



Vaihtotyöyksikön törmäys raiteella seisseisiin vaunuihin Kouvolassa 21.9.2017



ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia 21.9.2017 Kouvolassa tapahtuneen vaihtotyöyksikön törmäyksen raiteella seisseisiin vaunuihin. Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin erikoistutkija Lasse Laatta ja jäseniksi ylikonstaapeli (eläk.) Petri Pelkonen, liikenneohjaaja (eläk.) Sakari K Salo ja turvallisuuspäällikkö (eläk.) Ari Viemerö. Tutkinnanjohtajana toimi raideliikenneonnettomuuksien johtava tutkija Esko Värttiö.

Erityisasiantuntijana pelastustoimen osa-alueella tutkinnassa toimi erikoistutkija Heikki Harri ja turvallisuusjohtamisen osa-alueella erikoistutkija Hannu Hänninen.

Lisäksi Onnettomuustutkintakeskus suoritti yhdessä VR-Yhtymä Oy:n Hyvinkään konepajan elektroniikkaosaston kanssa mittaukset radio-ohjausjärjestelmän toimintaviiveistä.

Turvallisuustutkinnassa selvitetään tapahtumien kulku, syyt ja seuraukset sekä tehdyt pelastustoimet ja viranomaisten toiminta. Tutkinnassa selvitetään erityisesti, onko turvallisuus otettu riittävästi huomioon onnettomuuteen johtaneessa toiminnassa sekä onnettomuuden tai vaaran aiheuttajina taikka kohteina olleiden laitteiden ja rakenteiden suunnittelussa, valmistuksessa, rakentamisessa ja käytössä. Lisäksi selvitetään, onko johtamis-, valvonta- ja tarkastustoiminta asianmukaisesti järjestetty ja hoidettu. Tarvittaessa on myös selvitettävä mahdolliset puutteet turvallisuutta ja viranomaisia koskevissa säännöksissä ja määräyksissä.

Tutkintaselostus sisältää selostuksen onnettomuuden kulusta, onnettomuuteen johtaneista tekijöistä ja onnettomuuden seurauksista sekä asianomaisille viranomaisille ja muille toimijoille osoitetut turvallisuussuositukset sellaisiksi toimenpiteiksi, jotka ovat tarpeen yleisen turvallisuuden lisäämiseksi, uusien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäisemiseksi, vahinkojen torjumiseksi sekä pelastus- ja muiden viranomaisten toiminnan tehostamiseksi.

Onnettomuuteen osallisille sekä tutkittavan onnettomuuden alalla valvonnasta vastaaville viranomaisille on varattu tilaisuus antaa lausuntonsa tutkintaselostuksen luonnoksesta. Lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä. Yhteenveto lausunnoista on tutkintaselostuksen lopussa. Yksityishenkilöiden antamia launustoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Tutkintaselostuksen tiivistelmän sekä tutkintaselostuksen osat Johtopäätökset ja Turvallisuussuositukset on kääntänyt ruotsiksi ja englanniksi Semantix Oy.

Tutkintaselostus ja tiivistelmä on julkaistu Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.turvallisuustutkinta.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	2
1 TAPAHTUMAT	5
1.1 Tapahtumien kulku	5
1.1.1 Tapahtuma-aika ja paikka	5
1.1.2 Tapahtumien kuvaus	6
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet	10
1.3 Seuraukset	14
1.3.1 Henkilövahingot	14
1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevahingot	14
1.3.3 Ympäristövahingot	16
1.3.4 Liikennehäiriöt	17
2 TAUSTATIEDOT	18
2.1 Tapahtumaympäristö, laitteet ja järjestelmät	18
2.1.1 Kalusto	18
2.1.2 Kemikaalit	22
2.1.3 Rata	22
2.1.4 Turvalaitteet	23
2.1.5 Viestintävälineet	24
2.2 Olosuhteet	24
2.2.1 Sääolosuhteet	24
2.2.2 Työskentelyolosuhteet	24
2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen	26
2.3.1 Henkilöt	26
2.3.2 Organisaatiot	27
2.3.3 Turvallisuusjohtaminen	28
2.3.4 Vaihtotyönjohtajien koulutus ja työnopastus	29
2.4 Viranomaisten toiminta	33
2.4.1 Vaihtotyöjohtajien koulutus ja sen valvonta	33
2.4.2 Vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten lainsäädäntö ja valvonta	33
2.4.3 Rautatieoperaattoreiden turvallisuusjohtamisjärjestelmien hyväksyntä	34
2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius	34
2.6 Tallenteet	35
2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet	35
2.6.2 Asetinlaite- ja turvalaitetallenteet	37
2.6.3 Liikenteenohjauksen puhetallenteet	38

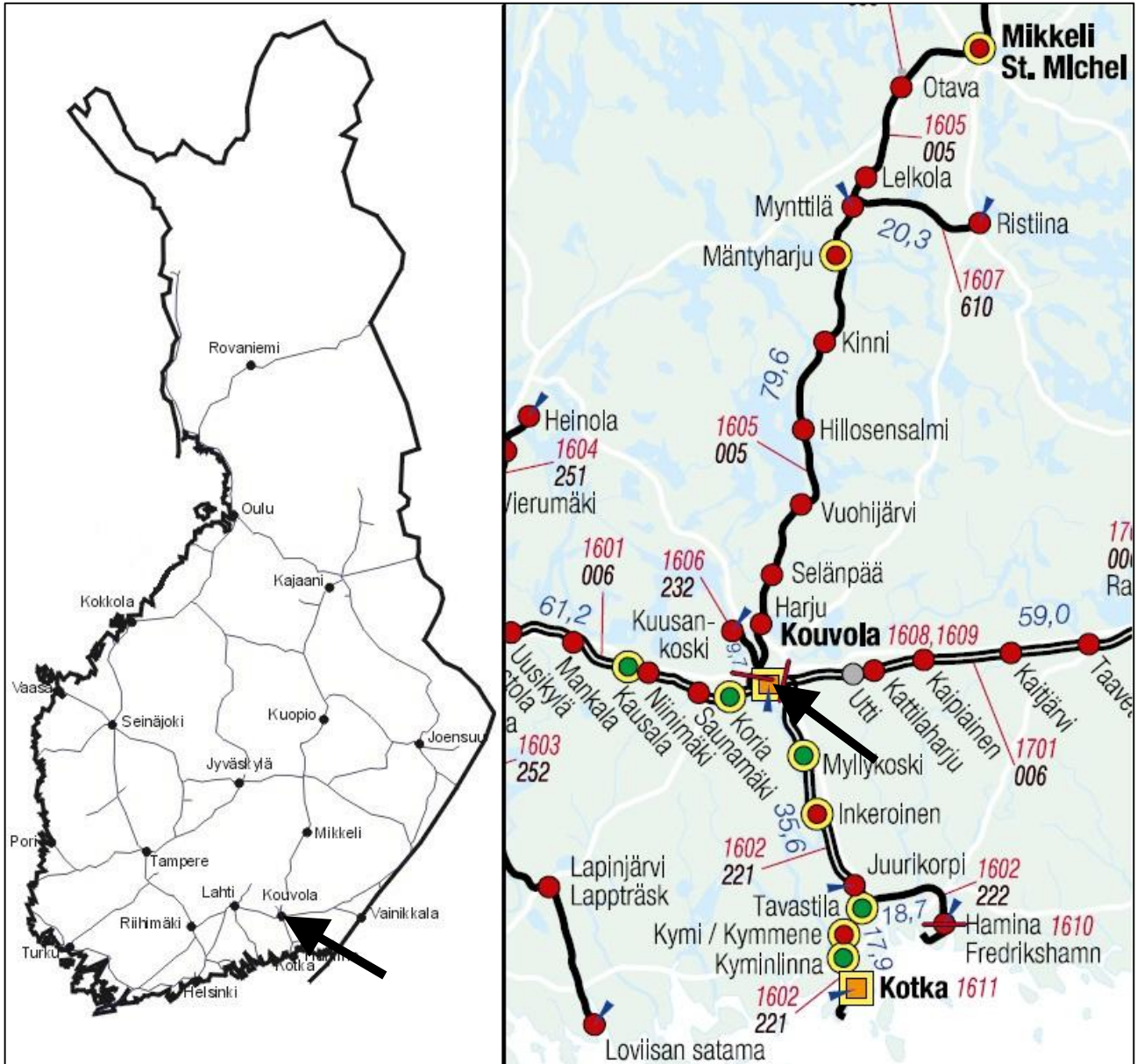
2.6.4	Hätäkeskuksen puhetallenteet.....	39
2.6.5	Muut tallenteet.....	40
2.7	Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat.....	41
2.7.1	Määräykset ja ohjeet.....	41
2.8	Muut tutkimukset.....	45
2.8.1	Radio-ohjausjärjestelmän toimintaviiveiden mittaus.....	45
2.8.2	VR-Yhtymän sisäinen tutkinta.....	46
2.8.3	Poliisin tutkinta.....	46
2.8.4	Onnettomuustutkintakeskuksen aiemmat tutkinnat.....	46
3	ANALYYSI.....	48
3.1	Tapahtuman analysointi.....	48
3.1.1	Toiminta Kouvolan tavaratarapihalla.....	48
3.1.2	Raidemuutos.....	50
3.1.3	Vaihtotöiden jatkuminen.....	50
3.1.4	Työntö ja törmäys.....	51
3.2	Pelastustoimien analysointi.....	52
3.3	Viranomaisten toiminnan analysointi.....	53
4	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	55
5	TURVALLISUUSUOSITUKSET.....	57
5.1	Työnopastuksen seurannan kehittäminen.....	57
5.2	Opetusvälineistön kehittäminen.....	57
5.3	Ratapihojen raidemuutosten ohjeistaminen.....	57
5.4	Hätäjarrutus radio-ohjaimella.....	58
5.5	Turvallisuusjohtamisjärjestelmien käytännön toteutuksen valvonta.....	58
5.6	Ratapihojen pelastusteiden hyödyntäminen hätäilmoituksissa.....	58
5.7	Ratapihojen raidenumerointi.....	59
5.8	Toteutetut toimenpiteet.....	59
	LÄHDELUETTELO.....	61
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA.....	63

1 TAPAHTUMAT

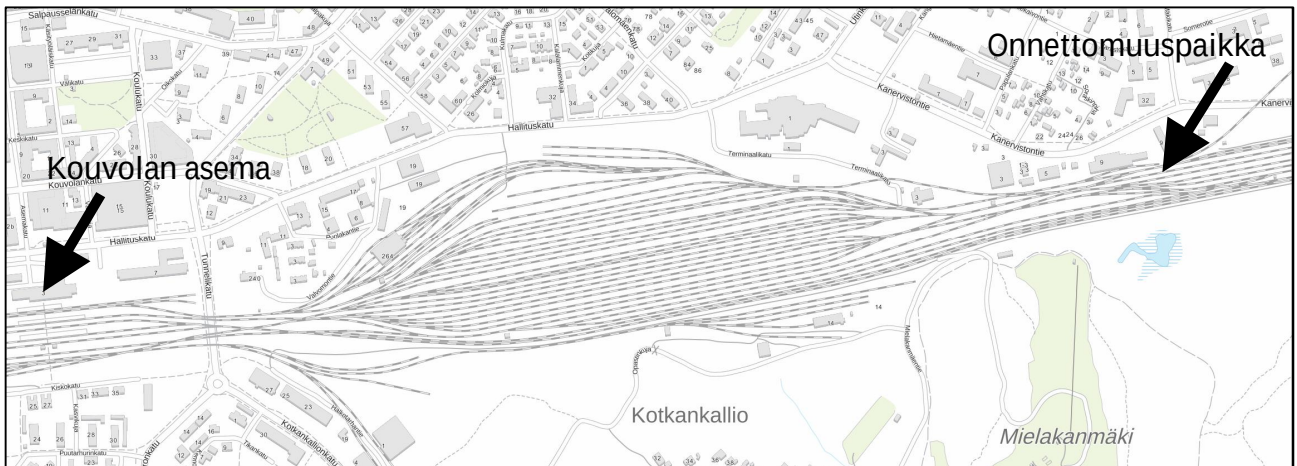
1.1 Tapahtumien kulku

1.1.1 Tapahtuma-aika ja paikka

Onnettomuus tapahtui torstaina 21.9.2017 kello 21.47 Kouvolan itäisellä tulorata-asiemalla kaksi kilometriä Kouvolan rautatieasemalta itään.



Kuva 1. Onnettomuus tapahtui Kouvolan itäisellä tulorata-asiemalla. (Kuva: OTKES)



Kuva 2. Onnettomuuspaikka sijaitsee kaksi kilometriä Kouvolan rautatieasemalta itään. (Pohjakartta: Peruskarttarasteri ©Maanmittauslaitos 1/2014, Merkinnät: OTKES)



Kuva 3. Onnettomuus tapahtui raiteella 843 siten, että varsinainen törmäyskohta sijaitsi vaihteen V820 kohdalla ratakilometrillä 193+568. Kohta, jossa siilovaunu nousi konttivaunun päälle ja aiheutti vetyperoksidivuodon, sijaitsi raideopastimen T843 kohdalla ratakilometrillä 193+533. (Pohjakartta: Peruskarttarasteri ©Maanmittauslaitos 1/2014, Merkinnät: OTKES)

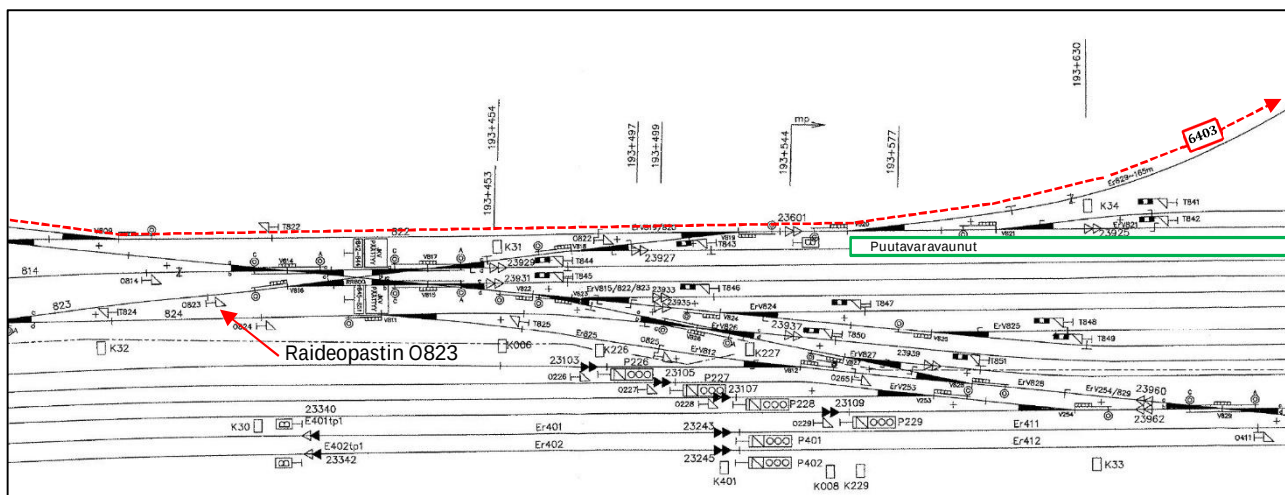
1.1.2 Tapahtumien kuvaus

Puutavarajuna TA 2428 oli lähtenyt Vainikkalasta tiistaina 19.9.2017 kello 13.15 määrääsemanaan Kuusankoski. Juna saapui kahden Sr1-veturin vetämänä Kouvolan itäisen tuloratapihan raiteelle 843 kello 15.08. Junan oli tarkoitus jatkaa suoraan matkaa Kouvola Kuusankoskelle, mutta liikenneteknisistä syistä junan loppumatka peruttiin. Veturit jättivät vaunut raiteelle 843 siten, että länsipäässä olevan vaunun pääty oli vaihteen V820 kohdalla ratakilometrillä 193+568. Vaunut oli tarkoitus siirtää määräasemalleen torstaina 21.9. iltapäivällä, mutta myös tämä juna peruuntui ja vaunut jäivät odottamaan jatkokuljetusta raiteelle 843 torstain 21.9. ja perjantain 22.9. väliseksi yöksi.

Vaihtotyöyksikön 6403 iltavuoro oli alkanut torstaina 21.9.2017 kello 13.45 ja sen oli tarkoitus päättyä kello 22.45. Vaihtotyöyksikön veturina oli Dr14-dieselveturi. Sen miehistönä työskenteli kaksi vaihtotyönjohtajaa, jotka ajoivat veturia vuorotellen radio-ohjauksella. Vuoro sujui tavanomaisten vaihtotyötehtävien parissa Kouvolan ratapiha-alueella ja ympäröivien teollisuuslaitosten raiteistolla. Miehistö teki vuoroon merkittyjä vaihtotöitä Kouvolan junatoimistossa työskentelevien ratapihatyönohjaajien laatimien vaihtotyömääräyksien mukaisesti.

Ratapihan toiminnot, kuten vaunujen siirrot ja junien kasaukset, suunnitellaan Caravan-tietojärjestelmässä, jossa laaditaan myös vaihtotyömääräykset vaihtotyöyksiköille. Kyseisenä päivänä asiakaspalvelupisteessä työskennellyt ratapihatyönohjaaja oli suunnitellut vaihtotyöyksikölle 6403 sen vuoron loppuun kuuden vaunun hakemisen Soramäestä Kouvolan itäiselle tulo ratapihalle ja faksannut vaihtotyömääräykset vaihtotyönjohtajille heidän taukotilaansa. Vaihtotyömääräykset oli faksattu vaihtotyönjohtajille ennen heidän työvuoronsa alkua, jolloin junan TA 2428 peruminen iltapäivällä 22.9. ei ollut vielä tiedossa. Näin ollen miehistön käytössä olleessa työvuoron viimeisessä vaihtotyömääräyksessä ohjeistettiin viemään vaunut tyhjälle raiteelle 843. Vaihtotyöt tehdään yleensä raiteiden länsipäästä. Siksi tyhjälle raiteelle vaunuja vietäessä ne ilman eri ohjeistusta viedään raiteen itäpäähän, missä myös pysäytyskengät ovat. Etäisyyttä raiteiden länsipäästä itäpäähän on yli kilometri.

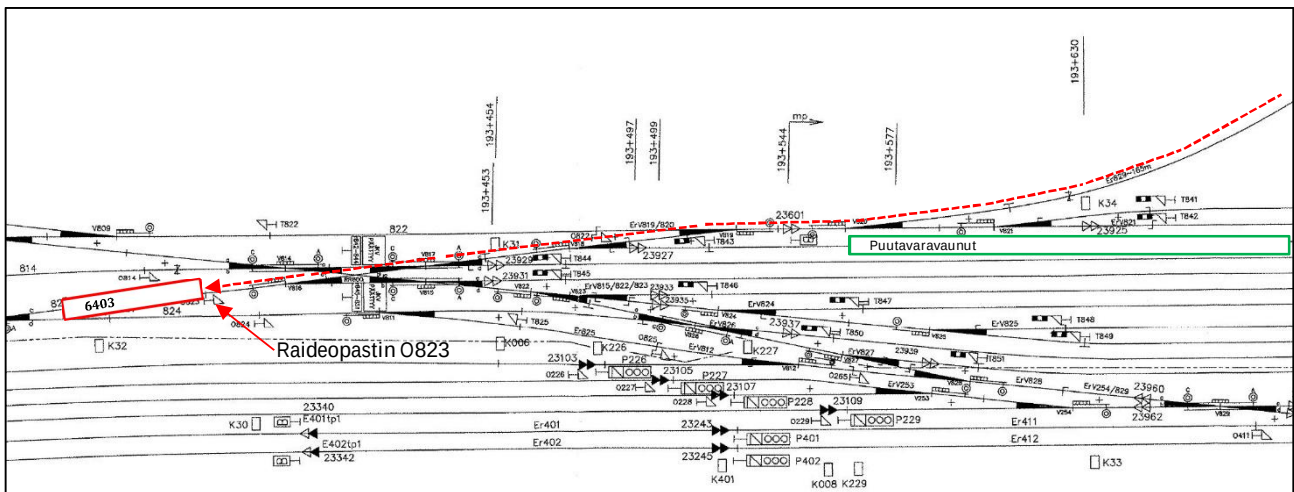
Miehistö piti vuoronsa viimeisen tauon Kouvolan junatoimistossa illalla kello 19.30 jälkeen ja suuntasi kello 19.58 junatoimiston raiteelta 812 vuoron viimeisille vaihtotöille. Hieman heidän lähtönsä jälkeen, kello 20.06, junatoimiston asiakaspalvelupisteessä työskennellyt ratapihatyönohjaaja soitti vaihtotyöyksikön miehistölle ja varmisti, työskentelevätkö he vaihtotyömääräyksen määrittelemän työjärjestyksen mukaan. Miehistö vahvisti tämän ja ratapihatyönohjaaja ilmoitti miehistölle vaihtotyömääräyksen olevan työvuoron viimeinen. Keskustelua raiteelle 843 määritellyn vaunujen siirron raidemuutoksesta ei käyty.



