



## Tutkintaselostus

C 6/2005 R

# **Nestekaasuvaunun suistuminen kiskoilta Raahessa 30.8.2005**

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

Tiistaina 30.8.2005 Raahen tavaratapihalla propaanikaasulastissa olleen vaunun takimmainen teli putosi kiskoilta. Kyseinen vaunu oli junan kuudes vaunu ja toinen kuuden propaanikaasuvauunun vaunuryhmästä. Vaunu putosi kiskoilta, kun junaa oltiin vetämässä raiteelta toiselle. Tapauksesta ei seurannut henkilövahinkoja. Suistuneen nestekaasuvaunun suistunut teli ja sen pyöräkerrat vaurioituivat. Vaunun runkopalkkiin tuli taipuma ja takapäin vetolaite vaurioitui. Suistuneen vaunun takana olleen nestekaasuvaunun etupään toinen sivupuskin, vetolaite ja jarrujohto vaurioituivat. Läntinen yhdysraide vaurioitui suistumisvaihteesta lähtien noin 30 metriä. Itäinen raide saatiin liikenteeseen jo samana iltana ja läntinen raide kolmen päivän kuluttua. Onnettomuudesta aiheutuneet kokonaiskustannukset olivat noin 29 500 €.

Syynä vaunun telin suistumiseen oli se, että telin pyöräkertojen tullessa vaihteeseen vaihde oli sellaisessa asennossa, että kumpikin kieli oli jonkin verran auki. Tällöin molempien pyörien laipat pääsivät menemään kielen ja kiskon väliin. Vaihde oli todennäköisesti jäänyt kääntämättä ja se oli ajettu auki työnnettäessä vaunuja myötävaihteeseen alhaisella nopeudella ja vaihde jäi väliasentoon. Lähdetessä vetämään vaunuja lähti vaihde palaamaan lähtöasentoonsa ja oli kolmannen telin pyörien tullessa sille sellaisessa väliasennossa, että kummatkin pyörät pääsivät kielen ja kiskon väliin. Vaihteen todennäköinen kääntämättä jääminen oli inhimillinen erehdys, johon oli vaikuttamassa useita samanaikaisia kuormitustekijöitä. Järjestelmä ei myöskään mitenkään estänyt vaihtotyöliikkeiden tekoa vaihteen jäädessä väärään asentoon tai sen ollessa väliasennossa.

Suistumisen jälkeen 5.9.2005 pidetyssä VR:n, pelastustoimen ja poliisin pitämässä palautekokouksessa päätettiin päivittää VR:n Raahen hälytys/hätäilmoituskaaviot ja rajoittaa vaihtotyötä Raahen asemalla rungoilla, joissa on nestekaasuvaunuja.

Vastaavanlaisten onnettomuuksien ehkäisemiseksi Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että liikennöintiin liittyvään yhteydenpitoon myös Rautaruukille<sup>1</sup> tulisi käyttää VR:llä vaihtotöissä käytettävää puherekisteriin tallentuvaa radiopuhelinyhteyttä. Olisi kehitettävä sellainen järjestelmä myös käsin käytettävien vaihteiden turvallisuuden valvontaan, että se tarvittaessa varoittaisi vaihteen virheellisestä asennosta tai jopa estäisi kulun virheellisessä asennossa olevaan vaihteeseen. VAK-vaunujen vaihtotyö olisi kiellettävä ratapihoilla, joilla ei ole vaihteiden asentoa valvovaa järjestelmää.

## SAMMANDRAG

### CISTERNVAGNS URSPÅRANING I BRAHESTAD 30.8.2005

Tisdagen 30.8.2005 föll den en propangaslastad vagns bakre boggi av spåret vid godsbangården i Brahestad. Den ifrågavarande vagnen var tågets sjätte vagn och den andra i en vagngrupp om sex propangasvagnar. Vagnen spårade ur när tåget skulle dras från ett spår till ett annat. Inga

---

<sup>1</sup> Rautaruukki Oyj Production Raahen tehdas



personskador uppstod vid händelsen. Cisternvagnens boggi som spårade ur och dess hjulpar skadades. Vagnens rambalk böjdes och draganordningen skadades. Den främre sidobufferen, draganordningen och bromsledningen på vagnen bakom den urspårade cisternvagnen skadades. Det västra förbindelsespåret skadades på en sträcka på cirka 30 m från urspårningsväxel framåt. Det östra spåret kunde åter tas i trafik redan samma kväll och det västra efter tre dagar. Olyckan orsakade kostnader som totalt uppgick till 29 500 euro.

Den bakomliggande orsaken till att boggin spårade ur var växelns position. Växelns båda tungor var aningen öppna när boggins hjulpar anlände till växeln. Därför kunde flänsen på båda hjulen gå mellan tungan och rälsen. Växeln hade troligtvis inte blivit svängd och hade körts i ett öppet läge vid skjutning av vagnar i låg hastighet varpå växeln blev i ett mellanläge. När vagnarna drogs i rörelse försökte växeln återgå till sitt ursprungsläge, men när den tredje boggins hjul nådde växeln var växeln i ett sådant mellanläge att båda hjulen kunde gå mellan tungan och rälsen. Att växeln sannolikt inte svängts tillbaka beror på ett mänskligt misstag, som påverkades av flera samtidiga belastningsfaktorer. Systemet hindrade inte på något sätt växlingsrörelserna när växeln stannade i felpositionen eller när den var i mellanläget.

Efter urspårningen 5.9.2005 ordnades ett möte mellan VR, räddningsväsendet och polisen. På mötet beslöt man att uppdatera VR Brahestads larm/nödmeddelandeplan och begränsa rangeringen av tågsätt med cisternvagnar vid Brahestad station.

För att förhindra motsvarande olyckor rekommenderar Centralen för undersökning av olyckor att man i anslutning till kommunikation om trafiken även till Rautaruukki fabrik<sup>2</sup> använder den bandande radiotelefonförbindelse som används vid VR:s rangeringar, utvecklar ett sådant system även för övervakning av de manuella växlarnas säkerhet, så att systemet vid behov informerar vid felställning i växeln eller till och med förhindrar att ett tåg kör i en felställd växel, och förbjuder växling av TFÄ-vagnar på bangårdar som inte har system för övervakning av växlarnas positioner.

## SUMMARY

### LIQUID GAS WAGON DERAILING AT RAAHE, FINLAND, ON 30 AUGUST, 2005

On Tuesday 30 August, 2005, the rear bogie of a wagon loaded with propane gas derailed on Raahe freight yard. The wagon in question was the sixth wagon of the train and the second one of a group of six propane gas wagons. The wagon derailed when the train was being pulled from a track to another track. No personal injury was caused. The derailed bogie of the derailed liquid gas wagon and its wheelsets were damaged. The frame beam of the wagon defleated and the rear-end traction equipment was damaged. One side buffer in the front end of a liquid gas wagon that was located behind the derailed wagon, as well as its traction equipment and brake conduit were damaged. The western junction track was damaged over a length of about 30 meters from derailing turnout onwards. The eastern track was reopened for traffic the same evening while the

---

<sup>2</sup> Rautaruukki Oyj Production Brahestad fabrik



western track had to wait yet three days. The total costs generated by the incident amounted to about €29,000.

The derailing of the bogie of the wagon resulted from a turnout position with both blades slightly open, when the wheelsets of the bogie entered the turnout. Therefore both wheel flanges slipped between the blade and the rail. The turnout had probably failed to be turned and the point had been trailed when the wagons were pushed toward the trailing point at a low speed, and hence the turnout remained in an intermediary position. When the pulling of the wagons was commenced, the turnout started to return to its initial position and when the wheels of the third bogie entered the turnout, it had assumed an intermediary position that allowed both wheels to penetrate between the blade and the rail. The turnout having probably failed to be operated implies a human error, to which several simultaneous stress factors contributed. Moreover the system in no way prevented the performance of shunting movements while the turnout featured an erroneous or intermediary position.

Following a derailment having occurred on 5 September, 2005, a feedback meeting was held by VR, the rescue services and the police, and a decision was made to update VR's Raahe alarm and emergency notice forms and to reduce shunting work at Raahe for trainsets with liquid gas wagons.

In order to prevent similar accidents in the future, the Accident Investigation Board of Finland recommends that communications, also to Rautaruukki works<sup>3</sup>, concerning rolling stock movements be operated by such a radiophone connection that VR uses in shunting work and that is recorded in a speech register. The Board also recommends that a system be designed for the safety control of manually operated turnouts, as well, so as to emit a warning signal whenever a turnout features an erroneous position and eventually so as to prevent any entry to a turnout in an erroneous position, and that shunting work for wagons carrying dangerous goods be prohibited on marshalling yards that are not equipped with a system controlling the position of the turnouts.

