raiteille on asennettu tarvittavat höyrytysputket.

Sää oli ollut kylmä ennen onnettomuutta jo useamman päivän ajan. Tapahtumahetkellä oli pakkasta -25 °C , sää selkeä ja oli pimeää. Purkamispaikan ulkovalot olivat päällä.

1.3 Tapahtumien kulku

Raiteilla 441 – 443 oli tyhjennettyjä säiliövaunuja. Veturinkuljettajan, konduktöörin ja junamiehen muodostama vaihtotyömiehistö oli kokoamassa vaihtotyöyksikköä purkamispaikalta. Dieselveturisiin liitettiin ensin neljä tyhjää säiliövaunua raiteelta 443, sitten kuusi tyhjää säiliövaunua raiteelta 442 ja lopuksi kuusi tyhjää säiliövaunua raiteelta 441.

Veturin alettua vetää vaihtotyöyksikköä pois raiteelta 441 yksikön kolmanneksi viimeisen vaunun takateli suistui pois kiskoilta kiskoilla olleen laajan jäätyneen alueen kohdalla vetäen mukanaan myös kaksi viimeistä vaunua samoja jälkiä pitkin. Vaihtotyöyksikön perässä vetoa valvomassa ollut junamies havaitsi suistumisen, huusi pysäytyskäskyn radioon ja veturinkuljettaja pysäytti yksikön. Yksikkö liikkui veturinkuljettajan kertoman mukaan pysäytyskäskyn jälkeen arviolta vaunun mitan verran eli noin 10 metriä. Yksikkö oli liikkunut kaikkiaan 35 metriä. Suistumispaikka oli 24 metriä viimeisen vaunun taaimista pyöränjäljistä eli kyseinen teli on suistunut kiskoilta heti liikkeelle lähdettyään. Vaunut olivat suistuneet kulkusuuntaan katsoen noin 30 senttimetriä kiskojen vasemmalle puolelle.

1.4 Pelastustoiminta ja raivaus

1.4.1 Hälytykset

Veturinkuljettaja ilmoitti suistumisesta Haminan junansuorittajalle. Hätäkeskukselle ei tehty ilmoitusta onnettomuudesta.

1.4.2 Toiminta onnettomuuspaikalla

Varsinaisia pelastustoimia ei tarvittu. VR:n raivausyksikkö veti vaunut takaisin raiteelle.

1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.5.1 Henkilövahingot

Onnettomuus ei aiheuttanut henkilövahinkoja.

1.5.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Onnettomuus ei aiheuttanut kalusto-, rata- eikä laitevaurioita.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

VR:n liikenteenohjaus ilmoitti onnettomuudesta Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjälle 3.1.2003 kello 19.52.

Johtava raideliikennetutkija sai tiedon onnettomuudesta 3.1.2003 kello 19.54. Johtava tutkija ja hänen hälyttämänsä tutkija olivat onnettomuuspaikalla 4.1.2003 kello 8.00.

Onnettomuustutkintakeskus päätti 7.1.2003 käynnistää onnettomuuden johdosta virkamiestutkinnan. Tutkijana on toiminut suostumuksensa mukaisesti Onnettomuustutkintakeskuksen asiantuntija, valtiotieteen ylioppilas **Kari Ylönen**.

Haminan kihlakunnan poliisipartio kävi puhalluttamassa veturinkuljettajan, konduktöörin ja junamiehen. Merkkejä alkoholin nauttimisesta ei ollut.

2.1 Kalusto

Vaihtotyöyksikössä oli yksi Dr14-dieselhydraulinen veturi ja 16 raskaan polttoöljyn kuljettamiseen tarkoitettua tyhjää venäläistä säiliövaunua. Yksikön jarrupaino oli 465 tonnia ja kokonaispituus 206 metriä. Jarrut olivat kytkettyinä.