Hän pyysi liikenteenohjaajalta vaihtotyölupaa Soramäestä kuuden vaunun kanssa raiteelle 843 Korian päästä (tuloratapihan raiteiston länsipää) ja sen jälkeen raiteelta 843 pelkällä veturilla raiteelle 156. Liikenteenohjaaja muodosti kulkutien pyynnön mukaan. Hän näki liikenteenohjausjärjestelmän näytöltä raiteen 843 olevan varattu. Koska vaihtotöissä on normaalia ohjata kalustoa varatulle raiteelle esimerkiksi lisättäessä junaan vaunuja, hän ei maininnut tästä vaihtotyöyksikön miehistölle. Liikenteenohjaaja antoi vaihtotyöyksikölle luvan sen pyytämään vaihtotyöhön kello 21.41.

Vaihtotyöyksikkö saapui Soramäestä kuuden vaunun kanssa vaihteen V820 kautta Kouvolan itäiselle tuloratapihalle. Liike tapahtui vetämällä, eli vaihtotyöyksikkö kulki veturi edellä. Molemmat vaihtotyönjohtajat olivat liikkeen ajan veturissa toisen vaihtotyönjohtajan ajaessa veturia radio-ohjauksella. Soramäen raiteelta vaihtotyöyksikkö ohjattiin raideopastimen O823 taakse raiteen 225 suuntaan.

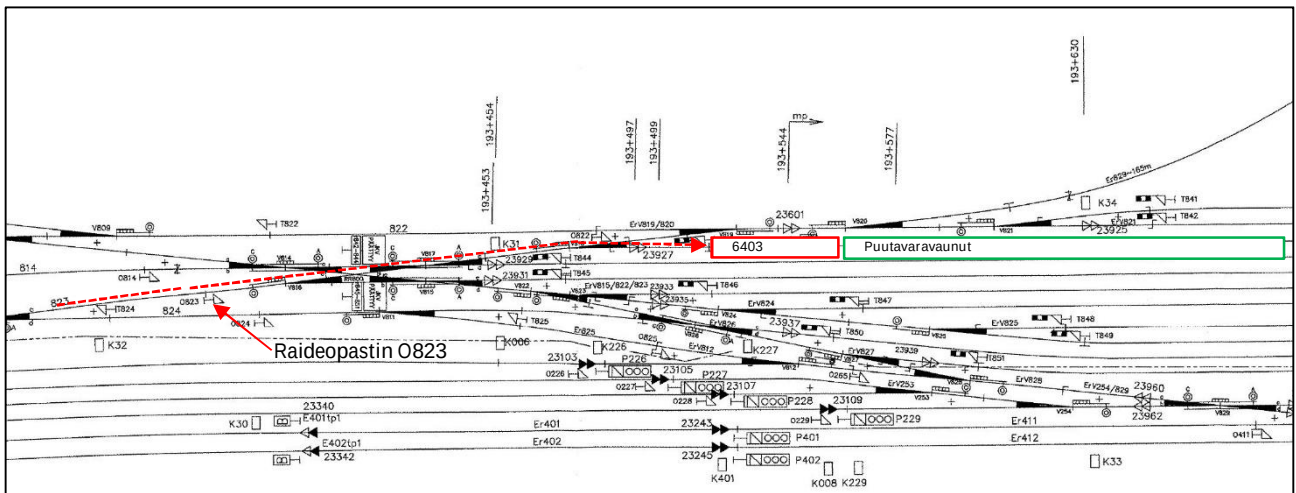
Soramäestä tulevat yksiköt ohjataan joko raiteen 225 suuntaan tai laskumäen suuntaan raiteille 822 ja 814. Yleisempi tapa on ohjata yksikkö Soramäestä laskumäen suuntaan. Vaihtotyöyksikkö ohitti Soramäestä tullessaan raiteella 843 seisleet puutavaravaunut viereistä raideetta pitkin muutaman metrin päästä.



Kuva 5. Vaihtotyöyksikön saapuminen vaunujen kanssa Soramäestä ratapihalle ja siirtyminen ratapihalla raiteen 225 suuntaan opastimen O823 taakse. (Kaavio: Liikennevirasto, merkinnät: OTKES)

Vaihtotyöyksikön ohitettua raideopastimen O823 ja pysähtyttyä liikenteenohjaaja muodosti kulkutien vaihtotyöyksikön pyynnön mukaan raiteelle 843. Siirtyminen raidetta 843 kohti tapahtui työntöliikkeenä. Toinen vaihtotyönjohtajista siirtyi veturista katsoen vaihtotyöyksikön viimeiseen vaunuun, joka oli kulkusuuntaan nähden ensimmäinen vaunu. Kyseinen siilovaunu oli yksikössä siten, että vaunun käyntisilta oli vaunun veturin puoleisessa (taka)päässä. Siksi vaihtotyönjohtaja sijoittautui tämän käyntisillan oikeaan reunaan työntöliikkeen ajaksi. Vaunuun siirtynyt vaihtotyönjohtaja ei ottanut radio-ohjainta mukaansa. Työntöliike suoritettiin siten, että veturissa oleva vaihtotyönjohtaja ajoi veturia radio-ohjaimella ja vaunussa oleva vaihtotyönjohtaja ohjasi työntöliikettä radiopuhelinyhteydellä.

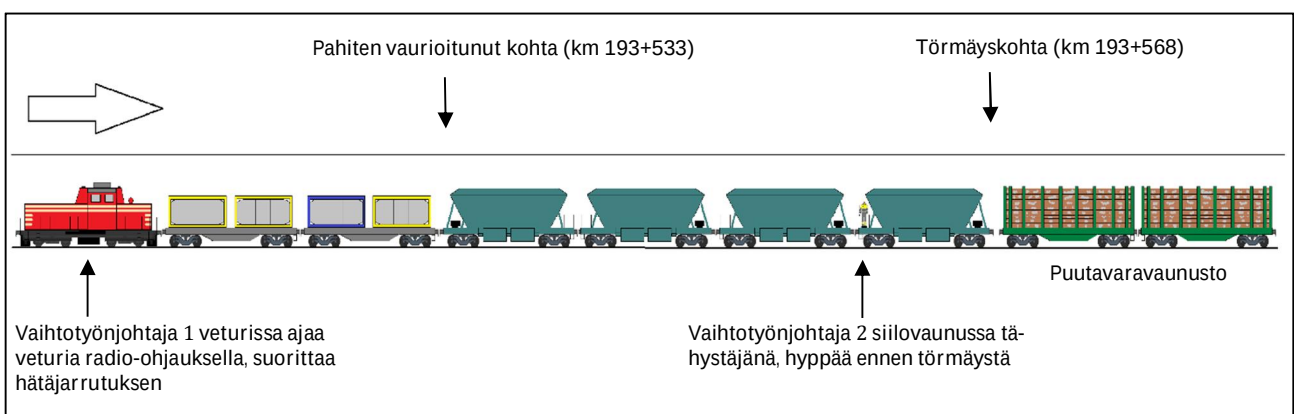
Kun opastimeen O823 vaihtui *aja varovasti* -opaste, veturia ajanut vaihtotyönjohtaja asetti radio-ohjaimella järjestelmälle nopeuspyynnön 35 km/h (enimmäisnopeus). Vaihtotyöyksikkö lähti liikkeelle ja alkoi kiihdyttää nopeuttaan kohti raidetta 843. Kulkutie oli aluksi suora, kunnes vaihtotyöyksikön saapuessa raiteelle 843 vievälle vaihteelle V818 kulkutie kaarsi oikealle.



Kuva 6. Vaihtotyöyksikön työntöliike raideopastimelta O823 raiteelle 843, jossa törmäys tapahtui. (Kaavio: Liikennevirasto, merkinnät: OTKES)

Vaihtotyöyksikön kuljettua 164 metriä lähtöpisteestään, nopeuden ollessa 27 km/h, veturia ajanut vaihtotyönjohtaja asetti radio-ohjaimen tehopyynnön asentoon *rullaus*. Se tarkoittaa, että veturin tehot kytkeytyivät pois päältä, ja vaihtotyöyksikkö rullasi kohti raidetta 843.

Vaunussa ollut vaihtotyönjohtaja huomasi, että heidän reittinsä vie varatulle raiteelle nähdesään vaihtotyöyksikön ohjautuvan vaihteesta V818 puutavaravaunujen seisontraraiteelle. Hän huusi radiopuhelimeen *Punainen*, mikä tarkoittaa rautatieliikenteen kommunikaatiokielessä *seis*-käskyä. Veturia ajanut vaihtotyönjohtaja teki hätäjarrutuksen radio-ohjaimella. Vaihtotyöyksikkö oli jarrutuksen alkaessa ehtinyt kulkea 201 metriä ja sen nopeus oli 27 km/h. Vaihtotyöyksikkö oli kuitenkin jo niin lähellä raiteella seissyttä puutavaravaunustoa, että nopeus ei jarrutuksen alkamisesta huolimatta käytännössä ehtinyt laskea juurikaan ennen törmäystä. Vaunussa ollut vaihtotyönjohtaja hyppäsi vaunusta 2,7 sekuntia ennen törmäystä huomattessaan, että vaihtotyöyksikkö ei ehdi pysähtyä. Vaihtotyöyksikkö törmäsi puutavaravaunustoon kello 21.46.54. Vaihtotyöyksikön nopeus oli törmäyshetkellä 26 km/h. Törmäys tapahtui 86 metriä raiteelle 843 vievän vaihteen V818 jälkeen raidekilometrillä 193+568 vaihtotyöyksikön kuljettua 229 metriä liikkeellelähtöpaikastaan.

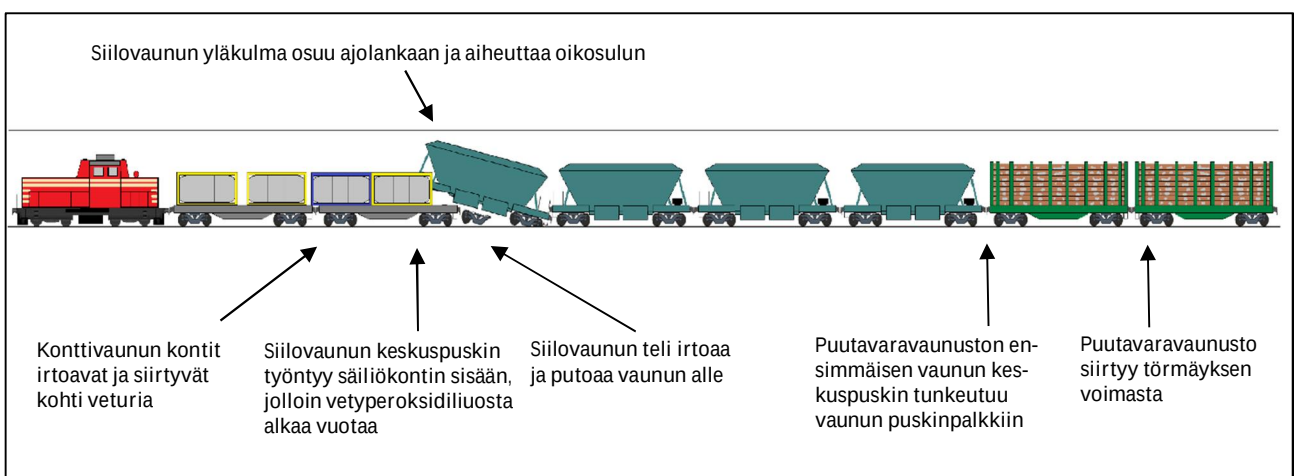


Kuva 7. Tilanne juuri ennen törmäystä. (Kuva: OTKES)

Vaihtotyöyksikön kulkusuuntaan nähdessä ensimmäisen siilovaunun keskuspuskurin törmäsi suurella nopeudella puutavaravaunuston ensimmäisen puutavaravaunun keskuspuskurimeen. Törmäyksen voimasta ensimmäisen puutavaravaunun keskuspuskurimen ripustukset murtuivat ja puskuri tunkeutui sisään vaunun puskuripalkkiin. Puutavaravaunusto siirtyi samalla törmäyksen voimasta muutamia metrejä vaihtotyöyksikön edellä.

Samalla vaihtotyöyksikössä veturista lukien toisena ollut konttivaunu työntyi kolmantena olleen siilovaunun alle nostaen sitä ylöspäin. Tällöin siilovaunun teli irtosi ja putosi poikittain kiskojen väliin suistaen konttivaunun kulkusuuntaan nähden ensimmäisen pyöräkerran kiskoilta. Siilovaunun puskinpalkki ja keskuspalkki osuivat konttivaunun lastina olleeseen säiliökonttiin, jolloin konttia paikallaan pitäneet tapit murtuivat ja kontti työntyi kiinni toiseen vaunussa olleeseen säiliökonttiin. Liikkeen jatkuessa myös toisen kontin kiinnitystapit murtuivat, jolloin molemmat säiliökontit siirtyivät kohti veturia. Samanaikaisesti siilovaunun keskuspalkki lävisti säiliökontin päätylaipan, jolloin kontista alkoi vuotaa hallitsemattomasti vetyperoksidiliuosta ratapihalle.

Törmäyksessä ylös nousseen siilovaunun yläkulma osui raiteen ajojohtimeen aiheuttaen oikosulun ajojohtimen ja kiskon välille. Oikosulku laukaisi ajojohtimen syötön suojalaitteet ja katkaisi näin syötön ajojohtimeen Kouvolan ratapihan alueella ja rataosuudella Kouvolan asemalta itään.



Kuva 8. Törmäyksessä siilovaunu nousi konttivaunun päälle aiheuttaen oikosulun ajojohdossa ja sen keskuspalkki teki reiän säiliökontin säiliön pätyyn. (Kuva: OTKES)

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

Kuopion hätäkeskukseen ensimmäisen hätäilmoituksen onnettomuudesta teki Kouvolan junatoimiston ratapihatyönohjaaja, joka työskenteli *terminaali*-pisteessä. Hän näki onnettomuuden tapahtuvan ratapihan videovalvontajärjestelmästä. Ilmoitus kirjattiin Kuopion hätäkeskuksessa kello 21.50.32. Soittaja kertoi kahden junan vaunujen törmänneen toisiinsa ratapihalla ja vetyperoksidia vuotavan maahan. Tässä vaiheessa soittaja ei tiennyt aineen määrää, eikä mahdollisesti tulleita henkilövahinkoja. Hätäkeskuspäivystäjä kysyi soittajalta, oliko kyseessä rautatieasema. Soittaja kertoi kohteen olevan tavaratunorata ja että pelastuslaitos tietäisi paikan. Varsinaisesta katuosoitteesta puhelun alun aikana ei ollut puhetta. Hätäkeskuspäivystäjä pyysi soittajaa odottamaan linjalla, kun hän hälytti sinne yksiköitä. Hätäkeskuspäivystäjä teki vasteen 452B *vaarallisten aineiden onnettomuus, keskisuuri* mukaisen hälytyksen kello 21.51.43. Hälytys sisälsi myös ensihoidon ja poliisin yksiköitä. Osoitteena oli Hallituskatu 3, joka on Kouvolan rautatieaseman osoite. Yksiköille tehtävän osoite välittyi osoitteella Kouvola, Hallituskatu 3, juna-asema.

Puhelun jatkuessa selvisi, että vaihtotyöyksikössä olleista kahdesta työntekijästä toiseen ei saatu yhteyttä. Soittaja kertoi vaunujen pysyneen raiteilla, mutta vetyperoksidia vuotavan. Soittaja arvioi säiliökontin tilavuudeksi tuhansia litroja ja kertoi, ettei tulipaloa ole. Hätäkeskuspäivystäjä kysyi lyhintä tietä kohteeseen. Soittaja kertoi Teholantiestä (Tehontie). Hätäkeskuspäivystäjä kysyi, riittääkö tularatapiha osoitteeksi, johon soittaja vastasi sen riittävän.

Tietoa tarkemmasta osoitteesta ei siirtynyt hälytetyille yksiköille. Soittaja kertoi lisäksi ainakin yhden työntekijän loukanneen itsensä, mutta soittaja ei pystynyt sanomaan, oliko kukaan esimerkiksi altistunut vuotavalle aineelle. Myöhemmin hätäkeskus nosti hälytysvasteen tasolle 453B *vaarallisten aineiden onnettomuus suuri* päivystävän palomestarin (RKYP32) pyynnöstä kello 22.17.21.

Kymenlaakson pelastuslaitos sai hälytyksen yhteydessä kohteen osoitteeksi Hallituskatu 3, juna-asema. Yksiköt lähtivät liikkeelle ja päivystävä palomestari sai lisätiedoiksi hätäkeskuksesta, että kohteessa ei ollut paloa, junan vaunut olivat pysyneet raiteilla, aineena oli vetyperoksidi, altistuneiden määrästä ei ollut tietoa ja kohteessa olevaan henkilöön ei saatu yhteyttä. Yksiköt siirtyivät kohteen osoitteena olleeseen Kouvolan rautatieaseman läheisyyteen. Päivystävä palomestari tiedusteli liikenteenohjauskeskukselta tarkennusta osoitteeseen, mutta sillä ei ollut vielä siinä vaiheessa tietoa onnettomuudesta. Pelastuslaitoksen kenttäjohtajajärjestelmässä (PEKE) näkyi osoitteen lisätietona ”tuloratapiha, raide 843”.

Odottaessaan osoitteen tarkennusta Hallituskadulla, hälytykseen osallistuneen sopimuspalokunnan yksikön jäsen kertoi päivystävälle palomestarille, että kyseessä oli todennäköisesti Kanervistontie, joka sijaitsi lähellä ratapihan säiliövaunujen valutusallasta. Tämän tiedon perusteella yksiköt siirtyivät kohteeseen. Matka Kanervistontieltä radalle onnettomuuskohtaan oli noin 300 metriä.

Taulukko 1. Keskisuuren vasteen hälytetyt yksiköt.

Yksikkö	Tyyppi	Sijainti	Hälytetty	Matkalla	Kohteessa
RKY32	Pelastustoiminnan johtaja	Kouvola	21.51.56	21.53.49	22.19.14
RKY501	Pelastusyksikkö	Kouvola	21.51.54	21.57.08	tieto puuttuu
RKY601	Pelastusyksikkö	Kuusankoski	21.51.56	21.53.24	22.04.05
RKY551	Pelastusyksikkö	Kouvolan VPK	21.52.00	21.58.17	22.03.42
RKY553	Pelastusyksikkö	Kouvolan VPK	21.52.23	21.58.17	22.03.42
RKY521	Pelastusyksikkö	Koria	21.51.56	21.57.42	22.14.46
EKY223	Ensihoito	Kouvola	21.52.38	21.55.20	22.02
EKY228	Ensihoidon kenttäjohtaja	Kouvola	22.10.34	22.10.56	22.14.57
EKY226	Ensihoito	Kouvola	22.13.49	22.15.50	22.27.52

Ensimmäiset yksiköt olivat kohteessa kello 22.00.14. Lähestyessään Kanervistontietä pitkin kohti onnettomuuspaikkaa, he näkivät vaalean pilven muodostuvan ratapihalla. Yksiköt määrättiin siirtymään lähemmäs kohdetta pyrkien pysymään tuulen yläpuolella. Paikalle päästyään he näkivät alustavassa tiedustelussa, että vaunut olivat nousseet toistensa päälle ratapihan reunassa lähellä Kanervistontietä. Tuuli painoi vaaleaa pilveä kohti vastakkaista ratapihan reunaa. Päästyään kohteeseen päivystävä palomestari havaitsi, että vaunujen välistä liikkui joku kohti pelastusyksiköitä. Tulija osoittautui vaihtoyksikössä työskennelleeksi vaihtotyönjohtajaksi. Hänellä oli mukanaan VIRVE-puhelin, jolla saatiin yhteys vaihtoyksikön veturissa olleeseen vaihtotyönjohtajaan. Hän kertoi olevansa kunnossa, eikä altistuneensa lainkaan aineelle. Päivystävä palomestari määräsi ensimmäisenä pelastusyksikkönä kohteeseen saapuneelle Kouvolan pelastusyksikölle (RKY501) tiedustelutehtävän sisältäen mahdollisuuden saada vaihtotyönjohtaja pois veturista. Suojaustasona olivat paineilmalaitteet ja sammutusasu, yksikön jäseniä kiellettiin menemästä vuotopilveen. Hetkeä myöhemmin kuitenkin varmistui, että veturissa ollut henkilö oli päässyt itse poistumaan veturista. Tällöin varmentui, että kukaan ei ollut enää mahdollisesti hengenvaarassa. Pelastusyksikölle jäi tehtäväksi alueen tiedustelu ja aineen varmentaminen vetyperoksidiksi.