---

<sup>3</sup> Rautaruukki Oyj Production Raahe works



## YHTEENVETO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY

<b>Aika:</b> Tidpunkt för händelsen: <i>Date and time:</i>	30.8.2005, 9.07			
<b>Paikka:</b> Plats: <i>Location:</i>	Raahen tavararatapiha Godsbangården i Brahestad <i>Raahen freight yard</i>			
<b>Junan tyyppi ja numero:</b> Tågtyp och tågnummer: <i>Train type and number:</i>	Vaihtotyöyksikkö, veturi + 12 tavaravaunua Rangerenhet, ett lok + 12 lastvagnar <i>Shunting unit, locomotive + 12 wagons</i>			
<b>Onnettomuustyyppi:</b> Typ av olycka: <i>Type of accident:</i>	Suistuminen Urspärning <i>Derailment</i>			
<b>Junassa:</b> Antalet personer ombord: <i>Persons on board:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	1+1+1		
	<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>	0		
<b>Henkilövahingot:</b> Personskador: <i>Injuries:</i>	<b>Kuollut:</b> Dödsfall: <i>Deaths:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	0	
		<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
	<b>Vakavasti loukkaantunut:</b> Allvarligt skadade: <i>Seriously injured:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	0	
		<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
	<b>Lievästi loukkaantunut:</b> Lindrigt skadade: <i>Slightly injured:</i>	<b>Henkilökuntaa:</b> Personal: <i>Crew:</i>	0	
		<b>Matkustajia:</b> Passagerare: <i>Passengers:</i>	0	
	<b>Kalustovauriot:</b> Skador på fordon: <i>Rolling stock damage:</i>	Suistuneen vaunun teli, vetolaite sekä seuraavan vaunun sivupuskin, vetolaite ja jarrujohto. Den urspärade vagnens boggi, draganordning samt sidobufferten, draganordningen och bromsledningen på den följande vagnen. <i>Bogie of derailed wagon, its traction equipment and the side buffer, traction equipment and brake conduit of the following wagon.</i>		
	<b>Ratavauriot:</b> Skador på spåranläggning: <i>Railway installation damage:</i>	Vaihteen ja raiteen kiinnityksiä Växelns och spårets fastsättning. <i>Turnout and rail fastenings.</i>		
<b>Muut vauriot:</b> Övriga skador: <i>Other damage:</i>	Ei Inga <i>None</i>			

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	I
SUMMARY .....	II
YHTEENVETO – SAMMANDRIFTNING – DATA SUMMARY.....	IV
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka .....	1
1.2 Tapahtumien kulku.....	2
1.3 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot.....	5
1.3.1 Henkilövahingot.....	5
1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot .....	6
1.3.3 Ympäristövahingot.....	6
1.4 Tiedottaminen .....	6
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA .....	6
2.1 Kalusto .....	6
2.2 Ratalaitteet .....	7
2.3 Turvalaitteet .....	7
2.4 Viestintävälineet .....	8
2.5 Olosuhteet.....	8
2.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt .....	9
2.7 Pelastustoiminnan organisaatiot ja niiden toimintavalmius.....	9
2.8 Tallenteet .....	10
2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet .....	10
2.8.2 Puherekisteri.....	11
2.9 Asiakirjat.....	12
2.10 Määräykset ja ohjeet .....	12
2.11 Poliisitutkinta .....	12
3 ANALYYSI .....	12
3.1 Onnettomuuden analysointi.....	12
3.2 Pelastustoiminnan analysointi .....	16
4 ONNETTOMUUDEN SYYT .....	16
5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET.....	16



6 SUOSITUKSET ..... 16

LÄHDELUETTELO ..... 16

## LIITTEET

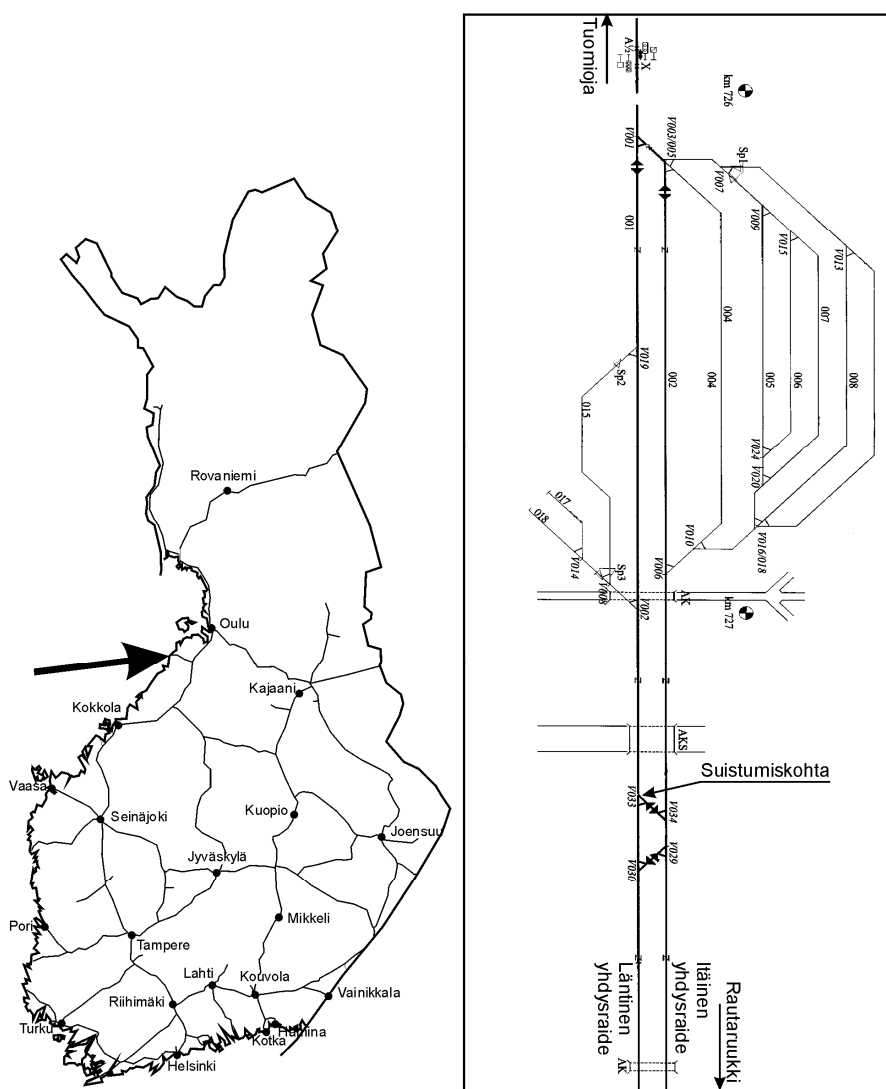
Liite 1. Lausunnot



# 1 ONNETTOMUUS

## 1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka

Nestekaasuvaunun toinen teli suistui kiskoilta 30.8.2005 kello 9.07 Raahen ratapihalla vaihteessa V33 vaihtotyöyksikön ollessa siirtymässä ratapihan raiteen 1 jatkeena olevalta Läntiseltä yhdysraiteelta Itäiselle yhdysraiteelle. Suistumiskohta on ratapihan lounaispäässä, jossa rata on kaksiraiteinen. Itäinen yhdysraide johtaa Rautaruukin tehdasalueelle ja Läntinen yhdysraide Lapaluodon satamaan. Vaihtotyöyksikkö oli matkalla Rautaruukille.



Kuva 1. Nestekaasuvaunun toinen teli suistui Raahen ratapihan lounaispäässä.

Bild 1. Cisternvagnens andra boggi spårade ur i den sydvästra delen av Brahestads bangård.

Figure 1. Second bogie of the liquid gas wagon derailed on the southwest end of Raahen railway yard.

## 1.2 Tapahtumien kulku

Tiistaina 30.8.2005 työskenteli Raahen ratapihalla vaihtotyöyksikkö. Vaihtotyöyksikön miehistöön kuului veturinkuljettaja, vaihtotyönjohtaja ja junamies. Vaihtotyönjohtajan ja junamiehen työvuoro oli alkanut Raahessa kello 5.00 ja sen oli määrä päättyä kello 14.00. Vaihtotyöyksikön veturi oli Oulusta tulleen tavarajunan veturi. Veturinkuljettaja oli aloittanut työvuoronsa Oulussa kello neljän ja viiden välillä.

Tavarajuna T 5602 oli lähtenyt aamulla kello 6.56 Oulun tavararatapihalla Nokelasta. Junassa oli 13 vaunua, joista 12 oli menossa Rautaruukki Oyj Productionsin tehtaalle ja yksi Lapaluodon satamaan. Veturina oli yksi Dr16-tyyppinen dieselsähköinen veturi. Lähdettyään Oulusta juna pysähtyi Kempeleessä kello 7.12, josta se jatkoi matkaa kello 7.26. Raahen juna saapui kello 8.29. Juna kulki myöhässä aikataulustaan. Sen lähtöaika Oulusta oli aikataulun mukaan 6.23 ja tuloaika Raahen 7.57. Lähtö Oulusta oli myöhästynyt veturinkuljettajan mukaan muun liikenteen vuoksi. Junarunko oli ollut valmiina Oulun ratapihalla.