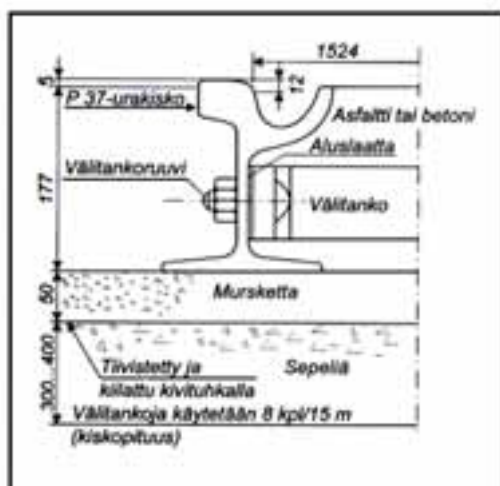
	◀ Dr14	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo	Vgobo
BRT	87 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t
JP	65 t	25 t	25 t	25 t	25 t	25 t	25 t	25 t	25 t	25 t	25 t	25 t

Vgobo	Vgobo	Vgobo*	Vgobo*	Vgobo*
23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t	23,5 t
25 t	25 t	25 t	25 t	25 t

- Dr14 = dieselhydraulinen veturi
 Vgobo = venäläinen 4-akselinen säiliövaunu
 * = suistunut vaunu
 ◀ = liikesuunta
 BRT = kokonaispaino
 JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

2.2 Ratalaitteet

Raiteella 441 on urakiskot. Urakiskoraiteen rakenne on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Urakiskoraiteen rakenne.

Figure 1. Channel-rail track structure.

Urakiskoraiteen päällysrakenteena oleva betoni on valettu kiskon yläpinnan tasoon. Betonilaatta toimii samalla purkamispaikan valuma-altaan pohjana. Valuma-altaassa on keräilykaivoja 16 metrin välein. Kaivoihin valuva vesi johdetaan öljynerotuskaivojen kautta viemäriin.

Raide on sähköistämätön.

2.3 Turvalaitteet

Haminan öljysataman vaihteet ovat käsin käännettäviä. Vaihtotyöyksikön henkilöstö kääntää vaihteet.

Turvalaitteilla ei ollut vaikutusta onnettomuuteen.

2.4 Olosuhteet

Onnettomuushetkellä oli pimeää. Purkamispaikan ulkovalot olivat päällä. Sää oli selkeä ja ilman lämpötila noin $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tuuli oli pohjoisesta, raide 441 oli purkamislaitteisiin ja muhin raiteisiin nähden tuulen yläpuolella.

Purkamisessa käytetty höyrytysjärjestelmä tuotti höyryä koko ajan. Höyry haittasi toimintaa raiteilla 442 - 443 pitäen näkyvyyden heikkona. Raiteella 441 höyry ei haitannut toimintaa pohjoistuulen viedessä höyryn purkamislaitteistoa ja muita raiteita kohti.

Jäähtyessään höyryssä oleva kosteus tiivistyi vedeksi ja jäätty nopeasti muodostaen jättä eri pinnoille.

2.5 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

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

2.6 Asiakirjat

Haminan Sataman lumityösuunnitelman mukaan raiteiden 440 - 443 lumitöistä vastaa Suomen Petrooli.

2.7 Määräykset ja ohjeet

Junaturvallisuussäännön (Jt) vaihtotyötä koskevan osan V mukaan ennen vaihtoliikkeen aloittamista vaihtotyönjohtajan on huolehdittava muun muassa, että "*ei ole muuta esitettyä vaunun liikuttamiseen*". Liikkeeseen osallistuvien on omalta osaltaan tähtystämällä varmistettava, että liike voidaan vaaratta tehdä.

Ratateknisten määräysten ja ohjeiden (RAMO) kohdan 15.5 "*Päällysrakenteiden kunnossapito*" mukaan lumen ja jään poistaminen raiteilta ja vaihteilta on ensisijaisesti suoritettava häiriöttömän liikenteen turvaamiseksi. Jää on poistettava kiskon selän korkeustasolta. Satama- ja teollisuusalueella noudatetaan päällysrakenteen kunnossapidossa yleensä samoja ohjeita kuin muuallakin radalla. Laippauran puhdistamisen osalta viitataan RAMOn osaan 9 "*Tasoristeykset*".

RAMOn kohdan 9.3.7.2 "*Tasoristeyksen kunnossapito*" mukaan kannen kunnossapitotyöt tulee mahdollisuuksien mukaan kytkeä raiteen kunnossapidon yhteyteen. Laippaurat puhdistetaan käsi- tai konetyönä. Jään tai lumen sulattamiseen ei saa käyttää suolaa tai muuta korroosiota aiheuttavaa tai raiteen vuotovastusta pienentävää kemikaalia.

3 ANALYYSI

3.1 Onnettomuuden analysointi

Raskaan polttoöljyn jähmettymispiste on noin +10 - +20 °C. Jotta polttoöljy voidaan purkaa säiliövaunusta pois, on sen lämpötila saatava nousemaan jähmettymispisteen yläpuolelle.