Päivystävä palomestari pyysi koko ratapihan alueelle jännite- ja liikennekatkon. Palomestari otti avukseen sopimuspalokunnan yksikön jäsenen, joka työskentelee vakituisesti Kouvolan ratapihalla. Pelastusyksiköt saivat luvat hätämaadoitukseen. Kouvolan pelastusyksikkö maadoitti kohteen länsipuolen ja Kuusankosken yksikkö itäpuolen. Maadoitus tapahtui noin kello 22.12. Paikalle saapui myöhemmin kutsuttuna rataosuuden sähköratalaitteiden kunnossapidosta vastaavan VR Trackin päivystävä sähkömies, joka varmisti maadoitusten asianmukaisuuden.

Päivystävä palomestari nosti hälytysvasteen suureksi noin kello 22.17. Vasteen korotuksen yhteydessä tehtävään lisättiin pelastuksen yksiköitä.

Taulukko 2. Täydennyksenä hälytetyt suuren vaarallisten aineiden onnettomuuden yksiköt.

Yksikkö	Tyyppi	Sijainti	Hälytetty	Matkalla	Kohteessa
RKY42	Ryhmäjohtaja	Kouvola	22.17.21	22.19.36	22.29.19
RKY20	Päivystävä päällikkö, etäjohtaminen	Kotka	22.17.22		
RKY523	Pelastusyksikkö	Koria	22.17.23	22.25.31	22.38.17
RKY421	Pelastusyksikkö	Myllykoski	22.17.27	22.23.25	22.40.49
RKY541	Pelastusyksikkö	Kymi TPK	22.17.32	22.32.32	22.40.38
RKY205	Pelastusyksikkö	Kotka	22.18.51	22.19.19	22.53.44
RKY4594	Pelastusyksikkö	Inkeroinen	01.11.07	01.20.00	02.00.00

Tällöin myös Kouvolan ja Kuusankosken vapaavuorot saivat hälytyksen. Päivystävä palomestari otti yhteyttä Liikenneviraston pelastusjoukkueen johtajaan (Rata P51) Riihimäelle ja pyysi tätä saapumaan paikalle. Rata P51 arvio yksiköiden saapumisajaksi noin kaksi tuntia. Liikenneviraston pelastusyksiköistä onnettomuuspaikalle lähtivät RR50, RR51 ja RR101. Hälytysvasteen korotuksen yhteydessä Kymenlaakson pelastuslaitoksen päivystävä päällikkö RKYP20 sai myös hälytyksen ja hän siirtyi kotivarallaolosta Kotkan paloasemalle ja otti etäjohtamisena onnettomuuden yleisjohdon päivystävän palomestarin toimiessa Kouvola onnettomuuspaikalla pelastustoiminnan johtajana. Kotkan paloasemalle perustettiin tilannekeskus (TIKE) kello 22.35. Tilanteesta annettiin ensimmäinen median jatkotiedote kello 22.55. Päivystävä päällikkö mietti valmiiksi toimintatavat, jos tilanne olisi eskaloitunut. Tilannekeskuksessa varauduttiin muuan muassa yksiköiden siirtämiseen Kotkasta onnettomuuspaikalle ja sopimuspalokuntien hälyttämiseen asemilleen. Yleisen vaaramerkin antamiseen varauduttiin, jos siihen olisi tullut tarvetta. Tilannekeskukseen saatiin muutamia valokuvia onnettomuuspaikalta, joilla pystyttiin muodostamaan tilannekuvaa paikalta saadun muun tiedon perustella. Kello 23.43 annettiin toinen jatkotiedote. Päivystävän päällikön tehtävänä oli tiedottaminen, resurssien varmistaminen muihin päivittäisiin tehtäviin ja ilmoitukset muun muassa sisäministeriön ja Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjille. Viimeinen jatkotiedote annettiin kello 0.50 ja TIKE lopetti toimintansa kello 0.54.

Vasteen korotuksen yhteydessä myös Kymenlaakson pelastuslaitoksen alueella toimiva pohjoinen ryhmäjohtajapäivystäjä RKYP42 sai hälytyksen ja hän siirtyi onnettomuuspaikalle.

Onnettomuuspaikalla muodostettiin kaksi kaistaa, jolla oli omat vastuualueensa. Ensimmäisen kaistan tehtävänä oli kemikaalisukellus, vuodon hallinta ja nesteen pumppaus. Joukkueen johtajana toimi Kouvolan pelastusyksikön esimies P601. Toisen kaistan tehtävänä oli onnettomuusalueen eristäminen ja lähialueen tiedustelu, höyrypilven leviämisen seuranta sekä yhteistoiminta poliisin kanssa. Toisen joukkueen johtajana toimi ryhmäjohtajapäivystäjä RKYP42.

Onnettomuuspaikalla tilanne oli muodostunut stabiiliksi ja seuraavana tavoitteena oli vuota-
neeseen säiliöön vielä jääneen vetyperoksidin pumppaaminen pois rikkoontuneesta säiliöstä.
Kouvolan paloasemalla miehitettiin vapaavuoron voimin vara-auto ja paikalle saapui myös
vapaavuorosta hälytetty päällystöviranhaltija P34. Päivystävä palomestari pyysi häntä selvit-
tämään mistä saataisiin pumppaus- ja kuljetuskalustoa. Päällystöviranhaltija tiesi, että Solvay
Chemicals valmistaa samaa ainetta Kouvolaissa, ja heillä on valvomossaan ympärivuorokauti-
nen päivystys. Päällystöviranhaltija otti yhteyttä yritykseen ja sieltä saapui noin kello 00.33
onnettomuuspaikalle kaksi asiantuntijaa arvioimaan tilannetta. Yritykseltä löytyi sopivaa
pumppukalustoa ja myös letkuliittimiä, jotka sopivat suoraan junassa olleen säiliökontin liitti-
miin. Arvioinnin jälkeen päädyttiin siihen, että pumppauksessa käytettäisiin yhtiön välineitä.
Onnettomuuspaikalle saapui Inkeroisista hälytetty sopimuspalokunnan RKY4549 yksikkö,
jolla tarvikkeet haettiin Solvay Chemicalsilta.

Aluksi kokeiltiin myös pelastuslaitoksen omaa pumppua vetyperoksidin pumppaamiseen,
mutta pelastusyksikön aggregaatin käynnistysteho ei aluksi riittänyt pelastuslaitoksen pum-
pun käynnistämiseen. Solvay Chemicalsin pumppu oli teollisuuspumppu, joka tarvitsi paineil-
maa toimiakseen. Paikalla olleet VR-Yhtymän työntekijät saivat otettua paineilmaa veturista,
jolloin pumppaus onnistui. Pumpun laipat kävivät suoraan säiliön päälle ja säiliön sisäinen
nousuputki oli jäänyt ehjäksi. Pumppaus onnistui hyvin, tosin valmisteluihin kului useita tun-
teja. Säiliöön jäänyt vetyperoksidi pumpattiin yrityksestä tuotuihin 1 m³ kontteihin. Konteille
valittiin sijoituspaikka radan vierestä. Pumppauksen aikana pumppausta valvoneella pelas-
tushenkilöstöllä oli suojanaan kemikaalisuojapuvut. Pumppauksen aikana seitsemän konttia
täytettiin. Lopuksi säiliö huuhdeltiin vedellä ja pesuvesi otettiin talteen kontteihin. Noin puoli
seitsemän aikaan aamulla pumppaus oli ohi. Ennen pumppauksen loppumista osa kohteessa
olleista yksiköistä vapautettiin. Kouvolan asemalla ollut vapaavuoron miehittämä pelastusyk-
sikkö saapui kohteeseen. Myös päivystävä päällikkö saapui puoli seitsemän aikaan kohtee-
seen.

Lähtiessään pois onnettomuuspaikalta pelastustoiminnan johtaja sopi paikalle olleiden VR-
Yhtymän henkilöiden kanssa, että kontit jäivät VR-Yhtymän vastuulle. Kouvolan ympäristövi-
ranomainen tuli aamulla onnettomuuspaikalle ja sopi VR-Yhtymän kanssa konttien loppukä-
sittelystä.

Ensihoidon kenttäjohtaja sai infoviestin hälytyksestä ja tehtävään hälytettiin aluksi yksi en-
sihoidon yksikkö kello 21.52.38. Ensihoidon kenttäjohtaja varmisti vielä asemalla päivystä-
vältä palomestarilta, että vaste olisi riittävä. Kenttäjohtaja seurasi tilanteen kehittymistä
kuunnellen pelastuksen toimintakanavaa ja päätti liittyä itse tehtävään ajaen jo kohti onnetto-
muuspaikka. Hälytysajaksi kirjautui 22.10.34 ja hän oli kohteessa kello 22.14.57. Matkalla
kenttäjohtaja liitti tehtävään myös ensihoidon yksikön EKY226 kello 22.13.49. Kohdeosoit-
teeksi varmistui Kanervistontie 9:n kohdalla ratapihalla, yli kaksi kilometriä alkuperäisestä
osoitteesta. Kenttäjohtaja välitti ensihoidon yksiköille tietoa vuotavan aineen ominaisuuksista.
Ensimmäinen ensihoidon yksikkö oli kohteessa kello 22.02 ja yksikkö tapasi paikalla
vaihtotyöyksiköstä ennen törmäystä hypänneen vaihtotyönjohtajan. Ensihoidonhoidon kent-
täjohtaja oli toisena ensihoidon yksikkönä kohteessa. Päivystävä palomestari kertoi hänelle
toisesta työntekijästä, joka vielä mahdollisesti olisi veturissa. Palomestari kertoi aineen var-
mistuneen vetyperoksidiksi ja hän määritteli samalla myös välittömän vaaran alueen. Ensihoi-
don päivystyspisteeksi sovittiin Kanervistontie. Toinen työntekijä oli päässyt omin voimin
pois veturista ja hänet tarkastettiin ensihoidon toimesta paikan päällä. Ensimmäinen ensihoi-
don yksikkö kuljetti loukkaantuneen työntekijän sairaalaan. Ensihoidon kenttäjohtaja ja palo-
mestari sopivat, että kolme ensihoidon yksikköä jää aluksi varmistamaan kemikaalisukellusta
ja torjuntatyötä. Kello 4.30 valmius purettiin kokonaan.

Kaakkois-Suomen poliisilaitokselle hälytys onnettomuudesta välittyi hätäkeskukselta ensimmäisen tapauksesta tehdyn hätäpuhelun perusteella. Paikalle saapunut partio laati tapahetimituksesta rikosilmoituksen. Kouvolan rikostutkimuskeskuksen tutkijat tekivät onnettomuuspaikan paikkatutkinnan onnettomuutta seuranneena päivänä 22.9.2017.

Kaakkois-Suomen ELY-keskus sai pelastuslaitokselta tiedon ympäristöonnettomuudesta. ELY-keskuksen ympäristö- ja kemikaaliasiantuntijat tutustuivat onnettomuuspaikkaan perjantaina 22.9. aamupäivällä. Onnettomuuden ympäristövaikutusten seurannan mahdollistamiseksi he asennuttivat onnettomuuspaikan pohjoispuolelle pohjavesiputken, jonka näytteiden perusteella vetyperoksidivuodon vaikutusta pohjaveden laatuun seurataan.

Onnettomuudesta uutisoitiin kaikissa päämedioissa perjantaina 22.9. ja lauantaina 23.9. Suurin kiinnostus onnettomuuteen kohdistui Kouvolan paikallismediasta. Kouvolan seudun paikallislehti Kouvolan Sanomat seurasi onnettomuutta aktiivisesti verkkosivuillaan ja uutisoi onnettomuudesta painetussa lehdessä useita kertoja. Itse onnettomuuden lisäksi Kouvolan Sanomat käsitteli artikkeleissaan rautatiekuljetusten turvallisuutta yleisellä tasolla sekä kertoi vetyperoksidin käytöstä teollisuudessa ja sen ominaisuuksista.

Kouvolan sanomien ohella Kainuun sanomat käsitteli 23.9. lehdessään yleistä rautatiekuljetusten ja vaihtotöiden turvallisuutta onnettomuuden pohjalta.

1.3 Seuraukset

1.3.1 Henkilövahingot

Veturissa onnettomuushetkellä ollut vaihtotyönjohtaja ei loukkaantunut onnettomuudessa voimakkaasta törmäyksestä huolimatta.

Vaihtotyöyksikön kulkusuuntaan nähden ensimmäisessä vaunussa tähyistäjänä ollut vaihtotyönjohtaja loukkaantui hypätessään vaunusta ennen törmäystä.

1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Onnettomuudessa raiteella 843 seisseen puutavaravaunun ensimmäisen puutavaravaunun keskuspuskin ja sen kiinnitys vaurioituivat pahoin. Samoin vaunun puskinpalkkiin tuli vaurioita.

Vaihtotyöyksikön vaunuista viimeisen siilovaunun keskuspuskin kiinnityksineen vaurioitui. Vaihtotyöyksikössä veturista nähden ensimmäisenä ollut siilovaunu vaurioitui pahoin; toinen teli vaurioitui korjauskelvottomaksi, puskinpalkki, rungon pääty ja keskuspuskin sekä vaunun alustassa sijaitsevat purkuluukut vaurioituivat. Myös vaunun toinen teli ja sen kiinnitykset vaurioituivat. Vauriot olivat niin mittavat, että vaunun kunnostus ei ollut taloudellisesti kannattavaa, joten vaunu päätettiin romuttaa.



Kuva 9. Siilovaunun ja konttivaunun törmäyskohta. Siilovaunun vaurioitunut teli on osin konttivau-
nun päädyn alla ja konttivaunun ensimmäinen pyöräkerta on suistunut kiskoilta. (Kuva:
OTKES)



Kuva 10. Siilovaunun ja konttivaunu törmäyskohta toiselta puolelta. Siilovaunun vaurioitunut teli on
noussut kiinni vaunun pohjaluukkuun. Vaurioitunut ratapölkky näkyy myös kuvassa.
(Kuva: OTKES)

Vaihtotyöyksikössä toisena olleen konttivaunun konttikiinnikkeet, laudoitus, puskinpalkki ja keskuspuskin vaurioituivat. Vaunussa olleet kaksi säiliökonttia vaurioituivat, lähempänä veturia olleeseen säiliökonttiin tuli painumia ja toinen säiliökontti vaurioitui pahoin. Rautatiekaluston vaurioiden kokonaisarvo oli 85 000 €.



Kuva 11. Konttivaunussa olleen säiliökontin päädyn vauriot. (Kuva: OTKES)

Raiteella 843 yksi ratapölkky vaurioitui siilovaunun irronneen telin kulkiessa poikittain kiskojen välissä. Samoin raiteen 843 ajojohdin vaurioitui oikosulkutilanteessa syntyneen valokaaren seurauksena ja jouduttiin uusimaan törmäyskohdalta 1 metrin matkalta. Ratalaitteisiin kohdistuneiden vaurioiden kokonaisarvo oli 5 500 €.

1.3.3 Ympäristövahingot

Onnettomuuspaikka sijaitsee Salpausselän harjun päällä tärkeällä pohjavesialueella. Onnettomuuden seurauksena noin 11 000 litraa 40,1 % vetyperoksidiliuosta joutui maaperään. Pelastuslaitos ja Liikenneviraston ratapelastusyksikkö laimensivat liuosta runsaalla veden käytöllä. Rikkoontuneesta säiliökontista saatiin talteen noin 10 000 litraa vetyperoksidiliuosta, joka toimitettiin ongelmajätelaitokselle hävitettäväksi. Vetyperoksidiliuoksen hävittämisestä aiheutui 20 000 € kustannukset.

Onnettomuudessa tapahtuneen vetyperoksidivuodon mahdollisia ympäristövahinkoja, lähinnä kemikaalin vaikutuksia pohjaveden laatuun, seurataan onnettomuuspaikan läheisyydessä. Onnettomuuspaikan pohjoispuolelle rata-alueen välittömään läheisyyteen asennettiin uusi pohjavesiputki, josta otettiin ensimmäiset näytteet marraskuun 2017 alussa. Toistaiseksi

arvoissa ei ole havaittu mitään sellaista poikkeamaa, joka voisi olla seurausta vetyperoksidivuodosta, mutta seurantaa jatketaan.

1.3.4 Liikennehäiriöt

Onnettomuudesta aiheutunut jännitekatko pysäytti liikenteen Kouvolan ratapihalla ja rataosuudella Kouvolan aseman itäpuolella 21.9. kello 21.47. Sähköt kytkettiin takaisin päälle kello 21.50, koska tässä vaiheessa onnettomuudesta ei ollut tietoa sähkörataa ohjaavassa käyttökeskuksessa.

Tiedon onnettomuudesta tultua käyttökeskukseen sähköt katkaistiin uudelleen kello 22.00. Onnettomuuspaikan tarkennuttua jännitekatkoa pystyttiin rajoittamaan onnettomuusalueelle ja sen viereisiin sähköradan syöttöryhmiin, jolloin rataosuudelle Kouvolan asemalta itään saatiin palautettua sähköt kello 22.12. Jännitekatkon aluetta rajattiin uudelleen pelastustoimien edetessä, kun sähköradan kunnossapidosta vastaavan yrityksen päivystäjä oli päässyt onnettomuuspaikalle 22.9. kello 1.15. Onnettomuuspaikan raivaustöiden päätyttyä sähköt saatiin palautettua Kouvolan ratapihan kaikille raiteille 22.9. kello 21.40.

Onnettomuuden vaikutukset henkilöliikenteelle jäivät myöhäisen ajankohdan vuoksi vähäisiksi, ainoastaan Pietarista Helsinkiin matkalla ollut Allegro-juna myöhästyi onnettomuuden johdosta seuraavasti:

- Henkilöjuna AE 787 Pietari–Helsinki myöhästyi 21 minuuttia

Tavaraliikenne Kaakkois-Suomen alueella on vilkasta myös yöaikaan, minkä johdosta onnettomuus aiheutti useita myöhästymisiä Kouvolan alueella liikkuneille tavarajunille ja kaluston siirroille. Tavaraliikenteelle onnettomuudesta aiheutui myöhästymisiä seuraavasti:

- Tavarajuna T 58096 Vainikkala–Riihimäki myöhästyi 107 minuuttia
- Veturin siirto Vet 11700 Luumäki–Kouvola lajittelu myöhästyi 23 minuuttia
- Tavarajuna T 2334 Joutseno–Pieksämäki tavara myöhästyi 36 minuuttia
- Tavarajuna T 58512 Vainikkala asema–Kouvola asema myöhästyi 72 minuuttia
- Tavarajuna T 54003 Sköldvik–Varkaus myöhästyi 66 minuuttia
- Tavarajuna T 2210 Kommila–Kouvola tavara myöhästyi 79 minuuttia
- Tavarajuna T 2244 Pieksämäki tavara–Imatra tavara myöhästyi 24 minuuttia
- Tavarajuna T 2358 Lauritsala–Pieksämäki tavara myöhästyi 41 minuuttia
- Tavarajuna T 2710 Joensuu Sulkulahti–Kouvola tavara myöhästyi 43 minuuttia
- Tavarajuna T 2301 Kouvola lajittelu–Imatra tavara myöhästyi 31 minuuttia.

Aikataulun mukaisen junaliikenteen lisäksi onnettomuus aiheutti haittaa vaihtotöille Kouvolan itäisellä tulatoratapihalla ja laskumäessä. Sähköt olivat katkaistuna Kouvolan itäisen tulatorapihan raiteistolta 21.9. kello 22.00–22.9. kello 1.15, mikä esti liikennöinnin ratapihalla sähkökalustolla.

Onnettomuuspaikan raivauksen ajan Kouvolan itäisen tulatorapihan raiteet 842, 843 ja 844 sekä rataosuus Soramäen teollisuusraiteelle vaihteen V820 kautta olivat poissa käytöstä perjantaihin 22.9. kello 21.40 saakka.