Vaihtotyöyksikön työtehtävänä oli jakaa juna ratapihalla ja toimittaa vaunut määräpaikkoihinsa, sahatavaralastissa ollut, perästä päin lukien kolmas vaunu Lapaluodon satamaan ja loput vaunut Rautaruukille.

Veturinkuljettaja pysäytti junan Raahen asemalle tultuaan niin, että veturi jäi asemarakennuksen kohdalle. Kuljettaja jäi veturiin odottamaan vaihtotyöyksikön muuta miehistöä. Vaihtotyönjohtaja ja junamies tulivat veturiin ja vaihtotyö aloitettiin kello 8.55.

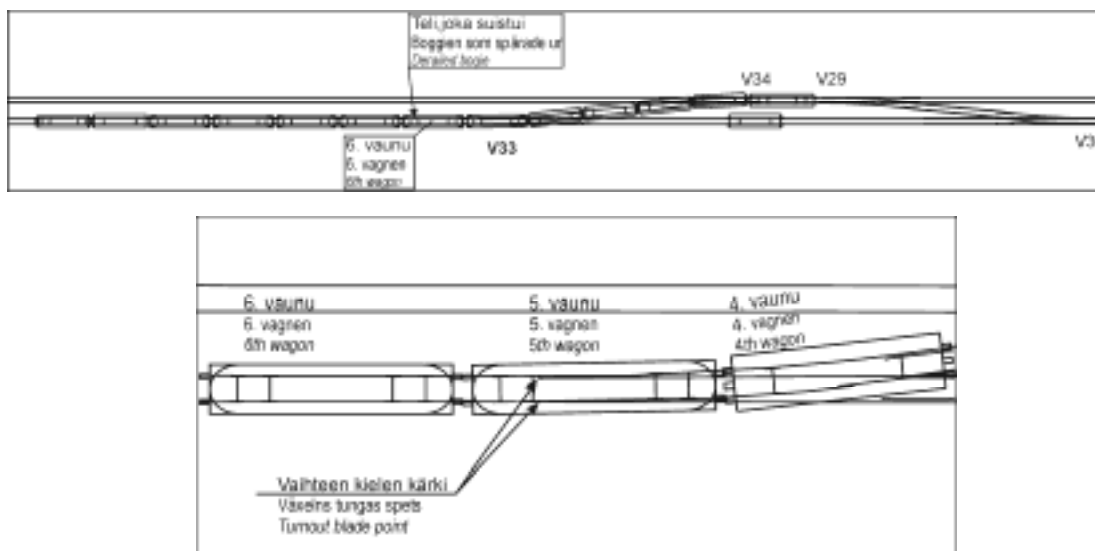
Lähdettyään liikkeelle vaihtotyöyksikkö pysähtyi ensin siten, että veturi jäi vaihteen V33 eteen. Vaihtotyönjohtaja jäi pois veturista ja yksikkö jatkoi matkaa 213 metriä. Yksikkö pysähtyttyä vaihtotyönjohtaja irrotti junan perästä kaksi vaunua vaihteen V33 eteen.

Vaihtotyönjohtaja jäi ratapihalle kytkeäkseen vaunut myöhemmin yksikön perään ja hoitamaan vaihdetta V33. Hänen oli myös soitettava Rautaruukin luvanantajalle ja ratapihalla vaihteenkunnostustyön aloitusta odottavalle ratatyöyksikölle. Ratapihalla oli vielä puita radan varresta kaatava työryhmä, joita vaihtotyönjohtaja myös informoi vaihtotyöstä.

Veturinkuljettaja ja junamies jatkoivat suoraan johtavassa asennossa olleen vaihteen V33 yli. Kertomansa mukaan vaihtotyönjohtaja käänsi vaihteen V33 sivulle johtavaan asentoon siinä vaiheessa, kun juna oli mennyt vaihteen yli jättämään sahatavaravaunua.

Junamies irrotti sahatavaravaunun vaihteiden V33 ja V30 väliin ja jäi hoitamaan vaihteita V30 ja V29. Veturinkuljettaja veti junan vaihteen V30 yli. Junamies käänsi vaihteen V30 siten, että juna voitiin työntää vaihteiden V30 ja V29 kautta viereiselle raiteelle ja sieltä edelleen vaihteiden V34 ja V33 kautta kiinni kahteen vaunuun, jotka oli ensimmäisenä jätetty vaihteen V33 eteen. Vaihteet V29 ja V30 olivat jo työntöliikkeen vaatimassa asennossa.

Vaihtotyönjohtaja kytki vaihteen V33 edessä olleet kaksi vaunua junaan ja tämän jälkeen juna työnnettiin vielä noin 60 metriä, jolloin veturi tuli vaihteen V29 yli ja vaihde voitiin kääntää.



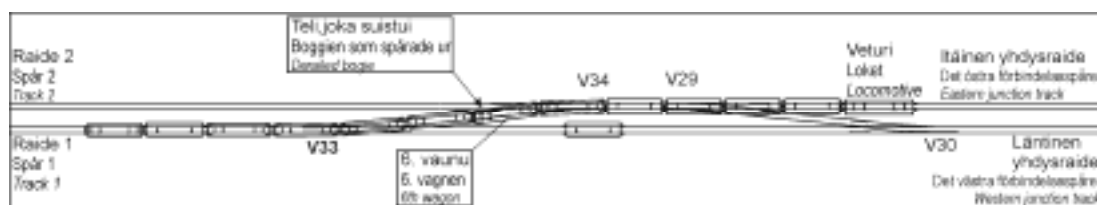
**Kuva 2.** Vaihtotyöyksikkö työnnettynä vaihteen V29 yli. Kuvassa näkyy myös vaihteiden V33 ja V30 väliin jätetty vaunu. Alemmassa kuvassa suurennos vaihteen V33 kohdalta.

**Bild 2.** Rangerenheten skjuten över växeln V29. På bilden syns även vagnen som blivit kvar mellan växeln V33 och V30. På den nedre bilden en förstoring från växeln V33.

**Figure 2.** Shunting work unit as pushed through V29 turnout and wagon left between V33 and V30 turnouts. Below, V33 turnout scene as blown up.

Junamies käänsi vaihteen V29 suoralle, Rautaruukille johtavaan asentoon ja meni veturiin. Tämän jälkeen myös vaihtotyönjohtaja nousi veturiin.

Vaihtotyöyksikkö lähti sitten vetäen kohti Rautaruukkia. Se ehti edetä 61 metriä, kun jarruohjo tyhjeni ja juna pysähtyi kello 9.07.28. Veturista laskien viides vaunu oli kulkenut vaihteen V33 yli kohti vaihdetta V34, mutta kuudennen vaunun taemman telin pyöräkerrat olivat pudonneet kiskoilta vaihteen V33 kohdalla. Seitsemäs ja kahdeksas vaunu olivat pysyneet kiskoilla ja kulkeneet oikeaan suuntaan kohti vaihdetta V34.



**Kuva 3.** Vaihtotyöyksikkö vaunun suistumisen jälkeen. Kuudennen vaunun takatelin pyöräkerrat suistuivat vaihteessa V33.

**Bild 3.** Rangerenheten efter vagnens urspärning. Den sjätte vagnens bakre boggins hjulpar spårade ur vid växeln V33.

**Figure 3.** Shunting work unit after derailment of wagon. Wheelsets of rear bogie of 6th wagon, derailed on V33 turnout.

Vaihtotyöyksikön pysähtyttyä jarrujohdon tyhjenemisestä aiheutuneella jarrutuksella, lähti junamies tarkastamaan, mikä oli aiheuttanut jarrujohdon tyhjenemisen. Havaittuaan, että säiliövaunu oli suistunut kiskoilta, hän ilmoitti siitä veturiin kello 9.09.15.



*Kuva 4. Suistuneen telin oikeanpuoleiset pyörät kulkivat aluksi vaihteen kielen ja suoraan johtavan raiteen oikeanpuoleisen kiskon välissä ja edelleen suoraan johtavan raiteen kiskojen välissä nousten lopulta suoraan johtavan raiteen vasemman kiskon yli rikottuaan sitä ennen raidetta.*

*Bild 4. Den urspårade boggiens hjul på höger sida följde först mellan växeln tunga och det rakt framåt gående spårets högra räls och vidare mellan rälsen på det framåtgående spåret för att slutligen stiga upp på det framåtgående spåret och över den vänstra rälsen efter att först ha brutit sönder spåret.*

*Figure 4. The right-hand side wheels of the derailed bogie first travelled between the turnout blade and the right-hand side rail of the straight track, then between the rails of the straight track and finally climbed over the left side rail of the straight track after having generated track damage.*

Myös vaihtotyönjohtaja lähti tarkastamaan suistumista. Hän ilmoitti suistumisesta järjestelymestarille kello 9.14. Järjestelymestari ilmoitti suistumisesta Oulun liikenteenohjaukseen kauko-ohjaajalle. Kauko-ohjaaja ilmoitti tapahtuneesta edelleen sähköradan käyttökeskukseen, joka katkaisi ajolangasta virran. Liikenteenohjauksesta ilmoitettiin välittömästi myös valtakunnalliseen liikenteenohjaukseen. Liikenteenohjaus hälytti lisäksi VR:n raivauspäällikön ja pelastuspalveluyksikön kello 9.20.