Raskaan polttoöljyn lämmittämiseen Suomen Petrooli käyttää höyryä. Valokuvaliitteen kuvassa kaksi näkyy vasemmalla raiteella 442 käynnissä oleva purkaminen. Kuva antaa käsityksen höyrytyksen määrästä.

Kyseiset venäläiset säiliövaunut on varustettu säiliövaunun alapohjaan rakennetuilla höyrytyskanavilla. Höyry siirretään säiliövaunun alapintaan rakennettuja leikkaukseltaan suorakaiteen muotoisia kanavia pitkin vaunun sisällä oleviin putkistoihin. Lopuksi höyry poistuu säiliövaunun alapuolella olevasta yhteestä (valokuvaliitteen kuvan kolme keskellä alhaalla).

Höyry sulattaa vaunun pinnalla olevan jään ja lumen, ja sulanut vesi valuu vaunujen alle. Höyrytysputkistossa on myös vuotoja ja vuotokohdista poistuva höyry tiivistyy vedeksi eri puolilla vaunua. Suurin osa raiteille putoavasta vedestä tulee höyrytysputkiston poistoyhteestä.

Kaikilla raiteilla 441 - 443 on purkamispaikoilla valuma-altaat. Raiteilla 442 ja 443 kiskot on rakennettu valuma-altaan päälle betonikorokkeelle siten, että kiskojen yläreunan korkeus valuma-altaan pohjasta on noin 25 cm. Näillä raiteilla höyrytyksessä raiteelle valuva vesi mahtuu hyvin valuma-altaaseen siten, ettei siitä muodostuva jää häiritse liikennöintiä. Raiteella 441 urakiskot ovat valuma-altaan pohjan tasolla.

Jos raiteelle 441 muodostuu jäätä purkaukseen liittyvän höyrytyksen seurauksena, sitä ei voida koneellisesti poistaa lumityökalustolla, koska vaunut ovat purkamispaikalla jään syntyessä. Jos uusi jää aiotaan rikkoa tai poistaa, on se tehtävä käsityönä. Jos tyhjä vaunut lähtevät liikkeelle purkamisen jälkeen kiskoja pitkin jäädä huolimatta, kiskoilla oleva jää rikkoutuu ja myöhemmin raiteelle tuotaville täysille vaunuille on urakiskoilla valmis ura. Jään määrästä päätellen osa kiskoilla olevasta jäädästä on aikaisemmista purkamisista jäänyttä.

Raiteelle 441 on rakennettu kiskojen väliin keräilykaivot 16 metrin välein. Pakkasella osa vedestä ehtii valumaan kaivoon saakka, mutta osa vedestä jäätyy kannen päälle. Valokuvaliitteen kuvassa neljä näkyy suistumiskohta kuvan keskivaiheella. Jäätä on niin paljon, ettei urakiskoja edes näy. Jään määrää voi vähentää johtamalla poistoyhteestä tuleva vesi entistä tehokkaammin keräilykaivoihin.

Kaikki osapuolet olivat tietoisia jäädästä. Joskus aikaisemmin jäätä oli ollut niin paljon, että "... vaunut olivat olleet jäätyneet suorastaan kiinni ja lähteneet liikkeelle vasta nytkähtäen...". Raiteen 441 käytäntönä näyttää olleen vaunujen vetäminen pois purkamispaikalta jäädästä huolimatta.

Suistumisesta huolimatta mitään vaaraa laajemmasta tuhosta ei ollut. Raiteiden kansi-rakenteesta johtuen vaunut jäivät pystyyn tukevasti kannen päälle, eikä kaatumisvaaraa ollut. Vaikka vaunut olisivatkin kaatuneet, säiliöön jäänyt vähäinen raskas polttoöljy oli noissa olosuhteissa jähmettyneenä eikä olisi pystynyt valumaan pois vaunuista.

4 ONNETTOMUUDEN SYYT

Vaunujen suistumisen syynä oli urakiskojen päälle muodostunut jää. Tapahtuma-aikaan oli pakkasta $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja kovaa pakkasta oli ollut jo useamman päivän ajan. Höyrytyksestä tiivistynyt vesi ei pystynyt valumaan pois urakiskoraiteen kannen päältä, vaan jäättyi kannen päälle laajoiksi jääkentiksi. Kova pakkaneen ja höyrytyksen aikana jatkuvasti muodostuva uusi jää saivat aikaan varsin kovaa teräsjäätä.