2 TAUSTATIEDOT

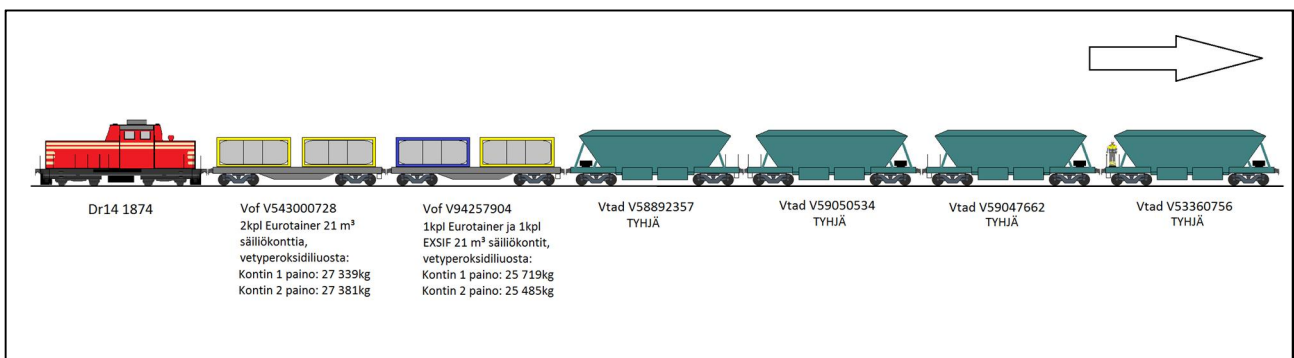
2.1 Tapahtumaympäristö, laitteet ja järjestelmät

2.1.1 Kalusto

Vaihtotyöyksikkö 6403 koostui tapahtumahetkellä dieselhydraulisesta Dr14-veturista, liet-
tualaisesta ja venäläisestä 20 ft/21 m³ säiliökonteilla lastatusta Vof-avovaunusta (konttivau-
nusta) ja neljästä tyhjistä venäläisestä Vtad-irtotavaravaunusta (siilovaunusta). Yksikön pi-
tuus oli 97,56 metriä ja paino 314,9 tonnia. Vaihtotyöyksikköä ohjattiin radio-ohjauksella.

Paikkatutkinnassa dokumentoitiin törmäyksen jälkeinen tilanne ja onnettomuudessa synty-
neet vauriot. Tärkeimpiä havaintoja oli, että jarrujohto oli ollut kytkettynä vaihtotyöyksikön
6403 kaikissa vaunuissa, eli paineilmajarrut olivat veturin lisäksi toiminnassa kaikissa vau-
nuissa. Jarrujohto oli katkenut vasta törmäyksessä siilovaunun noustessa konttivaunun
päälle.

Vaihtotyöyksikön veturin hallintalaitteiden havaittiin olevan radio-ohjauskäytön mahdollista-
vassa asennossa ja manuaaliset jarrukahvat veturin ajopöydissä oli lukittu *sulku*-asentoon. Ve-
turin hytissä ja ulkopuolella sijaitsevia *hätä-seis* -painikkeita ei ollut painettu, vaan kaikki oli-
vat normaalitilassa. Molemmat radio-ohjausjärjestelmän ohjaimet olivat veturin hytissä ja nii-
den todettiin olevan ehjiä.



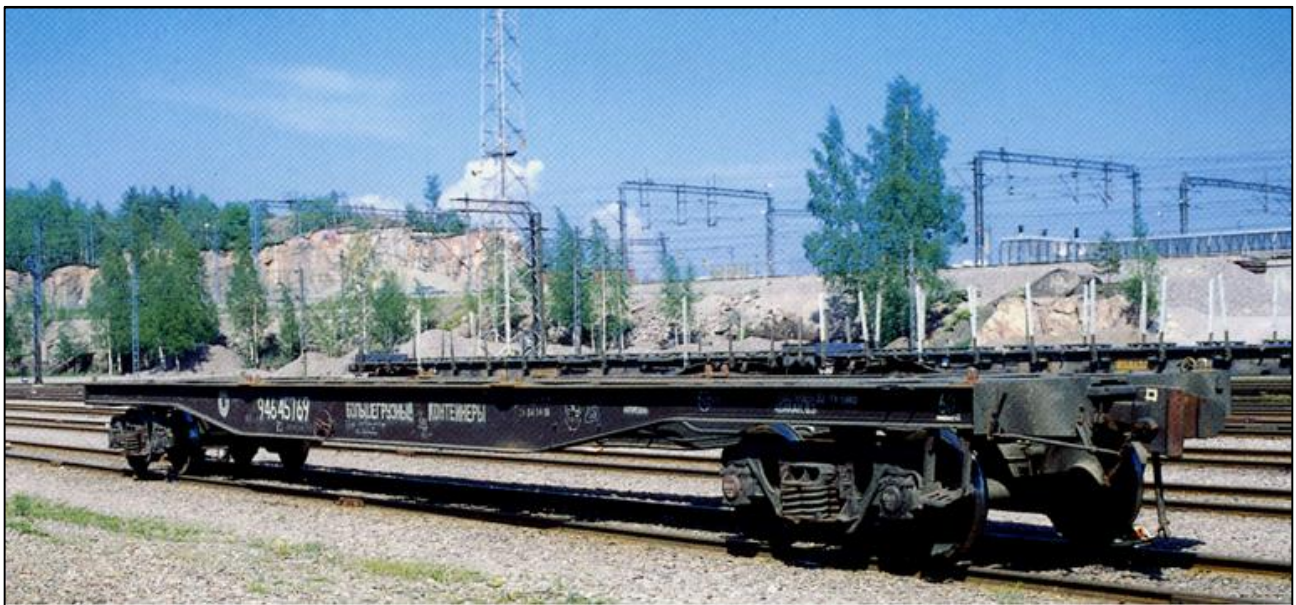
Kuva 12. Vaihtotyöyksikön 6403 kokoonpano tapahtumahetkellä. (Kuva: OTKES)

Dr14-veturi on raskas dieselhydraulinen veturi, jota käytetään vaihtotyöhön ratapihoilla ja
laskumäissä. Veturisarjaan kuuluu 24 veturia, numerot 1851–1874, jotka on valmistettu vuo-
sina 1968–1971. Veturit on saneerattu vuosina 2002–2005 VR-Yhtymän Hyvinkään konepa-
jalla ja niihin on asennettu General Electricin valmistama LOCOTROL radio-ohjausjärjestelmä
vuoden 2008 jälkeen. Veturin pituus on 14 metriä ja paino lisäpainoilla varustettuna 86 ton-
nia.



Kuva 13. Dr14-dieselveuri. (Kuva: OTKES)

Vof-avovaunu (konttivaunu) on konttien kuljetukseen tarkoitettu venäläisvalmisteinen 4-akselinen avovaunu. Vaunun pituus on 14,62 metriä ja omapaino 21 tonnia.



Kuva 14. Vof-konttivaunun tyypikuva. (Kuva: VR-Yhtymä Oy)

Vtad-katettu irtotavaravaunu (siilovaunu) on jauhemaisten materiaalien, kuten lannoitteiden, viljan ja sementin, kuljettamiseen tarkoitettu venäläisvalmisteinen 4-akselinen katettu vaunu. Vaunu täytetään sen päälle sijoitettujen luukkujen kautta ja puretaan erikoisvalmistei-

sella purkupaikalla sen pohjaan sijoitettujen luukkujen kautta. Onnettomuudessa mukana olleista vaunuista kolme oli pituudeltaan 13,2 metriä ja omapainoltaan 22 tonnia ja yksi 14,72 metriä ja 23 tonnia.



Kuva 15. Vtad-siilovaunun tyyppikuva. (Kuva: VR-Yhtymä Oy)

Konttivaunujen kuormana oli molemmissa kaksi 20 jalan säiliökonttia, joissa molemmissa oli 40 %:sta vetyperoksidiliuosta. Kyseessä olleiden 20 jalan säiliökonttien tilavuus on 21 m³, eli 21 000 litraa. Konttien mitat ovat standardien mukaiset 6 096 x 2 438 x 2 591 mm (20' x 8' x 8'6").

Vaihtotyöyksikön ensimmäisessä vaunussa olleet kontit olivat Eurotainer-yhtiön kontteja ja niiden painot sisältöineen olivat 27 339 ja 27 381 kg. Vaihtotyöyksikön toisessa vaunussa olleista konteista ensimmäinen oli EXSIF-yhtiön kontti ja toinen Eurotainer-yhtiön kontti. Konttien painot sisältöineen olivat 25 719 ja 25 485 kg.

Raiteella 843 seisoj 48 virolaista Vop- /Vocp-tyyppin puutavaravaunua, joiden kuormana oli metsäteollisuuden käyttöön tarkoitettua raakapuuta. Vaunuston pituus oli 810 m ja paino 3676 tonnia.



Kuva 16. Raakapuukuormassa olevia Vop-vaunuja. (Kuva: OTKES)

General Electric LOCOTROL radio-ohjausjärjestelmä on yhdysvaltalaisen General Electric -yhtymän Transportation Systems-divisioonan markkinoima vetureiden radio-ohjausjärjestelmä, joka on kehitetty alun perin 1960-luvulla Pohjois-Amerikassa yleisiin pitkiin ja raskaisiin tavarajuniin mahdollistamaan vetovoiman jako junassa sijoittamalla radio-ohjattavat diesel-sähköiset veturit junan keskelle ja molempiin päihin. Tällä ratkaisulla junapituuksia voitiin kasvattaa, koska junan edessä olleiden vetureiden vetolaitteiden maksimikuormitus ei enää rajoittanut junan painoa.

Suomessa käytössä oleva järjestelmä on vaihtotyökäyttöön laajennettu ja diesel-hydraulisiin vetureihin modifioitu versio alkuperäisestä LOCOTROL-järjestelmästä. Sopimus järjestelmän hankinnasta tehtiin vuonna 2005 ja asennukset diesel-hydraulisiin Dr14- ja Dv12-vetureihin aloitettiin vuonna 2008. Järjestelmä koostuu veturissa olevasta keskusyksiköstä, ohjaustaulusta, veturin järjestelmien liityntärajapintana toimivasta releyksiköstä, ilmakehuksesta, anturiyksiköstä (ASU), GPS- ja pyörimisnopeusantureista ja radio-ohjaimesta (OCU). Yhteen veturiin pystytään liittämään kaksi radio-ohjaimia, jolloin käyttäjät voivat ohjata veturia vuorotellen siten, että ohjaus luovutetaan hallitusti käyttäjältä toiselle. Järjestelmän turvatoimintona veturi suorittaa hätäjarrutuksen, jos yhteys veturia ohjaavaksi määritellyyn radio-ohjaimen katkeaa. Radio-ohjaimessa on lisäksi kallistuskytkin, joka tekee hätäjarrutuksen, jos se havaitsee käyttäjän kaatuneen.

Hätätilanteessa radio-ohjattu veturi voidaan pysäyttää kolmella tapaa: radio-ohjaimen hätäjarrutustoiminnolla, veturin ulkopuolella olevista *hätä-seis* -painikkeista tai veturin ohjaimossa ajopöydissä olevista *hätä-seis* -painikkeista. Käytettäessä radio-ohjaimen hätäjarrutustoimintoa komennot kulkevat radioteitse normaalien radio-ohjauskäskyjen tapaan, jolloin komentojen välittymisessä on selkeästi havaittavissa oleva viive. Veturissa olevia *hätä-seis* -painikkeita käytettäessä hätäjarrutus tapahtuu viiveettä ohjaten jarrut päälle tyhjentämällä jarrujohdon niin sanotun turvalaiteventtiilin (SIFA-venttiili) kautta. Huomioitavaa on, että radio-ohjaimessa ei ole erillistä *hätä-seis* -painiketta, vaan pysäytys tehdään hätäjarrutustilanteessa radio-ohjaimen normaalin suoratoimijarrun säätimellä hätäjarrutuksena.



Kuva 17. GE Transportation Systems LOCOTROL-järjestelmän radio-ohjain, OCU, jollaistella vaihtotyöyksikköä ohjattiin onnettomuushetkellä. Ohjaimen vasemman reunan säätimellä ohjataan jarrutusta ja oikean reunan säätimellä veturin nopeutta. Hätäjarrutus tehdään kääntämällä ohjaimen vasemman reunan säädin täysin eteen. (Kuva: OTKES)

2.1.2 Kemikaalit

Vaihtotyöyksikössä olleissa kahdessa konttivaunussa oli molemmissa kaksi säiliökonttia, joissa jokaisessa oli 21 000 litraa 40 % vetyperoksidiliuosta. Törmäyksessä vaurioituneessa kontissa olleen vetyperoksidiliuoksen paino oli 22 334 kg.

Vetyperoksidiliuosta käytetään Suomessa yleisesti metsäteollisuudessa sellun valkaisuun. Muita käyttökohteita vetyperoksidiliuokselle ovat muun muassa tekstiilien valkaisu sekä käyttö desinfiointiaineena elintarvike- ja lääketeollisuudessa ja jätevesien ja jätekaasujen puhdistuksessa. Vetyperoksidiä ei voimassa olevien kriteerien perusteella luokitella ympäristölle vaaralliseksi aineeksi. Vetyperoksidin ei ole myöskään todettu kertyvän ravintoketjuun.

Vetyperoksidi ei itsessään ole palavaa, mutta voimakkaana hapettimena se voi kiihdyttää ja ylläpitää palamista. Sekoittuessaan orgaanisten aineiden, kuten esimerkiksi alkoholien ja polttoaineiden kanssa vetyperoksidi voi aiheuttaa palovaaran. Samoin vetyperoksidin imeytyminen muuhun materiaaliin, kuten puuhun, tekstiileihin tai nahkajalkineisiin tekee ne syttyviksi mikä voi aikaansaada räjähdysten palavien aineiden kanssa. Nesteinä vetyperoksidi aiheuttaa varsinkin silmien voimakasta syöpymistä.

Jos vetyperoksidiä sisältävä säiliö kuumenee esimerkiksi tulipalon vaikutuksesta, aiheuttaa vetyperoksidin hajoaminen kuumuuden vaikutuksesta hapen muodostumista säiliössä, mikä nostaa painetta ja saattaa aiheuttaa säiliön räjähdysten.

Ilmaan joutunut vetyperoksidi hajoaa hydroksyyli-radikaalien vaikutuksesta tai reaktioissa muiden aineiden kanssa. Puoliintumisajaksi on kaupunki-ilmassa saatu noin vuorokausi. Vetyperoksidi hajoaa myös suoraan valon vaikutuksesta ja sen puoliintumisajaksi on tällöin arvioitu noin kaksi vuorokautta.

Maahan joutunut vetyperoksidi hajoaa helposti maaperässä olevien katalyyttien vaikutuksesta vedeksi, hapeksi ja/ tai reaktiiviseksi hydroksyyli-radikaaliksi. Puoliintumisajan on arvioitu olevan korkeintaan kaksitoista tuntia. Se ei juurikaan sitoudu maa-ainekseen, joten vetyperoksidi on maaperässä hyvin kulkeutuvaa.

Vetyperoksidi liukenee hyvin veteen. Sen haihtuminen vedestä on vähäistä. Luonnonvesissä vetyperoksidi hajoaa yleensä varsin nopeasti sekä biologisesti että kemiallisesti. Puoliintumisajaksi on arvioitu yhdestä kahteen vuorokautta, mutta epäsuotuisissa olosuhteissa hajoaminen voi tapahtua huomattavasti hitaammin (suuri pitoisuus >> 10 mg/l, vähäravinteinen, karu vesistö). Vetyperoksidin on todettu olevan myrkyllistä vesieliöille.

Vuototapauksissa voimassa oleva ohjeistus on laimentaa vetyperoksidiliuos runsaalla vedellä alle 1% liuokseksi, joka voidaan huuhdella viemäriin tai vesistöön.

Vetyperoksidille altistuminen saattaa aiheuttaa henkilöille seuraavia oireita: *Hengitysteiden ärsytys, tulehdukset, keuhkopöhövaara ja silmien jopa pysyvät syöpymät sekä side- ja sarveiskalvovauriot. Ihovaurioita voi olla se, että iho vaaleenee ja punoittuu myöhemmin, lisäksi iholle voi tulla rakkuloita.*¹

2.1.3 Rata

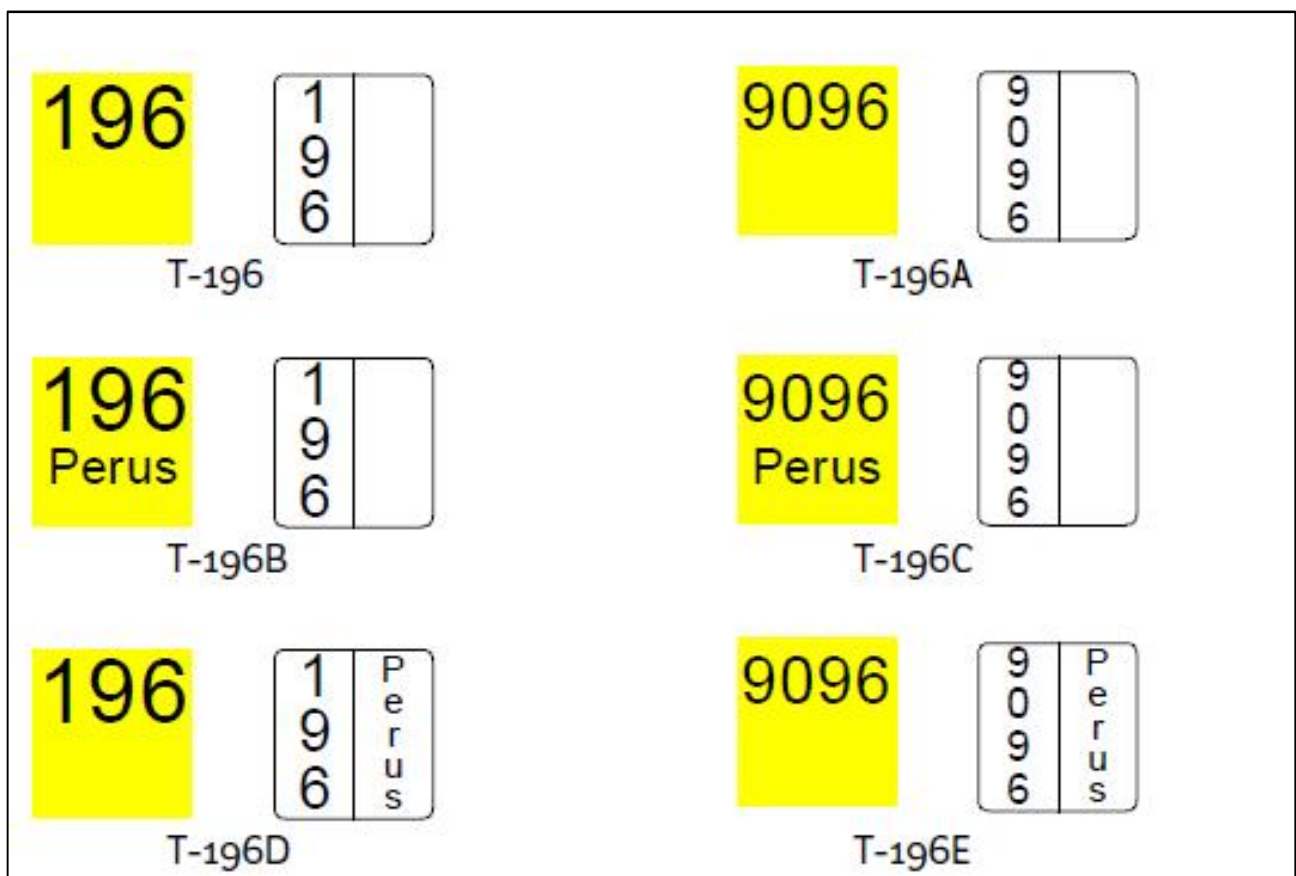
Kouvolan ratapihan raiteiston rataluokka on D. Raiteiden kiskotus on 54E1-kiskoa ja radan tukikerros on raidesepeliä. Ratapihalla on käytössä sekä betonisia että puisia ratapölkkyjä. Raiteella 843, jolla onnettomuus tapahtui, on käytössä puiset ratapölkkyt. Vaihteet V816, V818,

¹ Lähde: Vaarallisten aineiden kortisto, VR 5217.

V819 ja V820 ovat tyypiltään YV54-200N-1:9 -vaihteita. Vaihte V817 on tyypiltään KRV54-200-1:9 -risteysvaihte.