Ratapihapäällikkö teki tapahtumasta ilmoituksen Raahen poliisille kello 9.27. Poliisin partio oli paikalla kello 9.35. Poliisi eristi alueen.

Keskusteltuaan tapahtuman vakavuudesta ratapihapäällikön kanssa onnettomuuspaikalla ollut poliisipartio ilmoitti asiasta Raahen päivystävälle palomestarille kello 10.00. Päivystävä palomestari ilmoitti asiasta edelleen Jokilaaksojen hätäkeskukseen. Hätäkeskus teki hälytyksen ja paikalle meni Raahen palopäällikkö ja yksi yksikkö vahvuudella 1+3. Raahen paloaseman yksikkö oli paikalla kello 10.10. Lisäksi paikalle hälytettiin yksi yksikkö Rautaruukilta. Pelastuslaitoksen henkilöstö hätämaadoitti ajolangat, joista sähköradan käyttökeskus oli jo aikaisemmin katkaissut virran.

Poliisi eristi tapahtumapaikan viereisen kadun ja tieliikenne tapahtumapaikan ohi ohjattiin kiertojärjestelyin. Poliisi vartioi tapahtumapaikkaa ja poliisin tekniikka taltioi tietoja onnettomuuspaikalta.

VR:n valtakunnallinen liikenteenohjaus ilmoitti suistumisesta Onnettomuustutkintakeskukselle kello 9.25. Onnettomuustutkintakeskuksen raideliikenneonnettomuustutkija pyysi kello 9.45 paikalle menevää raivauspäällikköä tarkastamaan tilanteen ja ilmoittamaan siitä. Raivauspäällikkö soitti kello 11.40 ja kertoi miten vaunu oli suistunut ja että suistunut vaunu oli kuormassa. Tiedon perusteella tutkija päätti lähteä onnettomuuspaikalle.

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkija oli onnettomuuspaikalla kello 17.00. Hän sai tilannetiedotuksen poliisin tekniikalta onnettomuuspaikan tietojen taltioinnista. Tutkija tutustui vielä onnettomuuspaikkaan ja valokuvasi yksityiskohtia ennen kuin antoi VR:n raivausryhmälle raivausluvan kello 17.30.

Vaihtotyöyksikön takapään kiskoilla olleet vaunut saatiin irrotettua suistuneesta vaunusta kello 18.00 ja siirrettyä pois kello 18.30.

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkija jatkoi vaunujen pois siirtämisen jälkeen suistumisvaihteen tutkimista, valokuvausta ja toiminnan kokeilua. Tutkija sai paikkatutkinnan tehtyä kello 19.30.

Raivausryhmä sai nostettua suistuneen vaunun kiskoille kello 19.40 ja se siirrettiin yhdessä muiden etupään vaunujen kanssa Rautaruukille purettavaksi.

Liikenne onnettomuuspaikan ohi saatiin alkamaan itäistä yhdysraidetta pitkin Raahen asemalta Rautaruukille kello 22.00. Onnettomuudessa rikkoutunut rata saatiin korjattua perjantaihin 2.9. mennessä.

### **1.3 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot**

#### **1.3.1 Henkilövahingot**

Suistumisesta ei aiheutunut henkilövahinkoja.

### 1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Suistuneen nestekaasuvaunun suistunut teli ja sen pyöräkerrat vaurioituivat. Vaunun runkopalkkiin tuli taipuma ja takapään vetolaite vaurioitui. Suistuneen vaunun takapuolella olleen nestekaasuvaunun etupään toinen sivupuskin, vetolaite ja jarrujohto vaurioituivat.

Läntinen yhdysraide vaurioitui vaihteesta V33 lähtien noin 30 metriä.

### 1.3.3 Ympäristövahingot

Nestekaasuvaunun säiliöön ei tullut vuotoja eikä ympäristövahinkoja aiheutunut.

### 1.4 Tiedottaminen

Paikalla olleet poliisipartion johtaja, Raahen palopäällikkö ja VR:n ratapihapäällikkö sopivat tapahtumasta tiedottamisesta. Hätäkeskus teki päivystävän palomestarin pyynnöstä asian johdosta mediahälytyksen<sup>4</sup>. VR, Raahen pelastuslaitos ja poliisi pitivät tapahtumasta tiedotustilaisuuden Raahen paloasemalla kello 14.00.

## 2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Onnettomuustutkintakeskus päätti 31.8.2005 käynnistää onnettomuuden johdosta tutkinnan. Tutkijoina ovat toimineet johtava tutkija **Esko Värttiö** sekä liikennepsykologian asiantuntijat, tutkijat **Sirkku Laapotti** ja **Kati Hernetkoski**.

### 2.1 Kalusto

Vaihtotyöyksikkö koostui Dr16-dieselsähköisestä veturista sekä neljästä Hkba-välivaunusta, kuudesta Sonk-nestekaasuvaunusta, Hbi-sahatavaravaunusta, Elo-t-romunkuljetusvaunusta ja Shmmn-teräskelavaunusta. Yksikön kokonaispituus oli Hbi-vaunun irrottamisen jälkeen 198 metriä ja -paino 607 tonnia. Koko yksikössä oli jarrut kytkettynä ja yksikön jarrupaino oli 467 tonnia, eli jarrupainoprosentti oli 77.

	Dr16	Hkba	Hkba	Hkba	Hkba	Sonk	Sonk*	Sonk	Sonk	Sonk	Sonk	(Hbi)
BRT	84 t	13 t	13 t	13 t	13 t	68 t	68 t	68 t	67 t	68 t	68 t	(39 t)
JP	64 t	12 t	12 t	12 t	12 t	50 t	50 t	50 t	50 t	50 t	50 t	(23 t)

Elo-t	Shmmn
40 t	24 t
32 t	23 t

Dr16 = dieselsähköinen veturi

Hbi = 2-akselinen katettu sahatavaravaunu, kuormattu; jätettiin pois ennen suistumista

4 Mediahälytys on palvelu, jolla hätäkeskus lähettää pelastustoiminnan johtajan pyynnöstä etukätehen sovituille tiedotusvälineille tietoja onnettomuudesta, kuten mitä ja missä on tapahtunut ja keneltä saa lisätietoja.

Elo-t = 2-akselinen avonainen romunkuljetusvaunu, kuormattu  
Hkba = 2-akselinen automaattikytkimillä varustettu väliwaunu  
Shmmn = 4-akselinen automaattikytkimillä varustettu avonainen teräskelavaunu, 7 telakehtoa, akselipaino 22,5 t, tyhjä  
Sonk = 4-akselinen säiliövaunu nestekaasujen kuljetukseen, kuormattu  
Sonk\* = 4-akselinen säiliövaunu nestekaasujen kuljetukseen, kuormattu, suistunut vaunu  
< = liikesuunta  
BRT = kokonaispaino  
JP = jarrupaino, jota on käytetty jarrutustehoa laskettaessa

Suistuneesta telistä irronneet jarrutönkän antura ja sen kiinnityskiila löytyivät vaihteen jälkeen, antura 16 metrin ja kiila 18 metrin päässä vaihteen kielen kärjestä.

Onnettomuustutkija tutki liikkuvan kaluston onnettomuuspaikalla ja suistunut vaunu tutkittiin lisäksi vaunukorjaamolla. Kalustosta ei löytynyt syytä suistumiselle.

## 2.2 Ratalaitteet

Raahen ratapihan raiteet 1 ja 2 sekä niiden jatkeena olevat läntinen ja itäinen yhdysraide ovat sähköistettyä C<sub>2</sub>-luokan rataa. Raiteiden kiskotus oli 54 E1-kiskoa, pölkytys betoniratapölkyjä ja tukikerros raidesepeleitä. Vaihde V33, jossa vaunu suistui, oli vasemmanpuolinen yksinkertainen vaihde YV54-200-1:9-V, jonka vaihdepölkyt olivat puiset. Vaihteen suurin sallittu nopeus ajettaessa poikkeavalle raiteelle oli 35 km/h.

Raiteiden ja vaihteen kunto olivat hyvät eikä tutkinnassa todettu niiden kunnolla olleen vaikutusta suistumiseen.

## 2.3 Turvalaitteet

Oulun ja Raahen välistä liikennettä ohjaa Oulussa olevan kauko-ohjauskeskuksen Oulu-Ylivieska kauko-ohjaaja. Kauko-ohjaaja vastaa luvanannosta myös Rautaruukille johtavan itäisen yhdysraiteen Raahen liikennepaikan "*Liikennepaikka päättyy*"-merkillä saakka. Liikennepaikalta tehdasalueelle menoa varten on vaihtotyönjohtajan saatava lupa tehtaan luvanantajalta.

Tuloraiteet Raahen asemalla ovat ensisijaisesti raide 1 ja liikennetilanteen vaatiessa myös raide 2.