Tällä kertaa kolmanneksi viimeisen vaunun alle telien väliselle alueelle oli jäätynyt poikkeuksellisen suuri jääalue. Vaihtotyöyksikön lähtiessä liikkeelle vaunun paino ei riittänyt jään rikkomiseen vaan taaemman telin pyörät nousivat jään päälle ja vaunu veti kaksi viimeistä vaunua samoja uria pitkin pois raiteilta.

5 SUOSITUKSET

5.1 Urakiskoraiderakenteen kieltäminen höyrytystä vaativilla purkamispaikoilla

Ohjeiden mukaan urakiskoraiderakenteen päällyste valetaan urakiskoon kiinni siten, että päällysteen yläpinta on kiskon yläpinnan tasalla. Jos höyrytystä vaativan purkamisen purkamispaikalla on urakiskot, on talvella vaarana kiskojen uran jäätyminen höyrytyksestä tiivistyvän kosteuden johdosta.

Purkamisen vaatiessa höyrytystä purkamispaikan raidetta ei tulisi rakentaa urakiskoraiderakenteella. [C1/03R/S185]

Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksesta lausuntonsa. Lausunnot ovat täydellisinä liitteessä 1.

Helsingissä 1.3.2004

Kari Ylönen

LAUSUNNOT

2271/63/03



RATAHALLINTO-
KESKUS
BANFÖRVALTNINGS-
CENTRALEN

12.12.2003

Turvallisuusyksikkö

Onnettomuustutkintakeskus
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

2271/63/03

12.12.2003

454/5R

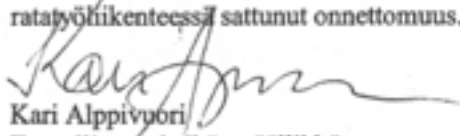
Lausuntopyyntö nro 428/5 R 20.11.2003

LAUSUNTO HAMINAN SATAMASSA TAPAHTUNEESTA KOLMEN SÄILIÖVAUNUN
SUISTUMISESTA TEHDYSTÄ TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA C 1/2003 R

Haminan satamassa 3.1.2003 sattuneesta kolmen säiliövaunun suistumisesta tehdystä tutkimusselostusluonnoksessa olevasta suosituksesta C1/03R/S1 Ratahallintokeskus toteaa seuraavaa:

Kokemus on osoittanut, että höyrytyksestä tai mahdollisesti jostain muusta syystä kiskoille muodostunut jää riittävän paksuna kerroksena suistaa helposti tyhjän vaunun kiskoilta. Jos kiskot ovat maanpinnan tasossa, on laippauran rakenteella ja kiskon muodolla merkitystä, mutta melko vähän. Laippauran täyttäminen kumilla auttaa jään murtamisessa, mutta sekään ei toimi, jos jääkerros on kovin paksu. Vaikka kiskot eivät olisikaan maanpinnan tasossa, täytyy kiskojen väli ja ulkopuoli sopivissa sääolosuhteissa nopeasti jäällä, jos asiasta ei muuten huolehdita. Parhaiten onnettomuuksia voidaan estää ohjaamalla tippuva vesi pois niin, että se ei jäädy kiskoille tai poistamalla jää ennen vaunujen liikuttelua.

Tutkimusselostusluonnoksessa käytetään tämän tapauksen yhteydessä termiä "junaonnettomuus". Rautatieliikenteessä on kaksi toisistaan poikkeavaa osaa. Rautatiellä kalusto voi liikkua junana tai vaihtoliikkeenä. Junana liikkumiseen sovelletaan selvästi tiukempia säännöksiä kuin vaihtoliikkeeseen. Tästä johtuen voisi olla paikallaan myös onnettomuuksista puhuttaessa käyttää termiä "junaonnettomuus" vain niissä tapauksissa, joissa on mukana junana liikkunut yksikkö. Muista tapahtumista voisi käyttää esimerkiksi nimitystä vaihtotyöonnettomuus, vaihtotyövaurio tai ratatyöliikenteessä sattunut onnettomuus.