Vaihteet on varustettu vaihteen asennon ilmaisevin opastinlevyihin eli vaihteen merkein. Vaihteen merkki osoittaa kyseisen vaihteen numeron ja asennon sekä vaihteen perusasennon. Vaakasuuntainen numero keltaisella pohjalla merkissä osoittaa, että vaihte on poikkeavalle raiteelle vievässä asennossa. Pystysuuntainen numero valkoisella pohjalla osoittaa, että vaihte on suoralle raiteelle vievässä asennossa. Teksti *Perus* merkissä tarkoittaa, että kyseessä on vaihteen perusasento.

Vaihteen merkin kooksi on määritelty 300 x 320 mm. Merkissä olevan numeron korkeudeksi on määritelty keltaisella pohjalla merkin mallista riippuen joko 90 mm tai 120 mm ja valkoisella pohjalla joko 60 mm tai 80 mm. Vaihteen merkissä käytetyt keltainen ja valkoinen väri ovat heijastavia ja tekstin väriksi on määritelty heijastamaton musta.



Kuva 18. Suomen rataverkolla käytetyt vaihteen merkit. (Kuva: Liikennevirasto)

2.1.4 Turvalaitteet

Kouvolaan ratapihaa ohjataan Thales-järjestelmällä. Asetinlaite on Siemens SpDrs 60-VR -rele-asetinlaite. Vaihtotyön ohjaamiseen käytetään maastossa olevia raideopastimia. Ratapihan raiteiden vapaanaolon valvonta perustuu raidevirtapiiriin, eli raide varautuu, kun sillä liikku-
van kaluston pyöräkerta² yhdistää kiskot sähköisesti toisiinsa ja sulkee näin virtapiirin. Tavararata-
ratapihan tällä osalla ei ole käytössä junien kulunvalvontajärjestelmää (JKV³).

² Pyöräkerta käsittää pyörät, akselin, akselin laakeroinnit ja vetävän pyöräkerran tapauksessa akselinkäyttölaitteen.

³ JKV= Juna Kulun Valvonta, automaattinen junien kulkua valvova ja tarvittaessa jarruttava järjestelmä.

Releasetinlaitteessa on valmiiksi määritelty erilaiset kulkutievaatimukset juna- ja vaihtokulkuteille. Näistä junakulkutievaatimukset ovat tasoltaan tiukempia. Vaihtokulkutietä turvattaessa laite valvoo vain, että kulkutiehen kuuluvat vaihteet ovat oikein käännettyt ja lukitut eikä kulkutiellä ole vastakkaista kulkutietä. Vaihtotyön luonteeseen kuuluu, että kulkutie pitää voida varmistaa myös varatulle raiteelle.

Vaihtotyössä käytettävällä raideopastimella annettavat opasteet ovat:

- "seis", joka tarkoittaa, ettei opastimelta eteenpäin ole turvattu kulkutietä eikä opastinta saa ohittaa
- "aja varovasti", joka tarkoittaa, että opastimen saa ohittaa; opaste ei kuitenkaan kerro sitä, onko raide varattu vai vapaa
- "ei opasteita", joka tarkoittaa, ettei käytössä olevalla raideopastimella anneta opasteita, mutta sen saa ohittaa; tämä tilanne on esim. silloin, kun vaihtotyötä tehdään raideopastimen turvaamalla alueella paikallisluvilla.

Vaikka raideopastimen opaste sallisi sen ohittamisen, täytyy ohittamisen kuitenkin sisältyä annettuun vaihtotyöluupa.

2.1.5 Viestintävälineet

Liikenteenohjaajien, ratapihaohjaajien, vaihtotyönjohtajien ja veturinkuljettajien välisessä viestinnässä olivat käytössä rautateiden RAILI-verkon puhelimet⁴. Lisäksi vaihtotyöyksikön miehistö käytti keskinäisessä viestinnässään VIRVE-verkon puhelimia⁵. VIRVE-verkon puhelimet oli otettu käyttöön Kouvolan ratapihan vaihtotöissä kesällä 2017 RAILI-puhelimissa esiintyneiden kuuluvuusongelmien johdosta.

Vaihtotyöyksiköllä oli lisäksi käytössä GSM-puhelin, jota he pääasiassa käyttivät vaihtotyöluupien pyytämiseen. Ratapihatyönohjaaja ilmoittaa raidemuutokset vaihtotyöyksikölle pääsääntöisesti GSM-puhelimella.

2.2 Olosuhteet

2.2.1 Sääolosuhteet

Onnettomuuden tapahtumahetkellä säätila Kouvolassa oli pilvinen, mutta poutainen, lämpötilan ollessa 9,7 °C. Tuulen nopeus oli 7 m/s ja tuulen suunta idästä. Ilman kosteus tapahtumahetkellä oli 84 %. Tapahtumapäivänä aurinko oli laskenut kello 19.17, eli tapahtuma-aikaan oli täysin pimeää.

Pelastustoimien ollessa käynnissä 21.–22.9. välisenä yönä alueelle saapui idästä sadealue ja 22.9. satoi vettä vaihtelevalla voimakkuudella koko päivän.

2.2.2 Työskentelyolosuhteet

Vaihtotyöyksikön miehistön työvuoro oli alkanut kello 13.45 ja sen oli tarkoitus päättyä kello 22.45. Törmäykseen päättynyt vaihtotyö oli miehistön kyseisen työvuoron viimeinen. Miehistönä toimineille vaihtotyönjohtajille kyseinen työvuoro oli ensimmäinen, jossa he työskentelivät yhdessä. Miehistön kokemusero oli suuri, toisella oli yli 14 vuotta kokemusta vaihtotöistä

⁴ RAILI-puhelin on GSM-R verkon ohjaamo- tai käsiradiopuhelin, RAILI-palvelu (= rautateiden integroitu liikenneviestintäpalvelu) on rautatiekäyttöön suunniteltu puheviestintäpalvelu.

⁵ VIRVE-puhelimet toimivat maanlaajuisessa TETRA-standardiin perustuvassa viranomaisradioverkossa. Verkon puhelin-kenne on salattu. Verkossa on käytössä samat digitaaliset lisäpalvelut kuin GSM-verkossa. Lisäksi verkossa on käytössä ryhmäpuheluominaisuus, joka mahdollistaa nopean ja tehokkaan viestinnän puheryhmän sisällä.

Kouvolassa, kun taas toinen oli aloittanut työt vasta 3 kuukautta aikaisemmin ja oli Kouvolassa komennuksella vakituisesta toimipisteestään Kotkasta.

Ratapihalla on yleisvalaistus, mikä mahdollistaa kaluston havaitsemisen ratapiha-alueella. Valaistus ei kuitenkaan ole niin kirkas, että se mahdollistaisi esimerkiksi vaihteen kielten tai vaihteen merkin asennon havaitsemisen ennen vaihdealuetta. Sähköratapylväät sekä sähköraportaalit voivat aiheuttaa näköesteitä tähystämislle.

Ratapihalla raiteiden numerointia ei ole merkitty ratapihalle, vaan tältä osin luotetaan henkilöstön osaamiseen ja paikallistuntemukseen.

Vaihtotyöyksikössä olleissa Venäjän yhdysliikenteen vaunuissa ei ole varsinaisia vaihtotyökäyttöön tarkoitettuja astimia. Siilovaunuissa on vaunun toisessa päässä käyntisilta, mutta käyntisillan ollessa kulkusuuntaan nähden vaunun takaosassa on näkyvyys sieltä huono. Nähdäkseen kulkusuuntaan vaihtotyönjohtajan on käytännössä seisottava vaunun sivussa olevalla kapealla astimella ja pidettävä samalla kiinni vaunun rakenteesta. Lisäksi tässä tapauksessa siilovaunujen lastina ollut urea oli liukastuttanut vaunujen käyntisillat ja käsikaiteet. Ohjattaessa veturia vaunussa seisten jää radio-ohjaimen käyttöön vain toinen käsi. Radio-ohjain on suunniteltu kahden käden käyttöön, joten sen käyttö työskenneltäessä vaunun astimella on hyvin hankalaa ja riskialtista.

Kouvolan ratapihalla vaihdealueet on tuettu karkealla raideseipelillä, minkä johdosta vaihtotyöliikkeiden ohjaaminen kävelemällä kaluston rinnalla on raskasta ja hankalaa, joten työtapa ei ole työsuojelullisista näkökohdista johtuen suositeltava. Suorilla rataosuuksilla käytetty seipeli on hienompaa, jolloin kävely raiteiden vieressä on näillä kohdilla turvallista.

Liikenteenohjauksesta Kouvolan ratapihalla vastaa Finrail Oy:n Kouvolan ohjauspalveluksessa toimiva liikenteenohjaaja. Kouvolan ratapihan osana olevasta laskumäestä vastaa VR Transpointin laskumäkipäivystäjän tehtävää hoitava ratapihatyönohjaaja. Nämä tehtävät edellyttävät osittain saman raiteiston käyttöä, minkä takia tehtävien hoito edellyttää liikenteen yhteensovittamista. Ratapihan liikenteenohjaus pyrkii suorittamaan vaihtotyöt siten, että laskumäen toiminta häiriintyisi mahdollisimman vähän, mikä selittää muun muassa vaihtotyöyksikkö 6403:n ohjaamisen Soramäestä raiteen 225 suuntaan.

Liikenteenohjaus näkee järjestelmästäan reaaliaikaisesti, mitkä raiteet ovat varattuina, mutta koska sillä ei ole tietoa vaihtotyöyksikön työtehtävästä, se ei sovitun käytännön mukaan informoi vaihtotyöyksikköä raiteiden varaustilanteesta ohjattaessa sen liikkumista ratapihalla. Tieto vaihtotyöyksikön työtehtävistä on VR Transpointin ratapihatyönohjaajilla ja osaltaan heidän käyttämässään Caravan-järjestelmässä. Ratapihatyönohjaajilla ei taasen ole reaaliaikaista tietoa raiteiden varaustilanteesta. Kokonaiskuva ratapihan tapahtumista on näin jakautunut useille eri tahoille ja ratapihan vaihtotöiden suunnittelu on tehty eri järjestelmässä kuin mistä liikennettä ohjataan.

Kouvolassa junatoimiston toisessa kerroksessa työskentelevät ratapihatyönohjaajat suunnittelevat ratapihan toiminnot Caravan-tietokonejärjestelmässä. Järjestelmästä tulostetut vaihtotyömääräykset faksataan vaihtotyönjohtajille heidän taukotilaansa, joka sijaitsee junatoimiston ensimmäisessä kerroksessa. Vaihtotyönjohtajat ottavat taukotilassa käydessään vaihtotyömääräykset mukaansa ja työskentelevät niiden mukaan. Työtavassa vaihtotyönjohtajat saavat päivityksiä vaihtotyömääräyksiin vuoron alussa ja käydessään junatoimistolla. Kiireelliset muutokset vaihtotyömääräyksiin ratapihatyönohjaajat ilmoittavat vaihtotyönjohtajille puhelimitse. Tutkinnassa selvisi, että toimintamallia ei ole ohjeistettu kirjallisesti, vaan sen

todetaan ainoastaan kuuluvan ratapihatyönohjaajan työnkuvaan. Lisäksi vaihtotyömääräyksien oikeellisuutta ja tiedon välittymistä etenkin muutostilanteissa vaihtotyönjohtajille ei varmisteta.

Kuulemisissa ja henkilökunnan kanssa käydyissä keskusteluissa on tullut esiin, että vaihtotyöyksikön sisäisessä viestinnässä on puutteita ja viestintä ei täytä Liikenneviraston ohjetta *Viestintä valtion rataverkolla*. Lisäksi vaihtotyölupia pyydetessä Liikenteenohjaukselta esiintyy vastaavanlaisia puutteita viestinnässä. Viestinnässä on Liikenneviraston ohjeen mukaan käytettävä ensisijaisesti RAILI-puhelinta. Käytännössä käytetään GSM-puhelinta vaihtotyö lupien pyytämiseen liikenteenohjaajalta ja ratapihatyönohjaajien sekä vaihtotyöyksiköiden väliseen viestintään. GSM-puhelimen käyttö ensisijaisena viestintävälineenä vaikeuttaa esimiesvalvontaa ja voi johtaa väärin työtapojen yleistymiseen.

Lisäksi tutkinnassa on tullut ilmi puutteita ratapihalla käytettävissä työtavoissa, esimerkiksi sijoittumisesta työntöliikkeen aikana. Aina ei mennä liikkeen aikana kyydissä loppuun asti, vaan jalkaudutaan maahan ja ohjataan liike loppuun sieltä. Työnopastajien taholta on tullut esille huoli uusien RO-kuljettajien oppimisesta vanhojen kuljettajien tavoille, jotka ovat muun muassa *aikaa ja jalkoja säästäviä työn joustavuuden nimissä*. Työtapojen kehittymistä tähän suuntaan edesauttaa vähäinen valvonta. Valvontaa suorittavilla esimiehillä on työkuormansa takia mahdollisuus suorittaa varsinaista esivalvontaa vain parina päivänä kuukaudessa. Yksittäisellä esimiehellä on valvottavanaan kymmeniä alaisia ja Kouvolan tapauksessa laaja rata-
piha-alue. Tällöin virheellisten työtapojen havaitseminen on vaikeaa.

Kouvolan ratapihalla ja sen ympärillä on pelastusteitä joiden kautta pelastustoimen yksiköt pääsevät onnettomuustilanteissa ratapihan eri osiin. Ratapihan laajuuden johdosta pelastusteitä on useita ja onnettomuustapauksessa on olennaista tietää mitä pelastustietä pitkin onnettomuuspaikka on saavutettavissa. Pelastustiet on merkitty karttaan, joka on osana ratapihan ulkoista- ja sisäistä pelastussuunnitelmaa. Sisäinen pelastussuunnitelma on VR Transpointin henkilökunnan käytettävissä junatoimistossa ja VR Transpointin tietojärjestelmässä. Pelastussuunnitelman koulutus on määritelty osaksi uusien henkilöiden perehdytystä ja lisäksi se kerrataan VAK koulutuksissa. Tutkinnan yhteydessä suoritetuissa henkilökunnan kuulemisissa on kuitenkin käynyt ilmi, että koulutus pelastussuunnitelmasta ja etenkin sen käytöstä opastettaessa pelastustoimea ratapihalle onnettomuustilanteissa ei ole ollut täysin kattavaa. Lisäksi tutkinnassa todettiin vuodelta 2014 peräisin olevan sisäisen pelastussuunnitelman sisältävän osaksi vanhentunutta tietoa.

Ratapihan pelastusteitä ei ole ratapihalla merkitty kattavasti maastoon. Pelastusteiden alkupisteet on merkitty *Pelastustie*-kilvillä, mutta maastossa ei ole opasteita, joista selviäisi pelastustien numero tai ratapihan alue, joka pelastustieltä käsin on saavutettavissa.

2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

2.3.1 Henkilöt

Vaihtotyöyksikön tähtystäjänä työskennellyt vaihtotyönjohtaja oli suorittanut VR-Yhtymän ja KRAOn yhteistyönä toteutetun *Kuljettaja, vaihtotyö* -koulutusohjelman. Hän oli valmistunut koulutuksesta 5.6.2017 ja toiminut vaihtotyönjohtajan tehtävässä 12.6.2017 alkaen, eli onnettomuushetkellä noin 3 kuukautta. Hänen virallinen toimipaikkansa oli VR Transpointin Kotkan toimipiste, mutta hän oli Kouvolan ratapihan resurssipulan johdosta työskennellyt työuransa alun komennuksella Kouvolassa. Kyseisessä vaihtotyöyksikössä hän oli työskennellyt urallaan ainoastaan kolme kertaa, 28.6., 4.7. ja 1.9., ennen onnettomuusillan työvuoroa. Onnettomuushetkellä hän oli 34-vuotias.

Vaihtotyöyksikköä ajanut vaihtotyönjohtaja oli työskennellyt rautatiealalla 14 vuotta. Hän oli työskennellyt koko tämän ajan vaihtotyötehtävissä Kouvolaan ratapihalla, joten hän tunsi hyvin alueen ja sen eri työtehtävät. Iältään hän oli 42-vuotias.

Asiakaspalvelupisteessä onnettomuuspäivänä työskennellyt ratapihatyönohjaaja oli työskennellyt rautatiealalla 16 vuotta, joista ratapihatyönohjaajan tehtävissä seitsemän vuotta. Iältään hän oli 43-vuotias.

Terminaalissa 21.–22.9. yöllä työskennellyt ratapihatyönohjaaja oli työskennellyt rautatiealalla 41 vuotta. Iältään hän oli 57-vuotias.

Kouvola B/C alueen liikenteenohjaajan tehtäviä 21.–22.9. yöllä hoitanut liikenneohjaaja oli työskennellyt liikenteenohjauksessa 1 vuoden ja 3 kuukautta. Iältään hän oli 37-vuotias.

Kouvolan ohjauspalvelukeskuksen onnettomuushetkellä vuorossa olleella liikenteenohjauksen vuoro-esimiehellä oli kokemusta liikenteenohjauksen tehtävistä yhdeksän vuoden ajalta, vuoro-esimiehenä hän oli työskennellyt vuoden 2015 alusta lähtien. Iältään hän oli 33-vuotias.

Sähköradan käyttökeskuksessa Kouvolassa onnettomuushetkellä vuorossa ollut käyttökeskusasiantuntija oli työskennellyt sähkörata-alalla kahdeksan vuoden ajan, joista seitsemän vuotta hän oli työskennellyt Kouvolan käyttökeskuksessa. Iältään hän oli 42-vuotias.

2.3.2 Organisaatiot

Liikennevirasto vastaa rataverkon haltijana liikenteen kehittämisestä, rataverkon rakentamisesta ja kunnossapidosta sekä huolehtii liikenteen hallinnasta. Liikennevirasto vastaa myös liikenteenohjauksesta. Liikenteenohjauspalvelut se hankkii tätä palvelua tuottavalta Finrail Oy:ltä.

Finrail Oy on Suomen valtion omistama yhtiö. Sen tehtäviin kuuluvat rautatieliikenteen ohjaaminen ja turvaaminen. Näiden lisäksi yhtiön tehtäviin kuuluvat ratatöiden turvaaminen, matkustajainformaatiopalvelut ja sähköratojen käyttökeskustoiminta.

VR-Yhtymä Oy on logistiikkakonserni, joka toimii rautatieliikenteen ja maantieliikenteen harjoittajana ja rautatiekaluston kunnossapitopalveluiden tuottajana.

VR Transpoint on VR-Yhtymä Oy:n rautatielogistiikasta, eli tavaraliikennepalveluista vastaava yksikkö. VR Transpoint vastasi Kouvolan ratapihan vaihtotöistä onnettomuuden tapahtuma-aikaan.

VR Track on VR-Yhtymä Oy:n rautatie- ja infrarakentamisesta sekä kunnossapidosta vastaava yksikkö. VR Track toimi Kouvolan ratapihan sähköratalaitteista vastaavana kunnossapitäjänä onnettomuuden aikaan.

Kouvolan Rautatie- ja Aikuiskoulutus Oy – KRAO antaa rautatiealan ammattikoulutusta muun muassa veturinkuljettajille, vaihtotyönjohtajille ja liikenteenohjaajille.

2.3.3 Turvallisuusjohtaminen

VR-Yhtymä Oy:n Rautatieturvallisuuden Johtamisjärjestelmän⁶ mukaan turvallisuutta kehitetään henkilökunnan turvallisuuskoulutuksella ja perehdytyksellä työtehtäviin. Turvallisuuden ylläpitämiseksi ja parantamiseksi toimintaan liittyviä riskejä seurataan ja arvioidaan säännöllisesti.

Sisäisellä valvonnalla yritetään varmistaa, että määräyksiä ja ohjeita noudatetaan. Johtamisjärjestelmien toimivuutta arvioidaan auditoinnein ja johdon katselmuksin. Henkilökuntaa koskevat ohjeet ja määräykset löytyvät VR-Yhtymän Intranetistä, Verstaalta, turvallisuutta käsittelevän osion alta.

Rautatieturvallisuuteen sisältyy VR-Yhtymän mukaan juna- ja vaihtotyöliikenteen, kuljetettavana olevien matkustajien ja tavaroiden sekä liikkuvan kaluston turvallisuus ja lisäksi VR-Yhtymän hallinnoiman rataverkon turvallisuus. Rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmän avulla VR-Yhtymä ohjaa ja kehittää konsernin rautatieturvallisuutta ja työturvallisuutta. Rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmän osana on erillinen kalustoturvallisuusjärjestelmä.