Väli Oulu - Raahen on varustettu junien kulunvalvontajärjestelmällä (JKV) ja on suojastettu. Raahen asemaa suojaa tulo- ja lähtösuunnan pääopastin. Tulosuunnan pääopastin on kulkutieriippuvainen, eli sen opasteesta näkyy onko kulkutie turvattu suoraan vai sivulle. Lähtösuunnan pääopastimella ohjataan kaikkien raiteiden lähtevää liikennettä, eli sen opaste ei ole riippuvainen siitä, miltä raiteelta kulkutie on turvattu.

Raahen ratapihan vaihteet ovat käsin käännettäviä. Kulkutien ollessa Tuomiojalta tultaessa raiteelle 1, tulee vaihteiden V1 ja V19 olla perusasennossa. Jotta kauko-ohjaaja saisi tulosuunnan pääopastimeen A½ "aja"-opasteen, tulee vaihdekojussa ja junasuoritajan toimistossa olevien tarvittavien kosketinlaitteiden varmistuslukkojen olla avattuina.

Lisäksi raiteensulun SpIII tulee olla kiskoille käännettynä sekä raideosuuden ErA2 vaapaana.

Saatuun Oulun kauko-ohjaajalta vaihtotyöluvat, vaihtotyöyksikön henkilöstö vaihtotyönjohtajan johdolla avaa tarvittavat lukitukset ja kääntää tarvittavat vaihteet.

## 2.4 Viestintävälineet

Vaihtotyön aikana vaihtotyönjohtaja käytti matkapuhelinta yhteydenpidossa Rautaruukin luvanantajan sekä ratapihalla työskennelleen ratatyöryhmän kanssa. Yhteydenpito ja viestintä veturinkuljettajan sekä junamiehen kanssa tapahtui radiopuhelinten välityksellä.

Yhteydenpito Rautaruukin ja VR:n välillä tapahtuu matkapuhelimella. Rautaruukilla on yksi kanava käytössä kaikelle radiopuhelinliikenteelle eikä VR pääse sen kanavalle. VR:llä joka yksiköllä on oma työskentelykanavansa sekä erillinen luvanantokanava lupien pyytämistä varten kauko-ohjaajalta. Tähän on tietävästi tulossa muutos viimeistään vuonna 2007, jolloin myös Rautaruukilla on oltava rautatieliikenteen hoidossa viestiyhteyksien osalta sama käytäntö kuin VR:llä puhelinliikenteessä.

Matka- ja radiopuhelinyhteyksissä ei ollut junamiehen ja vaihtotyönjohtajan kertoman mukaan ongelmia tämän vaihtotyön aikana.

## 2.5 Olosuhteet

Onnettomuuspäivänä oli pilvipoutainen sää, lämpötila noin +10 astetta. Säällä ei ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

Onnettomuuspäivänä ratapihalla työskenteli myös ratatyöyksikkö. Se odotti vaihtotyön valmistumista päästäkseen aloittamaan oman työnsä. Vaihtotyönjohtajan ja junamiehen kertoman mukaan ratatyöyksikön odottelu ei vaikuttanut vaihtotyön tekemiseen. Vaihtotyönjohtaja oli ilmoittanut matkapuhelimella ratatyöyksikölle vaihtotöistä ja että heidän pitää odottaa kunnes vaihtotyöyksikkö oli saanut työnsä suoritettua. Edelleen ratapihalla oli puita radan varresta kaatava työryhmä, joita vaihtotyönjohtaja myös informoi vaihtotyöstä.

Raahen ratapihalla työskentelee kaikkiaan yksi järjestelymestari, 8–9 vaihtotyönjohtajaa ja kaksi junamiestä. Kerrallaan paikalla on yksi vaihtotyönjohtaja, yksi junamies sekä yksi järjestelymestari. Vuorokauden ajasta ja viikonpäivästä sekä liikennemäärästä riippuen junatoimistotyötä tehdään Raahen osalta myös Oulun junatoimistolla. Vaihtovetureita ja kuljettajia ei Raahessa ole kiinteästi, vaan vetovoima ja kuljettajat tulevat ja lähtevät linjajunissa. Järjestelymestari on työssä kello 6–15 maanantaista lauantaihin ja vaihtotyönjohtajat hoitavat järjestelymestarin työvuoron ulkopuolella osittain myös hänen töitään. Raahen aseman liikenteestä noin 90% on liikennöintiä Rautaruukille. Kaasuvaunukuljettuksia on 3–5 kertaa viikossa. Liikennettä on jonkin verran myös Lapaluodon satamaan ja keskimäärin kaksi kertaa viikossa raakapuun kuormausta.



Kuulemisissa saatujen tietojen mukaan Raahen ratapihalla työskentelevien henkilöiden määrä on vähentynyt viime vuosien aikana. Tämä on tarkoittanut sitä, että ratapihalla työskentelevän henkilöstön työmäärä on lisääntynyt. Heidän työnkuvansa on myös monipuolistunut ja he hoitavat useampia tehtäviä kuin aikaisemmin.

## **2.6 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt**

Vaihtotöitä Raahen ratapihalla teki VR Osakeyhtiön vaihtotyöyksikkö. Vaihtotyöyksikön miehistönä oli veturinkuljettaja, vaihtotyönjohtaja ja junamies. Vaihtotyöluvat vaihtotyönjohtaja pyysi Oulussa työskentelevältä kauko-ohjaajalta ja luvan siirtyä Rautaruukin ratapihalle Rautaruukin luvanantajalta. Vaihtotyönjohtaja johti vaihtotyötä. Sekä vaihtotyönjohtaja että junamies irrottivat vaunuja ja käänsivät vaihteita. Vaihtotyönjohtaja kytki myös irrotetut vaunut.

Vaihtotyöhön osallistuneet vaihtotyönjohtaja ja junamies olivat VR Osakeyhtiö VR-Cargon palveluksessa. Veturinkuljettaja oli VR Osakeyhtiö Vetopalveluyksikön palveluksessa.

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

Raahen kihlakunnan poliisilaitoksen poliisipartio puhallutti veturinkuljettajan ja vaihtotyönjohtajan. Kummankin puhallutuksen tulos oli 0 %.

## **2.7 Pelastustoiminnan organisaatiot ja niiden toimintavalmius**

Raahen kuului onnettomuushetkellä Jokilaaksojen hätäkeskuksen toiminta-alueeseen. Hätäkeskus sijaitsi Ylivieskassa ja oli valtiollinen kokeiluhätäkeskus. Se palveli pelastustoimintaa, poliisia ja sairaankuljetusta. Jokilaaksojen hätäkeskus on liitetty Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun hätäkeskukseen.

Onnettomuuspaikka kuuluu Jokilaaksojen pelastuslaitoksen toiminta-alueeseen, joka käsittää 22 kuntaa. Jokilaaksojen pelastuslaitos on kunnallinen aluepelastuslaitos, jonka hallintokunta on Ylivieskan kaupunki. Organisaation vakinainen henkilöstömäärä on 94. Heistä 27 toimii Raahen paloasemalta. Lisäksi Jokilaaksojen pelastuslaitokseen kuuluu sopimuspalokuntia ja toimenpidepalkkaisia henkilöitä.

Jokilaaksojen pelastuslaitos on jaettu neljään toiminta-alueeseen, joista yhden muodostaa Raahen toiminta-alue. Alueeseen kuuluu viisi kuntaa: Pyhäjoki, Raahen, Ruukki, Siikajoki ja Vihanti.

Raahessa toimii vakinainen palokunta ja sopimuspalokunta Raahen VPK. Lisäksi Rautaruukki Oy:llä on suojelupalvelu, joka on miehitettynä vakinaisella henkilöstöllä. Suojelupalvelulla ja alueellisella pelastuslaitoksella ei ole yhteistoiminnasta sopimusta, mutta suojelupalvelu antaa kuitenkin apua pelastustoimintaan sitä pyydettyä.

Raahen paloaseman vahvuus on 27 henkilöä, joista päällystää on kuusi, alipäällystää yksi, miehistöä 19 ja suunnittelijoita yksi. Työvuorossa on viisi henkilöä, paloiesimies, yli-palomies ja kolme palomiestä. Päällystään kuuluvat palopäällikkö, palotarkastaja ja neljä palomestaria. Palopäällikkö ja palotarkastaja työskentelevät toimistotyöajan mukaan. Palomestarit työskentelevät arkisin aamuvuorossa 8.00 - 16.00 ja iltavuorossa 13.00 - 21.00 sekä lauantaina ja sunnuntaina pelkästään aamuvuorossa 8.00 - 17.00. Muina aikoina palomestarit ovat asuntoparallaolossa<sup>5</sup>.

Vakinaisella henkilöstöllä miehityltä asemalta on matkaa onnettomuuspaikalle 2 kilometriä ja palokunnan toimintavalmiusaika on 5 minuuttia.

Raahen VPK:n hälytysosastoon kuuluu 30 henkilöä. Sopimuspalokunta toimii Pattijoella, josta on matkaa onnettomuuspaikalle 7 kilometriä. Palokunnan toimintavalmiusaika kohteeseen on 17 minuuttia.