Kari Alppivuori
Turvallisuusyksikön päällikkö



22.12.2003

SAAPUNUT

9.12.2003

483 / 5R

Johtava tutkija Esko Värtilä
Onnettomuustutkintakeskus
Sömäisten rantatie 33
00580 Helsinki

LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN C 1/2003 R LUONNOKSESTA

Lausuntona tutkintaselostuksen suositusosaan totean seuraavaa:

Luonnoksessa esitetty suositus on oikeaan osuva ja siinä puututaan onnettomuuden perimmäiseen syyhyn. Näkisin kuitenkin, että syytä olisi korostaa myös raiteen haltijan velvollisuuksia purkamispaikan raiteistojen kunnossapidossa ja jään poistossa höyrytystä vaativan purkamisen alueilla.

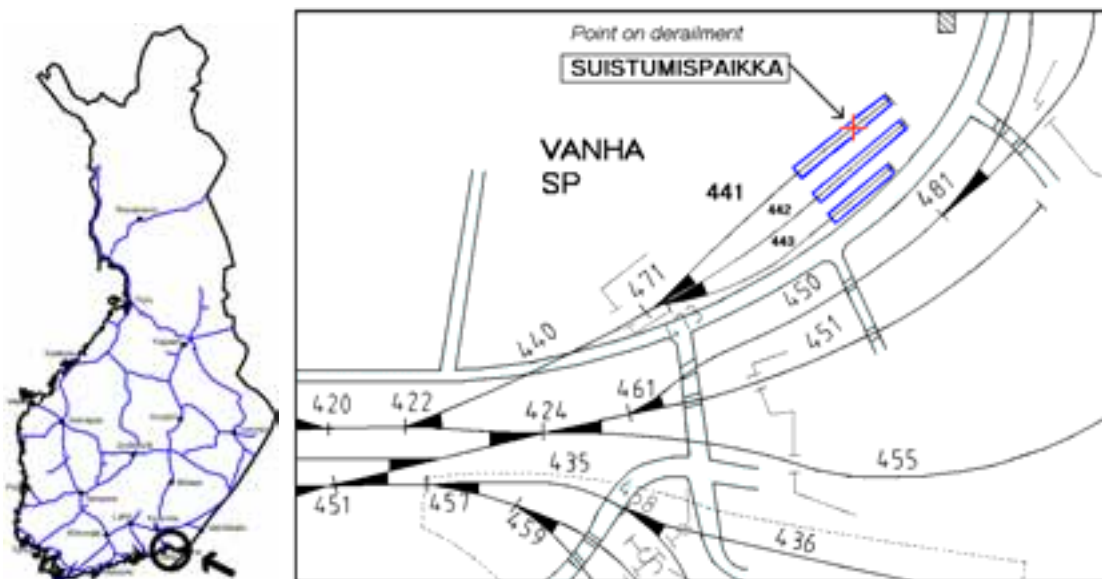
VR-YHTYMÄ OY


Yrjö Poutiainen
turvallisuusjohtaja

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 1/2003 R, kirje 6/5R, 7.1.2003
2. Haminan sataman lumityösuunnitelma talvelle 2002-2003
3. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Ratahallintokeskuksen lausunto 2271/63/03, 12.12.2003
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y 9/021/03, 22.12.2003



Kuva 1. Kolmen säiliövaunun suistuminen kiskoilta Haminan satamassa 3.1.2003
 Figure 1. Three tank wagons derailing at Hamina port, Finland, on January 3, 2003.



Kuva 2. Kolmen säiliövaunun suistuminen kiskoilta Haminan satamassa 3.1.2003. Etualalla näkyy taaimman vaunun liikkeellelähtöpaikka.
 Figure 2. Three tank wagons derailing at Hamina port, Finland, on January 3, 2003. In the foreground, the point of starting of the last wagon of the shunting unit.



Kuva 3. Kolmen säiliövaunun suistuminen kiskoilta Haminan satamassa 3.1.2003. Höyrynsyötön yhde keskellä, poistoyhde oikealla alhaalla.

Figure 3. Three tank wagons derailing at Hamina port, Finland, on January 3, 2003. In the center, the steam supply pipe connector, and below to the right, the discharge pipe connector.



Kuva 4. Kolmen säiliövaunun suistuminen kiskoilta Haminan satamassa 3.1.2003. Teräsjää peittää kiskot kokonaan näkyvistä. Suistumiskohta kuvan keskellä.

Figure 4. Three tank wagons derailing at Hamina port, Finland, on January 3, 2003. The rails are entirely ice-glazed.