Turvallisuusyksikkö vastaa rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmän ylläpidosta. Rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmä on VR-Yhtymän intranetissä koko henkilökunnan saatavilla.

Rautatieturvallisuusvastuussa oleville esimiehille järjestetään koulutusta johtamisjärjestelmän sisällöstä. Esimiehet tiedottavat edelleen omalle henkilökunnalleen johtamisjärjestelmän sisällöstä. VR-Yhtymän divisioonat ja yksiköt perehdyttävät rautatieturvallisuuden esimiestehtävissä toimivat henkilöt johtamisjärjestelmään ja sen sisältö käydään läpi kaikkien rautateiden liikenneturvallisuustehtävissä toimivien henkilöiden koulutuksessa.

Kouvolan ratapihan vaihtotöistä vastaavan rautatieoperaattorin, VR Transpointin, Kouvolan yksikön turvallisuusjohtamisesta vastuu on palvelupäälliköllä. Rautatieturvallisuusvastuut määritellään kirjallisesti tehtäväkohtaisissa tai tehtäväryhmäkohtaisissa toimenkuissa.

Työntekijät rautateiden liikenneturvallisuustehtävissä ja rautatieturvallisuuteen vaikuttavissa tehtävissä toimiessaan vastaavat oman tehtävänsä osalta määräysten ja ohjeiden noudattamisesta, vaadittavien kelpoisuuksien voimassaolosta, terveystarkastuksiin osallistumisesta, suojaimien sekä suojavaatetusten käyttämisestä sekä monista muista asioista, jotka on Rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmään kirjattu.

Henkilökunnalle järjestetään turvallisuustuokioita, joissa käsitellään liikenneturvallisuuteen ja työturvallisuuteen liittyviä asioita. Näitä asioita käsitellään myös vuosittaisissa liikenneturvallisuuskoulutuksissa (LIITU). Liikenneturvallisuuskoulutuksissa ei kuitenkaan tarkastella esimerkiksi tapahtuneita vaihtotyövaurioita.

Vaarallisiin aineisiin liittyvä koulutus järjestetään henkilökunnalle kolmen vuoden välein. Näissä koulutuksissa käsitellään myös vaarallisten aineiden kuljetuksessa tapahtuneita vaihtotyövaurioita. Koulutusten lisäksi VAK-ratapihoilla järjestetään kolmen vuoden välein suuronnettomuusharjoituksia.

VR-Yhtymällä on ohjeistus poikkeuksellisten tapahtumien käsittelylle. Poikkeukselliseksi tapahtumaksi ymmärretään esimerkiksi rautatieliikenteessä tapahtunut onnettomuus, vaarati-

⁶ VR-Yhtymä Oy Rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmä, Dnro Y 7031/040/11, Versio 5, 2.5.2017.

lanne tai muu henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoihin johtanut tapahtuma. Vaaratilanteet raportoidaan, ja niiden käsittelyä seurataan turvallisuuden tietojärjestelmän (TUTTI) kautta.

Turvallisuustavoitteet ja turvallisuuskehityksen seuranta ovat osa Rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmää. Kentältä turvallisuuden tietojärjestelmän (TUTTI) kautta saatava turvallisuusraportointi on oleellinen osa turvallisuusseurantaa.

Tutkinnassa kävi ilmi, että VR Transpoint on ottanut käyttöön menettelyn, jossa työntekijöille asetetaan sanktioita virheistä. Sanktiot ovat kurinpidollisia toimenpiteitä ja voivat äärimmäisissä tapauksissa johtaa henkilön työsuhteen purkuun. Koska *läheltä piti* -ilmoitusten taustalla ovat monesti inhimilliset erehdykset ja virheet, on menettely selkeästi vähentänyt *läheltä piti* -tapahtumista tehtyjen ilmoitusten määrää. Käyttöön otettu sanktiomenettely kumoaa näin osaltaan turvallisuusjohtamisjärjestelmässä mainitun ajatuksen *läheltä piti* -ilmoituksesta turvallisuuden kehittämisen ja jatkuvan parantamisen työvälineinä. VR-Yhtymässä korostetaan asiassa *Just Culture* -toimintamallia, jonka mukaan tapahtumat tulisi käsitellä oikeudenmukaisesti, mutta sanktioiden pelko vaikuttaa silti käytännössä vahvasti asiaan.

VR-Yhtymässä työntekijöiden luottamus yrityksen johtoon on ollut henkilöstökyselyissä jo vuosia alhaisella tasolla. Luottamus siihen, että johto käsittelee asioita oikeudenmukaisesti henkilön tekemiä virheitä koskevan *läheltä piti* -tapauksen käsittelyssä, on henkilöstön keskuudessa myös alhaalla.

Tutkinnan yhteydessä on tullut esille, että radio-ohjatulla veturikalustolla operoitaessa tapahtuu pieniä törmäyksiä ja *läheltä piti* -tilanteita. Näistä tilanteista ei aina tehdä ilmoituksia edellä mainitun sanktiomenettelyn pelossa. Tapahtuneet törmäykset saattavat tulla ilmi kalustossa kunnossapidossa havaituista vaurioista, mutta suurin osa tapauksista jää pimentoon.

Turvallisuusjohtamista käsiteltäessä on huomioitava, että liikenneviraston Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussääntöjen (Jt) ⁷ 2017 julkaistussa versiossa kansalliset vaihtotyömääräykset on poistettu ja vastuu näiden osalta on siirretty rautatieoperaattorin turvallisuusjohtamisjärjestelmälle. Tästä johtuen turvallisuusjohtamisjärjestelmän rooli on korostunut entisestään. Turvallisuusjohtamiseen kuuluvan operaattorin sisäisen valvonnan rooli ja organisaation oppimisen vaaratilanteista ja onnettomuuksista merkitys ovat tästä syystä myös korostuneet entisestään.

2.3.4 Vaihtotyönjohtajien koulutus ja työnopastus

Kouvolan Rautatie- ja Aikuiskoulutus Oy – KRAOn kuljettajakoulutukset perustuvat Liikenteen turvallisuusviraston antamaan koulutusohjelmamääräykseen⁸. Uudet koulutusohjelmat tulivat käyttöön vuoden 2016 alusta. KRAOn koulutusohjelmat ovat toiminnanharjoittajille räätälöityjä. Koulutuksessa käsiteltävät asiat on määritelty Liikenteen turvallisuusviraston koulutusohjelmamääräyksessä, mutta koulutuksen sisältöä ja eri aiheiden painotusta muokataan koulutuksen tilaajana toimivan toiminnanharjoittajan tarpeiden mukaan.

Koulutusohjelmat sisältävät teoriaopintoja, työnopastusta sekä osaamisen varmistamisen eli näytön. Koulutusohjelmat pitävät sisällään seuraavat kokonaisuudet:

1. Kuljettaja: Koulutusohjelman sisältö koostuu liikenneturvallisuustehtäviin liittyvistä osioista *Lupakirja* ja *Lisätodistus*. Koulutus antaa pätevyyden vaihtotyönjohtajaksi ja

⁷ Liikenneviraston ohjeita 14/2017, LIVI/1474/07.02.00/2017.

⁸ Liikenteen turvallisuusviraston määräys Rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuustehtävien koulutusohjelmat, TRAFI/205384/03.04.02.00/2016.

veturinkuljettajaksi suomen rataverkolla lisätodistukseen merkittävällä kalustolla. Koulutuksen suoritettuaan henkilö voi hakea lupakirjaa Liikenteen turvallisuusvirastolta. Lisätodistuksen hän saa toiminnanharjoittajalta.

2. Kuljettaja, vaihtotyössä vaihtotyönjohtajille: Liikenneturvallisuustehtäviin liittyvät osiot *Lupakirja* ja *Lisätodistus*. Koulutus antaa pätevyyden kuljettajaksi vaihtotyössä radio-ohjauksella. Valmistuneille myönnetään lupakirja ja lisätodistus. Lupakirjan myöntää Liikenteen turvallisuusvirasto ja lisätodistuksen toiminnanharjoittaja. Koulutus sisältää *Lupakirja*-osion ja osaamisen varmistamisen eli näytön. Koulutuksen *Lisätodistus*-osio käsittää *Kalusto-* ja *Rataverkko*-osat ja osaamisen varmistamisen sekä *Vaihtotyömoduulin* ja osaamisen varmistaminen.

Koulutusohjelmassa Kuljettaja, vaihtotyö (VR-Yhtymälle suunnattu) -koulutusjaksot, yhteensä 107 päivää, on järjestetty seuraavasti:

1. perehdytys: viisi päivää (toiminnanharjoittaja)
2. teoria-osa 1: 20 päivää (KRAO)
3. työnopastus 1: 25 päivää (toiminnanharjoittaja)
4. teoria-osa 2: 15 päivää (KRAO)
5. työnopastus 2: 42 päivää (toiminnanharjoittaja)

Koulutusjaksojen jälkeen on vuorossa näyttö, jossa katsotaan oppilaan osaamisen taso. Näytön kesto on noin 10 tuntia.

Koulutuksessa radio-ohjatun veturin ajamisen harjoittelu tapahtuu työnopastusjaksolla ratapihalla. KRAOn teoriaopetusjaksolla opiskelijoille esitellään radio-ohjain ja sen toiminnot. Koska laitteistolle ei ole käytössä simulaattoria, opiskelijat eivät pääse harjoittelemaan radio-ohjaimen käyttöä teoriajaksolla. Liikenteen turvallisuusviraston koulutusohjelmamääräyksessä ei edellytetä simulaattorikoulutusta. Radio-ohjatun veturin käyttöönoton, ajamisen ja käytön lopetuksen harjoitteluun on varattu työnopastusjaksolta 3 vuoroa, eli 24 tuntia *irti tuotannosta* olevaa työnopastusta. Tästä varsinaisen ajamisen harjoitteluun on varattu 2,5 vuoroa, eli 20 tuntia. Tutkinnan yhteydessä tehdyissä kuulemisissa kävi ilmi, että tuotannollisista syistä tätä aikaa ei pystytä aina varaamaan opetustyölle. Yleisesti todettiin, että työnopastusjaksoilla tuotannolliset paineet, eli tuottavan vaihtotyön tekeminen, ohjaavat työnopastusta enemmän työn tekemisen suuntaan kuin opetukselliseen. Lisäksi vuorojärjestelyjen takia työtehtävät eivät jakaudu tasaisesti kaikille opiskelijoille. Työnopastuksen sisällössä on eroja eri paikkakuntien välillä ratapihojen erilaisuuden takia.

Lupakirja-osion aiheita ovat rautatiejärjestelmän perusteet sekä rautatieinfrastruktuuri, kuljettajan tehtäviin kohdistuvat vaatimukset sekä kuljettamiseen liittyvä toiminta ja viestintä, rautatiekalusto, paineilmatekniikka ja jarrut sekä poikkeamatilanteet ja niiden hallinta ja raportointi. Osion osaamistavoitteet ovat: *Opiskelija saavuttaa yleisen pätevyyden kuljettajan ammattiin sekä siihen liittyviin perustietoihin ja periaatteisiin ja että hän osaa soveltaa kuljettajan ammatin perustiedot tulevassa työssään riippumatta kaluston tai rataverkon tyypistä ja luonteesta.*

Lisätodistus-osion *kalusto*-osa koostuu teoriakokeista, työnopastuksen seurannasta sekä näyttökokeesta. Osan osaamistavoitteet ovat: *Opiskelija kykenee ottamaan vetoyksikön käyttöön ohjeiden mukaisesti sekä tuntee sen toimintaperiaatteet ja tekniikan. Hän kykenee kokoaan tarvittavat kuljettamiseen liittyvät asiakirjat ja varusteet ja hallitsee työvälineensä niin hyvin, että pystyy kuljettamaan yksikköä turvallisesti, häiriöttömästi ja sujuvasti sekä tekemään työtään taloudellisesti ja tehokkaasti. Vika- ja häiriötilanteissa hän pystyy nopeisiin ratkaisuihin sekä tekemään oikeat johtopäätökset ja toimenpiteet. Kalustovaurion jälkeen hän pystyy arvioimaan, voidaanko matkaa jatkaa turvallisesti.*

Lisätodistus-osion rataverkko-osa koostuu teoriakokeista, työnopastuksen seurannasta sekä näyttökokeesta. Osan osaamistavoitteet ovat: Opiskelija tuntee kulkemansa reitin, kykenee varmistamaan riittävän jarrutuskyvyn ja pystyy kuljettamaan yksikköä täsmällisesti sekä taloudellisesti. Hän kykenee kuljettamaan yksikköä turvallisesti huomioiden liikikumistapaan liittyvät ohjeistukset ja osaa paikantaa yksikön sijainnin reitillä. Hän kykenee havainnoimaan yksikköä kuljettaessaan rataa siten, että pystyy ilmoittamaan poikkeuksellisesta tapahtumista ja vioista radassa.

Vaihtotyömoduuli koostuu teoriakokeista, työnopastuksen seurannasta sekä näyttökokeesta. Moduulin osaamistavoitteet ovat: Opiskelija saavuttaa vaadittavat perustiedot ja valmiudet sekä pätevyyden toimia vaihtotyössä kuljettajan roolin lisäksi muussakin roolissa, esimerkiksi vaihtotyönjohtajana. Lisäksi hän tuntee tarvittavat opasteet ja merkit sekä lupakäytännöt. Hän hallitsee vaihtotyössä tarvittavat rataverkkojen haltijoiden ohjeistukset sekä tuntee tehtävänsä liittyvät toiminnanharjoittajan turvallisuusjohtamisjärjestelmän ohjeistukset.

Koulutuksiin KRAOn järjestämän yleisen teoriaopetuksen ohella kuuluva toiminnanharjoittajan sisältö syventää opiskelijoiden tietoutta ja osaamista toiminnanharjoittajan säännöistä ja ohjeistuksista. Tämän osuuden tavoitteeksi on määritelty, että opiskelija olisi työympäristöönsä tullessaan pätevämpi ja työssään menestyvämpi kuljettaja.

KRAOn ja VR-Yhtymän välisessä koulutuspalvelusopimuksessa on sovittu koulutuksen kehitys- ja seurantaryhmästä. Kyseinen ryhmä perustettiin, kun KRAO otti järjestämisvastuulle rautatiealan ammatilliset peruskoulutukset. Ohjausryhmä kokoontuu 1–2 krt/vuosi ja aina tarvittaessa jommankumman sitä vaatiessa. Ryhmän tehtävänä on käydä läpi aina tapahtuneiden koulutusten laadullinen arviointi ja kehittämiskohteet. KRAO koostaa raportit ja yhteenvedot palautteiden perusteella.

Lisäksi jokaisesta KRAOsta tilattavasta koulutuksesta laaditaan erillinen koulutusopimus. Koulutusopimuksen laadinnan yhteydessä käydään läpi myös koulutuksen sisältöön liittyvät näkökohdat ja koulutusohjelmat. Koulutusohjelmat laaditaan yhteistyössä KRAOn ja VR-Yhtymän kanssa ja KRAO hyväksyy ne Liikenteen turvallisuusvirastolla. Koulutuksen tason jatkuva seuranta tapahtuu lisäksi siten että KRAO käyttää opetuksessaan VR:n asiantuntijoita oto-kouluttajina joilla on operaattorin koulutuksessa tarvittava ajantasainen tieto.

Koulutuksessa opettajina toimivat kouluttajat, oto-kouluttajat ja työnopastajat:

1. Koulutustehtävässä toimivan KRAOn henkilön tehtävänimike on kouluttaja. Kouluttaja toimii opetustehtävässä keskittyen omaan erikoisalaansa. Kouluttajan tehtävänä on suunnitella, toteuttaa, arvioida ja kehittää oman vastuualueensa koulutusta ja toimia tarvittaessa vastuukouluttajana oman substanssialansa koulutustoteutuksissa. Kouluttajalla on työn kautta tullut vankka ammatillinen osaaminen ja hänellä on ammatillisen opettajan pätevyys.
2. Henkilö, joka ei ole KRAOn henkilöstöä ja osallistuu koulutuksen toteutukseen oman substanssialansa asiantuntijana, on ns. oto-kouluttaja (oto = oman toimen ohella). Henkilö voi kouluttaa esimerkiksi luokassa tai simulaattorissa. Oto-kouluttajilla on työn kautta tullut vankka ammatillinen osaaminen. Kouluttajien koulutuksellinen ja ammatillinen osaaminen arvioidaan ja varmistetaan tapauskohtaisesti. Vastuukouluttaja varmistaa kouluttajan ammatillisen osaamisen tarkistamalla hänen työhistoriansa ja koulutustiedot. Pedagogiikkavastaava varmistaa oto-kouluttajan koulutuksellisen osaamisen. Mikäli oto-kouluttajalla ei ole aikaisempaa koulutuksellista taustaa, hän käy KRAOn järjestämän pedagogisen valmennuksen ja hänet perehdytetään KRAOn toimintatapoihin. Tarvittaessa uudet oto-kouluttajat voivat seurata kokeneempien kouluttajien opetusta valmistautuessaan kouluttajan tehtävään.

3. Työnopastajina käytetään vain tehtävään perehdytettyjä henkilöitä, joilla on opastetavista tehtävistä käytännön koeteltua taitoa, ja jotka hallitsevat opetuksellisesti ja ammatillisesti kouluttamansa asiakokonaisuuden. Työnopastajien tehtävänä on toteuttaa koulutusohjelmaan kuuluvan työopastus erillisen työnopastussuunnitelman mukaisesti. Työnopastaja arvioi työnopastuksen aikana opiskelijan osaamista ja vastaa suoritusten kirjaamisesta Optimaan⁹. Työnopastus tapahtuu aidossa työympäristössä tulevan tehtävän mukaisilla työkaluilla, kalustolla ja rataverkolla.

VR-Yhtymän työnopastajien osaamistasoa on suunniteltu pidettävän yllä kertaus- / täydennyskoulutuksia järjestämällä. Työnopastajien yhdyshenkilöille järjestetään vuosittain noin 2–3 kertaa yhteisiä tilaisuuksia eri teemojen ympärille. Työnopastajien yhdyshenkilöt tekevät myös omavalvontaa omalla alueellaan. Työnopastuksen tasoa valvotaan myös KRAOn toimesta ja jokaisen kurssin osalta KRAOn vastuukouluttaja käy seuraamassa opiskelijoiden työnopastusjaksoja. Vastuukouluttaja kirjaa havainnot (+ ja –) ja raportoi siitä VR-Yhtymä Oy:lle. Mikäli raportoinnissa nousee esille kehityskohteita, niin ne saatetaan aina koulutuksen tilaajan organisaation tietoon toimenpiteitä varten.

VR Transpointin työnopastajien yhdyshenkilöt tekevät omavalvontaa omalla alueellaan. Työnopastuksen tasoa valvotaan myös KRAOn toimesta. Jokaisen kurssin osalta KRAOn vastuukouluttaja käy seuraamassa satunnaisotannalla opiskelijoiden työnopastusjaksoja. Vastuu kouluttaja kirjaa havainnot (+ ja –) ja raportoi siitä VR-Yhtymälle. Mikäli raportoinnissa nousee esille kehityskohteita, niin ne saatetaan aina koulutuksentilaajan organisaation tietoon toimenpiteitä varten.

Näytön vastaanottajat toimivat myös monesti työnopastajan ja yhdyshenkilön roolissa, eli heidän osaamista ylläpidetään samoilla kertaus- / täydennyskoulutuksilla.

Osaamisen arvioinnin, eli koulutuksen lopuksi suoritettavan näyttökokeen, lähtökohtana on osaamisen merkitys suhteessa käyttöympäristöön. Osaamisen kohteet ja kriteerit on määriteltä koulutusohjelmissa ja opetussuunnitelmissa. Opiskelijan osaamista arvioidaan koko opiskelun ajan. Oppimisen arvioinnit ovat vuorovaikutteisuus, opiskelijan itsearviointi, harjoitustyöt ja -kokeet sekä erilaiset kirjalliset tehtävät. Osaamisen arvioinnilla varmistetaan, että opiskelijalla on koulutusohjelman vaatima osaaminen ja ammattitaito.

Osaamisen arviointi suoritetaan vakiomuotoiseen kaavakkeeseen, johon merkitään, onko opiskelijan suoritus kyseiselle osa-alueelle hyväksytty vai hylätty. Lisäksi kaavakkeeseen on varattu kommenttikenttä näytön vastaanottajan huomioille. Tutkinnassa on tullut esille, että kaavake täytetään usein vain hyväksytty / hylätty osalta ja kommentit opiskelijan suorituksesta jäävät kirjoittamatta. Opiskelijoiden osaamisen myöhempi vertailu tai analysointi ei ole mahdollista näyttökokeiden suoritusten dokumentointeja vertailemalla.