## **2.8 Tallenteet**

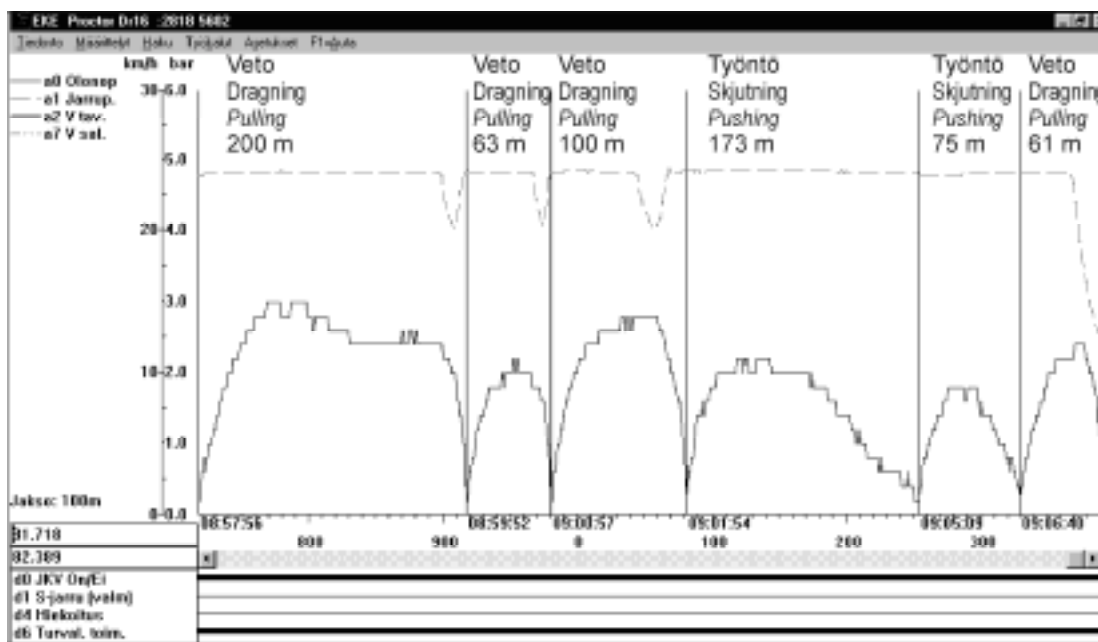
Tutkijoilla oli käytettävissään veturin kulunrekisteröintilaitteen tiedot, liikenteenohjauksen Raahen päivystyskanavan puherekisteritallenteet ja pelastustoimen hälytys- ja onnettomuusselosteet.

### **2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet**

Kulunrekisteröintilaitteen tallenteesta saatiin selville sekä tavarajunan tulo Raaheen että vaihtotyöyksikön liikkeet. Alla olevasta graafisesta tulostuksesta näkyy vaihtotyöyksikön liikkeet. Tarkemmat tiedot yksikön nopeuksista ja jarrutuksista sekä ajoista ja matkoista saatiin numeerisista tiedoista. Kulunrekisteröintilaitteen aika oli 16 sekuntia jäljessä Oulun puherekisterin ajasta.

---

<sup>5</sup> Asuntoparallaolo on virkaehtosopimuksen termi, joka tarkoittaa, että henkilö varallaolossa ollessaan hoitaa sitä asunoltaan.



Kuva 5. Veturin kulunrekisteröintilaitteen tietojen tulostus matka-asteikolla vaihtotöiden osalta.

Bild 5. Grafisk utskrift över uppgifterna angående bytesarbete på färdaxeln från lokets tågkontrollsystem. Den enhetliga linjen beskriver hastigheten och den streckade trycket i bromsledningen.

Figure 5. Print of shunting work data on travel scale as yielded by the locomotive travel recorder. Speed indicated by continuous line; brake conduit pressure indicated by broken line.

## 2.8.2 Puherekisteri

Raahen päivystyskanavan puherekisteriin oli tallentunut vaihtotyönjohtajan ilmoitus kello 8.55.30 järjestelymestarille vaihtotyön aloittamisesta. Vaihtotyö aloitettiin kello 8.58.10 opasteella ”vedä”. Puherekisteriin kirjautuivat matkat 154, 50, 30, 20 ja 10 metriä sekä ”punainen” kello 8.59.10. Kulunrekisteröintilaitteen mukaan yksikkö pysähtyi kello 8.59.25, jonka jälkeen kaksi viimeistä vaunua (Elo-t ja Shmmn) irrotettiin.

Kello 9.00.00 vaihtotyönjohtaja antoi opasteen vetää noin 50 metriä. Kello 9.00.08<sup>6</sup> yksikkö lähti liikkeelle vetäen ja puherekisteriin kirjautuivat matkat 30 metriä, 20 metriä sekä kello 9.00.33 ”punainen”. Yksikkö pysähtyi kello 9.00.43<sup>6</sup>, jolloin yksi vaunu (Hbi) irroitettiin.

Junamies antoi ”vedä”-opasteen kello 9.01.06 ja yksikkö lähti liikkeelle vetäen kello 9.01.13<sup>6</sup>. ”Punainen” kirjautui puherekisteriin kello 9.01.36 ja yksikkö pysähtyi kello 9.01.55<sup>6</sup>.

Kello 9.02.00 vaihtotyönjohtaja antoi opasteen ”työnnä”. Hän oli ilmoittanut tätä ennen, että työntöliike on noin 200 metriä. Puherekisteriin kirjautuivat matkat 100, 50, 40, 30,

<sup>6</sup> Kulunrekisteröintilaitteen mukaan.

20, 10 ja 2 metriä sekä kello 9.04.08 "punainen". Yksikkö pysähtyi kello 9.04.09<sup>6</sup> ja kaksi aiemmin irroitettua vaunua (Elo-t ja Shmmn) kytkettiin kiinni.

Kello 9.05.05 vaihtotyönjohtaja antoi opasteen työntää noin 60 metriä ja yksikkö lähti liikkeelle työntäen kello 9.05.25<sup>6</sup>. "Punainen" kirjautui puherekisteriin kello 9.06.08 ja yksikkö pysähtyi kello 9.06.16<sup>3</sup>.

Yksikkö lähti liikkeelle vetäen kello 9.06.56<sup>6</sup>. Kello 9.07.18<sup>6</sup> alkoi jarrutus todennäköisesti jarrujohdon katkeamisen vuoksi ja yksikkö pysähtyi kello 9.07.28<sup>6</sup>. Kello 9.09.15 juna-mies ilmoitti veturiin, että kaasuvaunu on "ponissa" eli poissa kiskoilta. Kello 9.14.16 vaihtotyönjohtaja ilmoitti järjestelymestarille tapahtuneesta.

## **2.9 Asiakirjat**

Tutkinnassa on ollut käytössä muun muassa Raahen vaihde- ja opastinturvalaitoksen käyttöohje, VR Osakeyhtiön ja Rautaruukki Oyj:n välinen liikennöintisopimus, junan vaunuluettelo sekä Oulun ja Raahen välillä kulkevien tavarajunien aikatauluja.

## **2.10 Määräykset ja ohjeet**

Vaihtotyötä koskevat Junaturvallisuussäännön (Jt) kohdan 5 määräykset.

Vaihteen suurin sallittu nopeus ajettaessa poikkeavalle raiteelle määräytyy Ratateknisten määräysten ja ohjeiden (RAMO) kohdan 4.5 mukaan.

## **2.11 Poliisitutkinta**

Raahen kihlakunnan poliisilaitoksen poliisipartio tuli onnettomuuspaikalle. Partio puhallutti veturinkuljettajan ja vaihtotyönjohtajan, eristi alueen ja vartioi sitä sekä laati tutkintailmoituksen. Lisäksi Raahen kihlakunnan poliisilaitoksen tutkija teki onnettomuuspaikan teknisen tutkinnan.

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijoilla on ollut käytettävissään poliisin tutkinta-aineistoa.

# **3 ANALYYSI**

## **3.1 Onnettomuuden analysointi**

Suistumispaikalta löytyi vaunusta irronnut jarrutönkän antura, jonka epäiltiin aiheuttaneen suistumisen. Anturan löytymispaikan ja jälkien perusteella voitiin päätellä, että se ei ollut aiheuttanut suistumista, vaan antura oli pudonnut suistumisen yhteydessä. Antura löytyi suistumiskohtaan jälkeen eikä ennen suistumiskohtaa löytynyt anturan jättämiä jälkiä kiskossa tai muissa radan rakenteissa.

Onnettomuustutkija tutki liikkuvan kaluston onnettomuuspaikalla ja suistunut vaunu tutkittiin lisäksi vaunukorjaamolla. Kalustosta ei löytynyt syytä suistumiselle.

Vaihteessa olleiden jälkien perusteella voitiin päätellä vaihteen kielten olleen sellaisessa väliasennossa, että kumpikin kieli oli jonkin verran auki.