Tutkinnassa on tullut esille KRAOn osalta, että vaihtotyönjohtajien kalustokoulutus painottuu liiaksi matkustajaliikenteessä käytettävään kalustoon. Käytännössä nykyiset RO-kuljettajat eivät tule olemaan tekemisessä kyseisen kaluston kanssa kuin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta.

Toinen koulutukseen liittyvä asia on työnopastajien pedagoginen koulutus, josta on tullut esille kritiikkiä työnopastajien taholta, kuten myös työnopastajien kertauskoulutuksen vähyydestä. Yleisesti on tullut esille, että työopastajien johdolla toteutettujen työnopastusjaksojen

⁹ Optima on tietojärjestelmä verkko-oppimisympäristö. Samalla se on sähköinen oppimisalusta, missä opetusta hallinnoidaan. Verkko-oppimisympäristöä käytetään opiskelumateriaalin jakeluun, opiskelijoiden harjoitusten ja tehtävien palauttamiseen sekä opiskelijan ohjaukseen. Lisäksi sitä käytetään työnopastuksen seurantaan ja arviointiin, koulutukseen liittyvän dokumentaation hallintaan sekä opiskelijaviestintään.

laatu ja sisältö vaihtelevat suuresti. Tämä johtuu sekä työnopastajien keskinäisistä eroista että eroista jaksolle osuvissa työtehtävissä ja -vuoroissa.

2.4 Viranomaisten toiminta

2.4.1 Vaihtotyöjohtajien koulutus ja sen valvonta

Näytön vastaanottajien hakuprosessissa noudatetaan Valtioneuvoston asetusta 13/2013¹⁰ ja kelpoisuuslaissa määriteltyjä vaatimuksia. Vastaanottajien hyväksyntä tapahtuu hakemuksella Liikenteen turvallisuusviraston toimesta, eikä vastaanottajaoikeutta hakijalle myönnetä, jos edellä mainitut valtioneuvoston asetuksen mukaiset kriteerit eivät täyty.

Sääntelyn alaisissa liikenneturvallisuustehtävien koulutusohjelmissa vastuukouluttajalta vaadittu osaaminen on määritelty Valtioneuvoston asetuksen 13/2013 3 §:ssä. KRAO vastaa siitä, että vastuukouluttajien osaaminen on vaaditulla tasolla ja Liikenteen turvallisuusvirasto tekee vuosittain auditoinnin varmistaakseen osaamisen tason.

2.4.2 Vaarallisten aineiden rautatiekuljetusten lainsäädäntö ja valvonta

Kotimaisissa rautatiekuljetuksissa noudatetaan kaikkia kuljetusmuotoja koskevaa lakia vaarallisten aineiden kuljetuksista¹¹, vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksia koskevaa asetusta¹² ja Liikenteen turvallisuusviraston määräystä vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä¹³.

Liikenteen turvallisuusvirasto valvoo vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksia ja niihin liittyvää tilapäistä säilytystä. Suomesta lähteviä ja Suomeen tulevia vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksia ja niihin liittyvää tilapäistä säilytystä valvovat myös Tulli ja Rajavartiolaitos kumpikin toimialallaan. Liikenteen turvallisuusvirastolla on myös näissä tapauksissa ensisijainen valvontavastuu.

Liikenteen turvallisuusviraston valvonta pohjautuu vuosittain vahvistettuun valvontasuunnitelmaan, joka perustuu viraston valvontastrategiaan. Valvontaa ohjaa Euroopan komission antama asetus¹⁴ kansallisen viranomaisen suorittamasta valvonnasta turvallisuusluvan tai -todistuksen myöntämisen jälkeen. Se astui voimaan 7.6.2013.

Liikenteen turvallisuusviraston suorittaman valvonnan lisäksi toimijoilta edellytetään omaa valvontaa. Euroopan komissio on antanut myös omavalvontaa koskevan asetuksen¹⁵ joka astui voimaan 7.6.2013. Asetuksen nojalla sekä rautatieliikenteen harjoittajien, rataverkon haltijoiden ja kunnossapidosta vastaavien yksiköiden on suoritettava omaa valvontaa.

Rautatieliikenteen harjoittajien ja rataverkon haltijoiden on omavalvonnan suorittamisen lisäksi raportoitava omavalvonnastaan, sen tuloksista ja sitä seuranneista toimenpiteistä Liikenteen turvallisuusvirastoon vuosittain toimitettavassa turvallisuuskertomuksessa 30.6.

¹⁰ Valtioneuvoston asetus rautateiden liikenneturvallisuuskoulutusta antavia oppilaitoksia koskevista vaatimuksista sekä eräistä kelpoisuuksista ja luetteloinneista, VNA 13/2013

¹¹ Laki vaarallisten aineiden kuljetuksista 719/1994 (muutoksineen).

¹² Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä 195/2002 (muutoksineen).

¹³ TRAFI/248802/03.04.02.00/2016.

¹⁴ EU asetus Nro 1077/2012 yhteisestä turvallisuusmenetelmästä kansallisten turvallisuusviranomaisten turvallisuustodistuksen tai turvallisuusluvan myöntämisen jälkeen harjoittamaa valvontaa varten

¹⁵ EU asetus Nro 1078/2012 rautatieyritysten, turvallisuustodistuksen tai turvallisuusluvan saaneiden infrastruktuurin haltijoiden sekä kunnossapidosta vastaavien yksiköiden soveltamasta omavalvontaa koskevasta yhteisestä turvallisuusmenetelmästä

mennessä. Liikenteen turvallisuusvirasto valvoo lisäksi omavalvonnan suorittamista esimerkiksi osana turvallisuusjohtamisjärjestelmiin kohdistuvaa valvontaa.

2.4.3 Rautatieoperaattoreiden turvallisuusjohtamisjärjestelmien hyväksyntä

Rautatieliikennettä harjoittava yritys, eli rautatieoperaattori, tarvitsee turvallisuustodistuksen. Turvallisuustodistuksella rautatieliikenteen *harjoittaja osoittaa, että se on ottanut käyttöön turvallisuusjohtamisjärjestelmän ja että se pystyy noudattamaan sovellettavia turvallisuusmääräyksiä ja -sääntöjä*. Turvallisuustodistuksen keskeinen asia on, että yrityksellä on Liikenteen turvallisuusviraston määräyksen¹⁶ mukainen turvallisuusjohtamisjärjestelmä. Turvallisuusjohtamisjärjestelmän täytyy olla liikenteen turvallisuusviraston hyväksymä, jotta yritykselle voidaan myöntää turvallisuustodistus.

Liikenteen turvallisuusviraston mukaan turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaista toimintaa seurataan neljä kertaa vuodessa tehtävissä auditoinneissa. Auditoinnissa käydään läpi pieni ennalta valittu osuus turvallisuusjohtamisjärjestelmän asiakirjoista. Lisäksi turvallisuustodistuksen haltijan on toimitettava vuosittain Liikenteen turvallisuusvirastolle turvallisuuskertomus.

2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius

Onnettomuuspaikka sijaitsee Kymenlaakson pelastuslaitoksen alueella. Ratapiha on luokiteltu VAK-ratapihaksi ja pelastuslaitos on yhteistoiminnassa toiminnanharjoittajan kanssa laatinut pelastuslain (379/2011) 48 § mukaisen ulkoisen pelastussuunnitelman¹⁷ alueelle. Ulkoinen pelastussuunnitelma laaditaan erityistä vaaraa aiheuttavien kohteiden mahdollisten suuronnettomuuksien torjumiseksi ja vahinkojen minimoimiseksi. Ulkoinen pelastussuunnitelma sovitetaan kohteen kaikkiin sisäisiin pelastussuunnitelmiin.

Pelastuslaitos toimittaa ulkoisen pelastussuunnitelman aluehallintoviranomaiselle (AVI) arvioitavaksi. Tarvittaessa suunnitelmaa pyydetään täydennettäväksi. Ulkoisen pelastussuunnitelman kohteessa tulee järjestää harjoituksia kolmen vuoden välein ja suunnitelman tulee sisältää erillinen suunnitelma harjoitusten pitämisestä. Ratapihoilla harjoitukset toteutetaan yhteistoiminnassa toiminnanharjoittajan, rataverkon haltijan sekä mahdollisiin pelastustoimintaan osallistuvien eri viranomaisten kanssa. Aluehallintoviranomaisen tulee seurata onnettomuusharjoitusten valmistelua ja valvoa niiden toteutumista ja tasoa. Aluehallintoviranomainen voi myös itse osallistua harjoituksiin.

Kouvolan ratapihan osalta ulkoinen pelastussuunnitelma on hyväksytty 31.12.2013 ja suunnitelma on päivityksessä. Alueella oli pidetty viimeisin suuronnettomuusharjoitus 27.5.2016.

Ulkoisessa pelastussuunnitelmassa on määritelty muun muassa ratapihalla sijaitsevat pelastustiet ja palokunnan hyökkäystiet. Pelastustiet on merkitty ulkoisen pelastussuunnitelman mallin mukaan myös Kouvolan järjestelyratapihojen sisäiseen pelastussuunnitelmaan¹⁸. Sisäinen pelastussuunnitelma on ulkoisen pelastussuunnitelman pohjalta laadittu dokumentti, jonka tarkoitus on toimia ratapihalla työskentelevien henkilöiden toimintaohjeena onnettomuustapauksissa. Suunnitelma sisältää edellä mainittujen pelastusteiden lisäksi ratapihan henkilökunnan ohjeistuksen muun muassa avun hälyttämisestä ja toiminnasta onnettomuustapauksissa. Ratapihan sisäinen pelastussuunnitelma on hyväksytty 1.2.2014.

¹⁶ TRAFI/1065/03.04.02.00/2012, Rautatieliikenteen harjoittajan ja rataverkon haltijan turvallisuusjohtamisjärjestelmä

¹⁷ Kymenlaakson pelastuslaitos, Ulkoinen pelastussuunnitelma, Kouvolan ratapiha, 31.12.2013

¹⁸ Pelastussuunnitelma, VR-Yhtymä Oy Kouvola Järjestelyratapihat, Y11803/044/13

Ratapihan sisäisen pelastussuunnitelman laatiminen ja ylläpito on ollut aiemmin rautatieoperaattorin eli VR-Yhtymän vastuulla. Nykyisin vastuu sisäisestä pelastussuunnitelmasta on rautatieinfrastruktuurin haltijalla, Liikennevirastolla.

Pelastusmuodostelmien johtamiseksi pelastuslaitoksen alueella on neljä eri tasoa; pelastusryhmän, pelastusjoukkueen, pelastuskomppanian ja pelastusyhtymän johtaminen.

Päivittäisissä pelastusryhmän tasoisissa onnettomuuksissa pelastustoiminnan johtajana toimivat joko vakinaisen palokunnan vuorossa olevat asemamestarit tai P4-ryhmänjohtajat. Yksikönjohtajapäivystysryhmiä on itäinen (P41) ja pohjoinen (P42). Pelastusryhmän P42 päivystäjät ovat päätoimisia henkilöitä, kun taas P41 päivystysryhmässä on päätoimisten henkilöiden lisäksi sopimuspalokuntien päällystöä.

Keskisuurissa onnettomuuksissa johtajana toimii päällystöön kuuluva henkilö. Alueella on kaksi päivystysaluetta; Kotka P31 ja Kouvola P32 -päivystysalueet. Päällystöpäivystäjät ovat ympärivuorokautisesti paloasemillaan.

Suuronnettomuuksien johtamistoiminnan turvaamiseksi alueelle on muodostettu päällikköpäivystysjärjestelmä (P20), jossa päällystöön kuuluva henkilö on kotivarallaolossa virka-ajan ulkopuolella.

Liikennevirasto vastaa nykyisin valtion rataverkon onnettomuusohjeiden ja menettelyiden laadinnasta sekä pelastustoiminnan avustamisesta ja siihen osallistumisesta. Liikennevirasto julkaisi ja otti käyttöön 1.6.2016 uudet onnettomuusohjeet rautatie- ja pelastushenkilöstölle. Liikennevirastolla on myös vastuu jälkiraivauksesta valtion rataverkolla. Jälkiraivausvastuu koskee sekä vaunu- ja veturikalustoa että myös radan rakenteita. Liikennevirasto on perustanut toimintaa varten vaadittavat pelastusyksiköt. Niiden tarkoituksena on antaa pelastustoillemme virka-apua sekä liikenteellistä ja rautatieteknistä tietotaitoa onnettomuustilanteissa. Pelastusyksiköitä on perustettu viidelle eri paikkakunnalle rataverkon toiminnan kannalta kriittisiin risteyspaikkoihin. Onnettomuuden yhteydessä Riihimäelle sijoitettu yksikkö lähti onnettomuuspaikalle.

2.6 Tallenteet

2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Vaihtotyöyksikön kulkutietoja tallentui kahteen järjestelmään Dr14-veturissa, varsinaiseen EKE-TDR -rekisteröintilaitteeseen sekä radio-ohjausjärjestelmään. Tässä tapauksessa radio-ohjausjärjestelmän keräämät lokitiedot olivat yksityiskohtaisemmat, koska järjestelmä tallensi veturin mittaustietojen lisäksi käyttäjien komennot. Molemmat järjestelmät ovat tallentaneet tapahtumat ja veturin liikkeet pitkältä ajanjaksolta, mutta tässä selostuksessa keskitytään törmäykseen päättyneeseen työntöliikkeeseen.

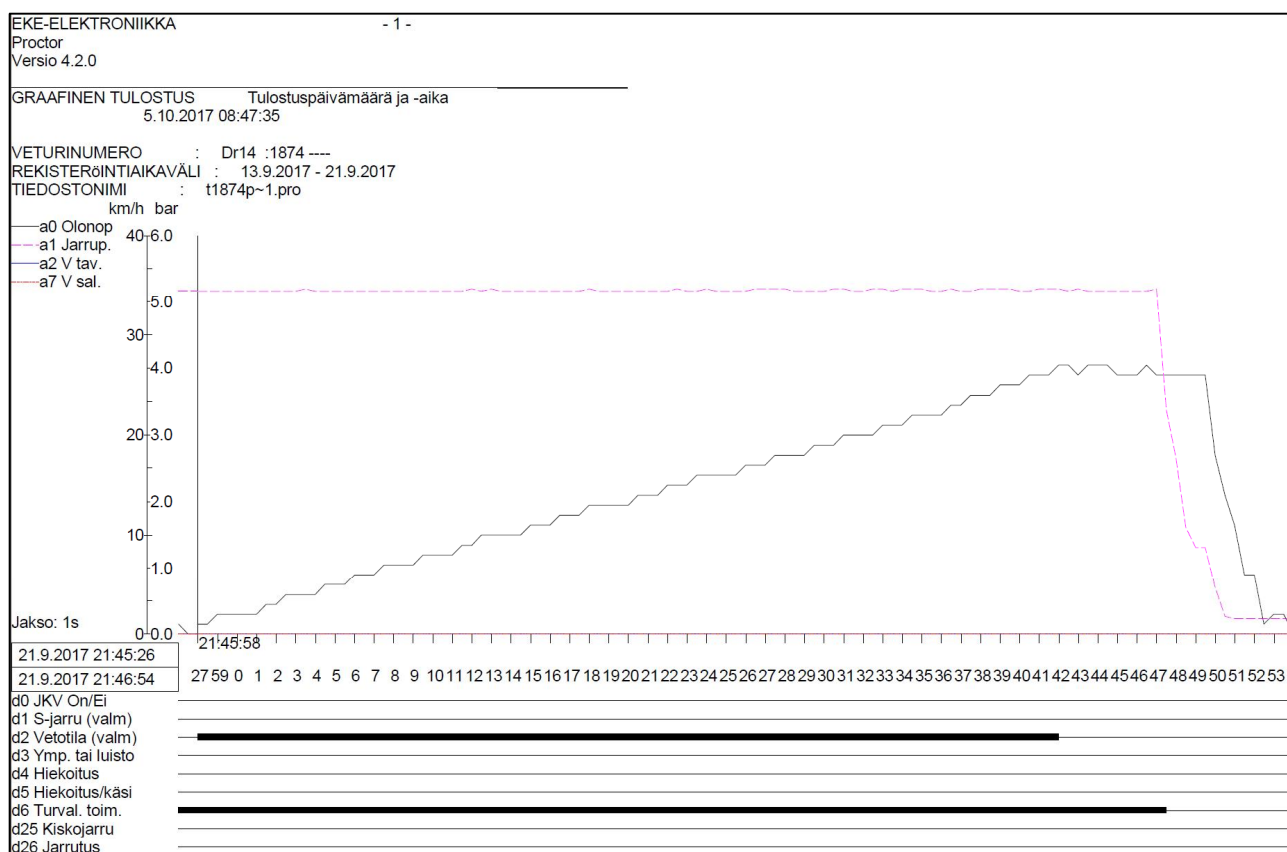
Järjestelmien tallenteita vertailtaessa on huomioitava järjestelmien eroavaisuudet kellonajan määrittelyn ja nopeustiedon mittauksen suhteen.

EKE-TDR -järjestelmä käyttää järjestelmän sisäistä kelloa, jonka käyttäjä asettaa aikaan, kun taas radio-ohjausjärjestelmä saa kellonaikansa GPS-paikannusjärjestelmän satelliiteilta. Näin ollen radio-ohjausjärjestelmän kello on aina oikeassa ajassa, minkä johdosta tätä aikaa on käytetty tapahtumia analysoitaessa.

Radio-ohjausjärjestelmän nopeudenmittaus suoritetaan kahdella tapaa, veturin akseliin kiinnitetyllä pyörimisnopeusanturilla ja GPS-paikannusjärjestelmällä, kun taas EKE-TDR käyttää nopeuden mittaukseen ainoastaan omaa veturin akselille kiinnitettyä pyörimisnopeusanturia. Koska pyörimisnopeusanturi ei jarrutustilanteessa pyörän ja kiskon välisestä luistosta

johtuen anna todellista nopeustietoa, on radio-ohjausjärjestelmän GPS-järjestelmään perustuva nopeudenmittaus merkittävästi luotettavampi, mistä syystä sitä on käytetty nopeustietona tapahtumia analysoitaessa.