*Kuva 6. Vaihteen kielet väliasennossa, jossa kumpikin kieli on jonkin verran auki.*

*Bild 6. Växelns tungor i ett mellanläge, där båda är aningen öppna.*

*Figure 6. Turnout blades in intermediary position, i.e. slightly open.*

Vaihteessa olleista jäljistä näki, että kummankaan puolen pyörät eivät olleet kiivenneet vaihteenkielen yli, vaan pyörät olivat pudonneet kiskolta alas kiskon ja kielen väliin.



*Kuva 7. Ensimmäinen jälki vasemmanpuoleisten pyörien putoamisesta kiskoilta näkyi 4,8 metrin päässä vaihteen kielen kärjestä. Nuolen osoittamassa kohdassa pyörän laipan tekemä jälki vaihteen kielen jalassa.*

*Bild 7. De vänstra hjulens första märke av urspärning kan ses 4,8 meter från växelns tungas spets. Pilen markerar den punkt där hjulets fläns har gjort ett spår i växelns tungas fot.*

*Figure 7. First derailment trace of left-hand side wheels, discernible at a distance of 4.8 m from the turnout blade point. Arrow showing trace in turnout blade base as generated by the wheel flange.*



*Kuva 8. Oikeanpuoleiset pyörät lähtivät putoamaan 5,4 metrin päässä (lähempi punainen nuoli) ja putosivat 7,0 metrin päässä kielen kärjestä (vasen kuva). Putoamiskohta myös oikean puoleisessa kuvassa.*

*Bild 8. De högra hjulen började falla av spåret vid 5,4 meter (den röda pilen som är närmare) och föll vid 7,0 meter från tungans spets (bilden till vänster). Punkten för fallet även på den högra bilden.*

*Figure 8. Right-hand side wheels started to derail at a distance of 5.4 m (red arrow in front) from the turnout blade point and derailed at 7.0 m therefrom (photo to the left). Point of derailment also in photo to the right.*

Vaihteessa olleiden jälkien ja vaihteen toiminnan kokeilujen perusteella onnettomuustutkinnassa päädyttiin sellaiseen lopputulokseen, että työnnettäessä vaunuja vaihteelta V34 on vaihde V33, jossa suistuminen tapahtui, ollut edelleen suoraan johtavassa asennossa eikä kohti vaihdetta V34. Työnnettäessä vaunuja alhaisella nopeudella (2–3 km/h) vaihteeseen, on vaunujen kulkusuuntaan nähden oikeanpuoleinen, kiinni ollut vaihteen kieli avautunut niin paljon, että pyörien laipat ovat mahtuneet kulkemaan välittä. Avautuessaan kieli on avannut vaihteen lukituksen ja samalla vasemmanpuoleiset pyörät ovat painaneet vasemmanpuoleisen kielen kiinni kiskoon ja vaihteenkääntäjän vastapaino on noussut ylös, ei kuitenkaan yli yläkuolokohdan. Jos vastapaino olisi noussut yli yläkuolokohdan vaihde olisi todennäköisesti kääntynyt täysin toiseen asentoon, eli johtamaan kohti vaihdetta V34.

Vaihteen ollessa tällaisessa väliasennossa, jossa yksikön kulkusuuntaan nähden oikea vaihteen kieli on kiskossa kiinni ja vasen jonkin verran auki, vaihtotyöyksikkö on lähtenyt vetäen kohti Rautaruukkia. Mahdollisesti osaksi vaihteen päällä olleen viidennen vaunun takatelin pyöräkerrat ja sen perässä tulleen kuudennen vaunun etutelin pyöräkerrat ovat päässeet kulkemaan kohti vaihdetta V34. Ylikulkevien vaunujen aiheuttamasta tärinästä johtuen vastapaino on alkanut painaa oikeanpuoleista kieltä auki vasemmanpuoleisen kielen pysyessä edelleen auki. Tällöin kolmantena vaihteelle tulleen telin vasemmanpuoleiset pyörät ovat ohjautuneet edellisten perässä kohti vaihdetta V34, mutta oikeanpuoleiset pyörät ovatkin jatkaneet suoraan.

Vaunun kuljettua 4,8 metriä vaihteen kielen kärjestä on eri suuntiin johtavien kiskojen väli kasvanut niin suureksi, että vasen pyörä on pudonnut kiskon ja vaihteen kielen väliin (kuva 7). Pudotessaan alas pyörä on iskenyt niin voimakkaasti vaihteen kieleen, että se on lähtenyt avautumaan nopeasti painaen samalla oikeaa kieltä kiinni ja nostaen vauhdilla vastapainon yli yläkuolokohdan. Näin vaihde on kääntynyt täysin johtamaan kohti vaihdetta V34.

Vasemmanpuoleisten pyörien kulkiessa kiskon ja kielen välissä etäisyys oikeanpuoleiseen kiskoon kasvoi niin suureksi, että myös oikean puoleiset pyörät putosivat 7,0 metrin kohdalla kiskon ja kielen väliin. Ensimmäinen pyörän ulkoreunan tekemä jälki kiskossa on 5,4 metrin kohdalla (kuva 8).

Koska vaihde oli kääntynyt täysin kohti vaihdetta V34 johtavaan asentoon, tulivat seuraavat pyörät haluttuun suuntaan. Vain yhden telin pyöräkerrat kulkivat suistuneena.

Vaihtotyössä noudatettiin Jt:ssä annettuja vaihtotyötä koskevia säännöksiä. Vaihde V33 jäi todennäköisesti kuitenkin kääntämättä inhimillisen erehdyksen vuoksi. Vaihtotyönjohtaja tosin kertoi kääntäneensä vaihteen V33. Kyseisenä aamuna vaihtotyönjohtajaa lisäkuormitti tarve suoriutua nopeasti tehtävästä, koska juna oli myöhässä ja toisaalta rata-työyksikkö ja puita kaatava ryhmä odottivat töihin pääsyä vaihtotyön jälkeen. Normaalisti poikkeava liikehdintä ratapihalla saattoi myös kiinnittää vaihtotyönjohtajan huomiota.

Vaihtotyössä työtehtävien määrä on kasvanut viime vuosina työntekijöiden määrän vähenemisen myötä, muun muassa jarrutarkastajan ja junansuorittajan työt ovat siirtyneet vaihtotyötä tekeville. Kyseisenä aamuna vaihtotyönjohtajan piti lisäksi hoitaa radiopuhe-

limitse yhteyttä veturiin sekä matkapuhelimella yhteyttä Rautaruukille ja ratatyöyksikköön. Vaihtotyönjohtajan piti myös informoida radan varresta puita kaatavaa työryhmää vaihtotyöstä.

Ihmisen tiedonkäsittelykapasiteetti rasittuu erityisesti, mikäli erilaisia työtehtäviä joudutaan suorittamaan samanaikaisesti. Edelleen taustatekijänä voidaan pitää sitä, että järjestelmä mahdollisti kyseisen virheen tapahtumisen. Järjestelmässä ei myöskään ollut mitään varmuustekijää, joka olisi varoittanut etukäteen vaihteen väärästä asennosta ja näin onnettomuus pääsi syntymään.

Mahdollista on myös, että joku sivullinen olisi käynyt kääntämässä vaihdetta työntöliikkeen aikana, mutta sen todennäköisyyttä pidettiin niin vähäisenä, että sitä ei lähdetty selvittämään tarkemmin.

### 3.2 Pelastustoiminnan analysointi

Suistuminen tapahtui kello 9.07. Järjestelymestari ilmoitti tapahtuneesta Raahen poliisille kello 9.27. Paikalle mennyt poliisipartio ilmoitti Raahen päivystävälle palomestarille kello 10.00. Vasta päivystävä palomestari ilmoitti suistumisesta hätäkeskukseen kello 10.03. Vaarallisten aineiden kuljetuksessa (VAK) olleen vaunun suistumisesta tulisi kuitenkin ilmoittaa välittömästi hätäkeskukseen, jotta voitaisiin toimia riittävän etupainotteisesti. Tapahtumahetkellä voimassa olleissa Ratahallintokeskuksen *Määräykset varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (MVRO)* kohdassa 6 sekä VR-Yhtymä Oy:n *Ohje toimienpiteistä rautatieonnettomuuden sattuessa (OTRO)* kohdassa 3 on kehoitettu tekemään hätäilmoitus hätäkeskukselle rautatieonnettomuuden sattuessa. OTRO:n mukaan hätäilmoituksen tekee junasuorittaja tai kauko-ohjaaja, jolle onnettomuudesta on ilmoitettu.

Paikalle mennyt poliisipartio eristi alueen ja radanvartta suistumispaikan kohdalla kulkenut katu suljettiin. Tämä oli oikea varotoimenpide mahdollisen kaasuvuodon varalta. Pelastuslaitoksen yksikkö myös valvoi vaunujen irrottamisen ja suistuneen vaunun noston ajan suistumispaikalla mahdollisten ongelmien varalta kuten pitikin.

## 4 ONNETTOMUUDEN SYYT

Syynä nestekaasuvaunun takatelin suistumiseen oli se, että telin pyöräkertojen tullessa vaihteeseen vaihde oli sellaisessa asennossa, että kumpikin kieli oli jonkin verran auki. Tällöin molempien pyörien laipat pääsivät menemään kielen ja kiskon väliin.

Vaihde oli todennäköisesti jäänyt kääntämättä ja se oli ajettu auki työnnettäessä vaunuja myötävaihteeseen alhaisella nopeudella ja vaihde jäi väliasentoon. Lähdettäessä vetämään vaunuja lähti vaihde palaamaan lähtöasentoonsa ja oli kolmannen telin pyörien tullessa sille sellaisessa väliasennossa, että kummatkin pyörät pääsivät kielen ja kiskon väliin.



Vaihteen todennäköinen kääntämättä jääminen oli inhimillinen erehdys, johon oli vaikuttamassa useita samanaikaisia kuormitustekijöitä.

Järjestelmä ei mitenkään estä vaihtotyöliikkeiden tekoa vaihteen jäädessä väärään asentoon tai sen ollessa väliasennossa. Käsien käännettävän vaihteen asennosta ei tule edes ilmaisua junasuorittajan tai kauko-ohjaajan ohjaustauluun.

## 5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

VR, pelastustoimi ja poliisi pitivät 5.9.2005 Raahen asemalla palautekokouksen, jonka päätöksellä sovittiin, että VR Raahen hälytyskaaviot/hätäilmoitukset päivitetään. Ne on päivitetty ja 1.1.2006 lähtien on voimassa versio 2. Lisäksi sovittiin, että kielletään vaihtotyön tekeminen Raahen asemalla rungoilla, joissa on mukana nestekaasuvaunuja. Sallituiksi töiksi määriteltiin perästä jättö (katkaisu), tai vaunujen siirto sivuun kaasuryhmän edestä. Vaunut pyritään aina ajamaan suoraan tehtaalle.

## 6 SUOSITUKSET

### S206 Radiopuhelinyhteys

Vaihtotyönjohtaja joutui käyttämään sekä matkapuhelinta että radiopuhelinta liikennöintiä koskevassa yhteydenpidossa. Rautaruukin luvanantajalle soitettu puhelu ei myöskään tallentunut puherekisteriin kuten kaiken liikenneturvallisuuteen liittyvän viestinnän tulisi tallentua.

*Liikennöintiin liittyvään yhteydenpitoon myös Rautaruukille tulisi käyttää VR:llä vaihtotöissä käytävää puherekisteriin tallentuvaa radiopuhelinyhteyttä. [C6/05R/S206]*

### S207 Järjestelmän kehittäminen

Järjestelmä ei estänyt vaihtotyöliikkeiden tekoa vaihteen ollessa väärässä asennossa. Vaihteen asennosta ei ollut edes ilmaisua kauko-ohjaajan ohjaustaulussa.

*Myös käsien käytettävien vaihteiden valvontaan tulisi rakentaa järjestelmä, joka valvoisi kulkutien turvallisuutta. Järjestelmän tulisi tarvittaessa varoittaa vaihteen virheellisestä asennosta tai jopa estää kulku virheellisessä asennossa olevaan vaihteeseen. [C6/05R/S207]*

Yhtenä esimerkkinä tällaisesta olisi vaihteen asennon tunnistin, josta tulisi ilmoitus veturiin.

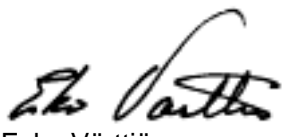
### S208 VAK-vaunujen vaihtotyö

*Vaarallisten aineiden kuljetukseen käytettävien vaunujen vaihtotöitä ei tulisi tehdä rata-pihoilla, joissa ei ole vaihteiden asentoa valvovaa järjestelmää. [C6/05R/S208]*

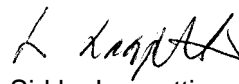
Ratahallintokeskus ja VR-Yhtymä Oy ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnot ovat täydellisinä liitteessä 1.

Suosituksia on täsmennetty saatujen lausuntojen ja kommenttien perusteella.

Helsingissä 5.7.2006



Esko Värttiö



Sirku Laapotti



Kati Hernetkoski

## LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta C 6/2005 R, kirje 241/5R, 31.8.2005
2. Kokousmuistio, VR Cargo asiakaspalvelukeskus Oulu, 5.9.2005
3. Hälytys- ja onnettomuusseloste
4. Telin ja pyöräkertojen mittauspöytäkirja, 15.9.2005
5. Tulojunan vaunuluettelo T 5602, 30.8.2005
6. Raahen ratapihan mittapiirustus, piir.nro 370072 345 A, lehti 4, 20.6.2006
7. Raahen ratapihan mittapiirustus, piir.nro 370072 343 A, lehti 3, 29.5.2006
8. Raahe, Vaihde- ja opastinturvalaitos, Käyttöohje 0400 109 E 01266, 11.6.2003
9. Liikennöintisopimus O CP-S 7/420/01, 18.6.2004
10. Aikataulu T 5602 Nok-Rhe
11. Raahen päivystyskanavan PV2 puherekisterin purku ajalta 30.8.2005 kello 8.55.30-9.15.30
12. Junan T 5602 (Dr16 2818) kulunrekisteröintilaitteen tietojen 30.8.2005 purku
13. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:  
Ratahallintokeskuksen lausunto 835/63/06, 25.4.2006  
VR-Yhtymä Oy:n lausunto Y Tuy 4/021/06, 25.4.2006



## LAUSUNNOT



RATAHALLINTOKESKUS  
BANFÖRVALTNINGSCENTRALEN

Turvallisuusosasto

Onnettomuustutkintakeskus  
Sörnäisten rantatie 33 C  
00580 Helsinki

25.4.2006

835/63/06

SAAPUNUT  
3. 05. 2006  
130/5R

Lausuntopyyntö nro 116/5 R 6.4.2006

LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSEN LUONNOKSESTA C6/2005 R

Ratahallintokeskus on tutustunut Raahessa 30.8.2005 sattuneesta nestekaasuvaunun suistumisesta tehtyyn tutkintaselostusluonnokseen C 6/2005 R 6.4.2005,

Suosituksessa C6/05R/S1 ehdotetaan luvan kysymistä Rautaruukilta rekisteröivällä radiopuhelinyhteydellä. Rautaruukin valvomossa on aikoinaan ollut VR:n radiojärjestelmään kuulunut radiopuhelin yhteydenpitoa varten. Sen käyttö osoittautui kuitenkin niin hankalaksi, että siitä luovuttiin ja siirryttiin käyttämään tavallisia puhelimia. Puhelimen liittäminen puherekisteriin edellyttää, että selvitetään puhelinsalaisuuden riittävä toteutuminen. Tästä syystä puherekisterien käyttö on rajattu vain tiettyihin liikenteenohjauksen puhelimiin ja radiopuhelinkanaviin. Se, että puhelinta käytetään muuhunkin kuin liikenneviestintään, estää käytännössä puherekisterin käytön. Ratkaisua tulee vielä tarkemmin pohtia.

Suosituksessa C6/05R/S2 ehdotetaan järjestelmää, joka valvoisi vaihteen asentoa ja estäisi onnettomuuden tapahtumisen. Varsinaisessa junaliikenteessä asia on hoidettu junan kulunvalvontajärjestelmällä. Teknisesti ratkaisu olisi todennäköisesti mahdollinen myös vaihtotyössä, mutta kustannukset voisivat olla huikeat. Toisaalta vaihteen vaillinaisesta asennosta johtuvien onnettomuuksien määrä on niin pieni ja kustannukset vähäiset, että investoinnille ei ole riittäviä perusteita. Vaarallisten aineiden kuljetuksessakin riskit ovat kohtalaisen pienet. On myös huomioitava, että teknisen turvalaitteeseen helposti luotetaan liikaa ja onnettomuuksien määrä todellisuudessa lisääntyy laitevikojen tai vastaavien takia.

Muilta osin tutkintaselostusluonnokseen ei ole huomauttamista.

  
Lauri Leino  
Turvallisuusjohtaja



25.4.2006

SAAPUNUT

28.04.2006

129/5R

Onnettomuustutkintakeskus  
Esko Värhtiö

Sörnäisten rantatie 33 C  
00580 HELSINKI

Lausuntopyyntö 6.4.2006, C6/2005 R

NESTEKAASUVAUNUN SUISTUMINEN KISKOILTA RAAHESSA  
30.8.2005

Tutkintaselostusluonnoksessa esitetyistä suosituksista VR-Yhtymä Oy toteaa, ettei radiopuhelinyhteyttä koskeva suositus vähennä tai estä tämänkaltaisia onnettomuuksia, mutta siitä voi olla apua onnettomuuksien selvittämisessä.

Vaihtotöissä tapahtuvien inhimillisistä erehdyksistä aiheutuvien onnettomuuksien estäminen tarkoittaisi käytännössä nykyisen Junien kulunvalvontajärjestelmän rakentamista myös ratapihoille.

VR-Yhtymä Oy  
Turvallisuusyksikkö

  
Yrjö Poutiainen  
Turvallisuusjohtaja