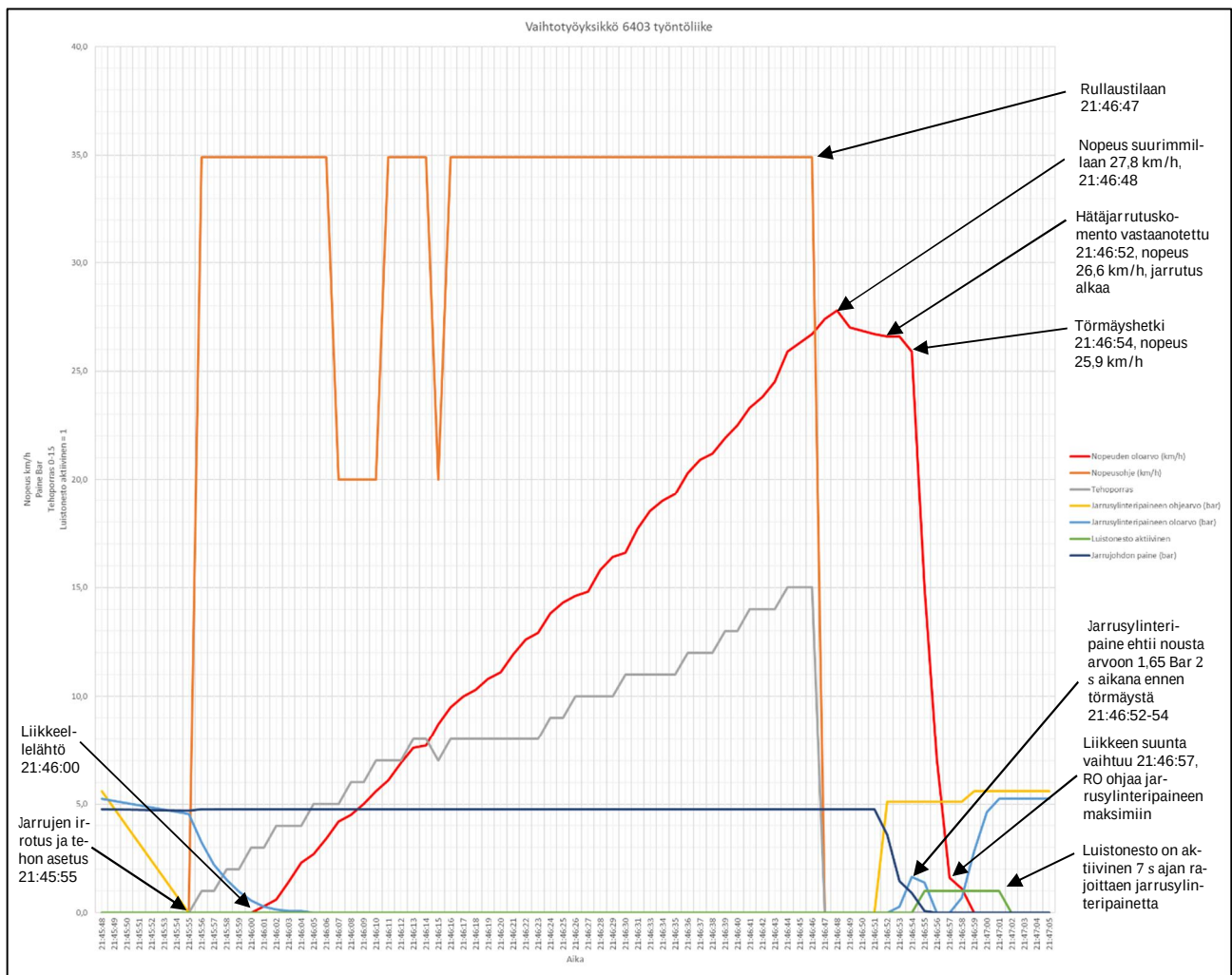
Veturin EKE-TDR -rekisteröintilaitteen tallenteesta nähdään vaihtotyöyksikön liikkeellelähtö raideopastimelta O823 ja nopeuden (musta kuvaaja) kiihtyminen siihen saakka, kunnes veturia ohjannut vaihtotyönjohtaja asetti veturin tehosäädön rullaustilaan. Tämän jälkeen veturin nopeus pysyi lähes vakiona törmäykseen asti. Häätäjar rutuksen alkaminen nähdään jarrujohdon paineen jyrkkänä laskuna kaksi sekuntia ennen törmäystä.



Kuva 19. Dr14-veturin rekisteröintilaitteen tiedot törmäykseen päättäneestä työntöliikkeestä. (Kuva: OTKES)

Veturin radio-ohjauslaitteisto tallensi merkittävästi rekisteröintilaitetta enemmän tietoa törmäyksestä ja sitä edeltäneistä tapahtumista. Laitteiston tiedoista nähdään, kuinka veturia ohjannut vaihtotyönjohtaja on ajanut veturia lähes koko ajan täydellä teholla ja maksimilla nopeusohjeella 35 km/h ennen siirtymistä rullaukseen seitsemän sekuntia ennen törmäystä. Radio-ohjausjärjestelmä on vastaanottanut hätäjar rutuskomennon kaksi sekuntia ennen törmäystä. Veturin jarrujärjestelmä ehti nostaa jarrusylintereihin 1,65 baarin paineen ennen törmäystä, mutta veturin nopeus ei ehtinyt hidastua kuin 0,7 km/h, ollen 25,9 km/h törmäyksen tapahtuessa kello 21.46.54.

Törmäyksen jälkeen vaihtotyöyksikön nopeus pysähtyi kolmen sekunnin kuluessa suurella hidastuvuudella. Pysähtymisen jälkeen vaihtotyöyksikkö liikkui vielä 0,6 metriä tulosuuntaansa.



Kuva 20. Dr14-veturin radio-ohjauslaitteiston lokitiedot törmäykseen päättyneestä työntöliikkeestä. (Kuva: OTKES)

2.6.2 Asetinlaite- ja turvalaitetallenteet

Käytössä olleesta Kouvolan ratapihan ja Soramäen teollisuusraiteen liikenteenohjauksen Play-Back¹⁹ -tallenteesta ilmenee raiteiden varautuminen vaihtotyöyksikön 6403 liikkuesssa ratapihalla. Tallenteesta saatavia tietoja rajoittaa se, että siitä puuttuu aikaleima, jolloin tapahtumia ei pystytä yhdistämään kellonaikaan. Tästä syystä tallenteen tapahtumien ajat on taulukossa esitetty sekunteina tallenteen alusta lukien. Muita asetin- ja turvalaitetallenteita ei ollut tutkintaryhmän käytettävissä.

¹⁹ Liikenteenohjauksen Play-Back -tallenne on kuvatallenne liikenteenohjauksen näytöistä.

Taulukko 3. Liikenteenohjaukseen Play-Back -tallenteen tapahtumat.

Aika	Tapahtuma
0.00	Raide 823 varattuna (vaihtotyöyksikkö raiteella), kulkutie vaihtotyöyksikölle muodostettu raiteelle 843 opastimelta O823 vaihteiden V816, V817 ja V818 kautta. Raide 843 varattuna. Opastin O823 tilassa <i>aja varovasti</i> (vaihtotyöyksikkö lähtee liikkeelle opastimen tilan vaihtuessa)
0.03	Vaihde V816 varautui
0.03	Risteysalue R800 varautui
0.07	Vaihde V817 varautui
0.09	Raide 823 vapautui
0.09	Vaihde V818 varautui
0.12	Vaihde V816 vapautui
0.12	Risteysalue R800 vapautui

2.6.3 Liikenteenohjauksen puhetallenteet

Tutkinnassa oli käytössä liikenteenohjauksen, ratapihaohjauksen ja vaihtotyöyksikön RAILI-puhelimien puherekisterin tallenteet 21.9.2017 kello 17.00–23.00. Tallenteista selvitettiin keskeisimmät puhelut ennen onnettomuutta sekä onnettomuuden jälkeen.

Vaihtotyöyksikön miehistön keskinäinen viestintä suoritettiin VIRVE-puhelimilla. Nämä puhelut eivät järjestelmävirian takia tallentuneet järjestelmään, joten vaihtotyöyksikön miehistön keskinäisten keskustelujen kulkua ja käytetyn kommunikaation oikeellisuutta ei näin ollen pystytty tutkinnassa varmistamaan.

Lisäksi osa tapahtumaan liittyvästä viestinnästä suoritettiin GSM-puhelimien välisinä puheina. Nämä puhelut eivät tallennu, joten tältä osalta viestintää ei pystytty tutkinnassa analysimaan. (Poikkeuksen muodostavat liikenteenohjaukseen GSM-puhelimista soitetut puhelut jotka tallentuvat RAILI-järjestelmän puherekisteriin.)

Taulukko 4. Liikenteenohjauksen, ratapihaohjauksen ja vaihtotyöyksikön puherekisteritallenteet.

Aika	Kuka	Kenelle	Mitä
19.58.29	Ratapihatyönohjaaja, terminaali	Kouvola C liikenteenohjaaja	Ratapihatyönohjaaja ilmoittaa, että 6403 siirtyy kohta raiteelta 812 Soramäkeen.
20.06.27	Ratapihatyönohjaaja, asiakaspalvelupiste	Vaihtotyöyksikkö 6403	Ratapihatyönohjaaja kysyy 6403:lta, tekevätkö he "lapun" (vaihtotyömääräyksen) mukaan, 6403 vahvistaa. Ratapihatyönohjaaja sanoo, että se on sitten "nuppilappu" (työvuoron viimeinen) ja 6403 vahvistaa tämän.
21.40.32	Vaihtotyöyksikkö 6403	Kouvola C liikenteenohjaaja	6403 pyytää ja saa luvat Soramäestä vaunujen (roikan) kanssa raiteelle 843 Korian päästä ja sitten 843:sta pelkällä veturilla raiteelle 156.
21.47.01	Kouvola B liikenteenohjaaja	Ratapihatyönohjaaja, terminaali	Kouvola B ilmoittaa, että 6403 ohjataan raiteelta 843 raiteelle 156; sopivat, että veturi ohjataan raiteelle 812 Petsamon kautta.
21.49.34	Junan 2723 veturinkuljettaja	Kouvola B liikenteenohjaaja	Juna 2723 soittaa, koska ajolangasta on hävinnyt jännite; liikenteenohjaaja kertoo, että on tapahtunut oikosulku, jonka takia jännite on katkennut.
21.50.30	Ratapihatyönohjaaja, terminaali	Kouvola A liikenteenohjaaja	Ratapihatyönohjaaja ilmoittaa, että 6403 on törmännyt. Hän sanoo, että 6403 työnsi vaunut raiteelle 843, kun ne piti mennä raiteelle 842. Hän ilmoittaa myös vetyperoksidin vuotavan ja kertoo, että liikenne pitää nyt keskeyttää. Kouvola A liikenneohjaaja keskeyttää liikenteen. Ratapihatyönohjaaja kertoo, että mestari soittaa juuri pelastuslaitokselle ja pyytää Kouvola A liikenteenohjaajaa informoimaan alueohjaajaa.
21.52.08	Kouvola B liikenteenohjaaja	Rata P51	Liikenteenohjaaja ilmoittaa törmäydestä ja vetyperoksidivuodosta Liikenneviraston pelastusyksikölle.
21.58.15	Kouvola B liikenteenohjaaja	Vaihtotyöyksikkö 6403	Liikenteenohjaaja soittaa 6403:lle ja kysyy tilanteesta lisätietoja. Veturissa oleva vaihtotyönjohtaja kertoo, että he työnsivät vaunuja lapun mukaan tyhjälle tielle. Vaunussa tähytjänä ollut vaihtotyönjohtaja huusi "punainen", jolloin hän teki hätäjarrutuksen. Vetyperoksidia vuotaa ja tyhjä lannoitevaunu on pystyssä ajolangassa. Toinen vaihtotyönjohtaja on ratapenkalla, olkapää ja polvi loukkaantuneena. Henkilö ei uskalla poistua veturista, koska vuotavasta aineesta ei ole varmuutta. Liikenteenohjaaja ilmoittaa pyytävänsä jännitekatkon.
22.01.32	Kouvola B liikenteenohjaaja	Hätäkeskus	Liikenteenohjaaja soittaa hätäkeskukseen varmistukseksi, että sinne on jo ilmoitettu onnettomuudesta. Hätäkeskus sanoo ilmoituksen tulleen ja viranomaisten olevan matkalla.

2.6.4 Hätäkeskuksen puhetallenteet

Tutkinnassa käytettiin hätäkeskuksen puhelintallenteita, VIRVE- radioliikenteen tallenteita, sekä tapahtumalokia.

Taulukko 5. Hätäkeskuksen puhelintallenteet.

Aika	Kuka	Kenelle	Mitä
21.50.32	Ratapihatyönohjaaja, terminaali	Hätäkeskus	Soittaja kertoi kahden junan vaunujen törmäneen toisiinsa ratapihalla ja vetyperoksidia vuotavan maahan. Hätäkeskus yritti tarkentaa tapahtumapaikkaa ja kysyi soittajalta, oliko kyseessä rautatieasema. Soittaja kertoi kohteen olevan tavarantuloratapiha ja että pelastuslaitos tietäisi paikan. Varsinaisesta katuosoitteesta ei puhelun aikana ollut puhetta. Soittaja ei tiennyt aineen määrää, eikä mahdollisesti tulleita henkilövahinkoja. Puhelun perustella hätäkeskus hälytti yksiköitä.
22.01.32	Kouvola B liikenteenohjaaja	Hätäkeskus	Varmisti, että hätäkeskus oli jo saanut tiedon onnettomuudesta ja varmisti aineeksi vetyperoksidin.
22.49.02	Kymenlaakson pelastuslaitoksen päällikköpäivystäjä P20	Hätäkeskus	Päällikköpäivystäjä varmisti hätäkeskuksen oikean virkasähköpostin osoitteen jatkotiedotteen lähettämistä varten.
22.53.00	Liikenneviraston raitisännöitsijäpäivystäjä	Hätäkeskus	Rataliikennekeskus oli antanut päivystäjälle tehtäväksi käydä tarkistamassa radan vauriot. Päivystäjä kysyi, miten onnettomuuspaikalle saisi yhteyden, jotta hän voisi sinne mennä. Hätäkeskus välitti soittopyynnön pelastustoiminnan johtajalle asiasta.
02.12.23	Asukas Kouvolan ratapihan läheltä	Hätäkeskus	Soittaja oli havainnut onnettomuuden teksti-tv:stä ja tiedusteli hätäkeskukselta, onko siellä tarkempaa tietoa asiasta. Kysyi myös, että pitääkö asukkaiden ryhtyä johonkin toimenpiteisiin onnettomuuden takia. Hätäkeskus vastaa, että toimintaa johtava viranomainen tarvittaessa tiedottaa ja varoittaa tilanteesta.

2.6.5 Muut tallenteet

Vaihtotyöyksikön saapuminen Soramäen raiteelta ratapihalle ja törmäykseen johtaneen työntöliikkeen loppuosa oli tallentunut ratapihan valvontakameroihin. Tallenteista nähtiin tapahtumien kulku törmäyksestä pelastustoimien käynnistymiseen. Tallenteiden perusteilla pystyttiin tarkentamaan tapahtumien kulkua sekä havainnoimaan vetyperoksidivuodon kehittymisen ja aineen haihtumisesta syntyneen höyrypilven muodostuminen ja liikkeet.

Kouvolan junatoimistossa työskennellyt ratapihatyönohjaaja oli kuullut vaihtotyöyksikön keskustelut VIRVE-puhelimesta ja nähnyt törmäyksen valvontakameroiden näytöltä. Tämän avulla hän pystyi suorittamaan hälytyksen onnettomuudesta hätäkeskukselle välittömästi törmäyksen tapahduttua ja antamaan hätäkeskukselle lisätietoja tilanteen kehittymisestä ennen pelastusviranomaisten saapumista tapahtumapaikalle.

2.7 Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat

2.7.1 Määräykset ja ohjeet

Liikenneviraston Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussääntöjä (Jt)²⁰ on noudatettava valtion rataverkolla. Ohje koskee rautatieliikenteen harjoittajia sekä rautatieliikenteen ohjausta valtion rataverkolla.

Ohjeen vuonna 2017 julkaistusta versiosta on poistettu kansalliset vaihtotyömääräykset, joiden ohjeessa käsitellään vaihtotöitä hyvin vähän. Muutoksen tavoitteena on se, että viranomaiset pyrkivät keventämään ohjeistustaan ja siirtävät vastuuta ohjeistuksesta operaattorien turvallisuusjohtamisjärjestelmän alle. Liikenteen turvallisuusvirasto on perustelumuistiossaan²¹ perustellut muutosta seuraavasti: *"Trafäi on 2017 Määräyksestä poistanut nykyiset kansalliset vaihtotyömääräykset. Turvallisuusjohtamisjärjestelmän näkökulmasta on toiminnan, kuten vaihtotyön, riskit tunnistettava. Toimintaa ja menettelyjä tulee kehittää ja ylläpitää riskien hallitsemiseksi. Nykyiset vaihtotyömääräykset ovat vanhoja, ja ne on aikoinaan kehitetty vallinneisiin olosuhteisiin. Sääntelyn keventäminen korostaa toimijan omaa vastuuta. Jo nykyisin yritys voi käyttää turvallisuuden varmistamiseksi lisäohjeistusta ja toimintamalleja, kuten vaihtotyönopeuden rajoittaminen, vaunujen käsittely ilman heittoa tai nykäisyä ja suojaus sysäyksiltä. Kuljetuksen suorittaja arvioi määräysmuutosten vaikutuksen omaan toimintaansa sen varmistamiseksi, että kuljetuksen edellyttämät vaihtotyöt ovat edelleen turvallisia."*

Vaihtotyö on Liikenneviraston Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöissä (Jt) kuvattu seuraavasti: *"Vaihtotyöllä tarkoitetaan liikennöintiä vaihtotyöstä annettujen määräysten ja ohjeiden mukaisesti."*

Vaarallisten aineiden osalta on Liikenneviraston Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöissä (Jt) todettu: *"Liikutettaessa kalustoa, jossa kuljetetaan VAK-aineita ja ne on varustettu vaihtotyön VAK-lipukkeilla 13 tai 15, tulee vaihtotyö tehdä veturilla saattaen. Lisäksi kaluston ilmajarrujen tulee olla käytössä."*

Suurin sallittu nopeus vaihtotyössä on Liikenneviraston Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöissä (Jt) määritelty seuraavasti:

"Nopeus vaihtotyössä saa olla enintään 35 km/h tai seuraavien ehtojen täyttyessä enintään 50 km/h: – vaihtotyö tehdään pääraiteella tai liikennepaikkojen välisellä alueella ja – vaunuja ei työnnetä ja – viimeisenä olevassa kalustoyksikössä on toimiva käyttöjarru ja – jarrupainoprosentti on vähintään 14 ja – JKV-veturilaitteet ovat käytössä."

Nopeus vaihtotyössä poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa olevassa vaihteessa saa olla enintään 20 km/h, kun yksikössä on Suomen ja Venäjän federaation välisessä yhdysliikenteessä käytettävä tavaravaunu tai vaunun akselipaino on yli 225 kN."

Viestinnästä vaihtotöissä on Liikenneviraston Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöissä (Jt) määritelty seuraavasti:

"Viestinnässä käytetään Suomen kieltä. Viestinnässä käytetään määrämuotoista viestintää, joka on määritelty ohjeessa Viestintä valtion rataverkolla. Määrämuotoista viestiä ei saa antaa ehdollisena. Viestinnässä käytetään ennalta määrättyjä tunnisteita niin liikenteenohjaajan kuin vaihtotyöyksikön osalta. Viestinnässä käytetään yhteyksiä, jotka tallentuvat, kun sellainen on käytettävissä. Määrämuotoiset viestit on toistettava. Ellei toistettu viesti vastaa annettua viestiä, niin viestin antaja sanoo "virhe" ja antaa viestin uudelleen. Myös jos viestin saaja on epävarma

²⁰ Liikenneviraston ohjeita 14/2017, LIVI/1474/07.02.00/2017.

²¹ TRAFI/248802/03.04.02.00/2016 Perustelumuistio.

viestin sisällöstä, niin hän pyytää toistamaan viestin, kunnes on ymmärtänyt sen sisällön. Vaihtotyön aloittamiseen tulee aina olla lupa, jonka on sisällytettävä seuraavat asiat:

1. yksikön tunniste
2. tarvittaessa pyydetyn luvan rajaaminen
3. lupa tai lupa ohi pääopastimien
4. toistamisen kuittaaminen (oikein/virhe)".

Liikenneviraston ohjeessa Viestintä valtion rataverkolla²² käytettävästä viestintätavasta on todettu seuraavasti: *Viestinnässä on ensisijaisesti käytettävä RAILI-palvelua. RAILI-palvelun puhelut, joissa liikenteenohjaus on osallisena, tallentuvat. Vaihtotyöyksiköiden ja liikenteenohjauksen välisessä viestinnässä käytetään yksilö- ja ryhmäpuheluja ja hätätilanteessa hätäpuhelu.*

Viestinnässä tulee näin ollen käyttää RAILI-puhelinta, joka on GSM-R -verkon ohjaamo- tai käsiradiopuhelin. RAILI-puhelin käyttää RAILI-verkkoa, joka on valtion rataverkolle suunniteltu GSM-R -pohjainen radioverkko. Onnettomuustilanteissa voidaan käyttää Rautatiehätäpuhelu (HÄTÄ); se on korkean prioriteetin puhelu, joka hälyttää alueellaan kaikissa RAILI-palvelua käyttävissä puhelimissa.

Liikenneviraston ohjetta varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (OVRO)²³ sovelletaan rautatieonnettomuuteen, joka aiheuttaa välitöntä vaaraa tai vahinkoa ihmiselle, omaisuudelle tai ympäristölle ja vaatii pelastus- ja raivaustoimintaa. Ohjeen perustelut ovat seuraavat:

"Liikennevirasto antaa rataverkon haltijana tämän ohjeen noudatettavaksi valtion rataverkolla sekä niillä yksityisraiteilla ja radanpitäjien raiteistoilla, joiden kanssa Liikennevirastolla on liikenteenohjausta koskeva sopimus. Ohjetta voidaan soveltaa myös muun rataverkon haltijan alueella, mikäli niin katsotaan tarpeelliseksi kyseisen rataverkon haltijan toimesta. Tavoitteena on yhtenäistää menettelytapoja ja helpottaa rautatiejärjestelmän yhteentoimivuutta sekä kustannuksia."

Ohje perustuu Rautatielakiin²⁴, jonka mukaan *"rautatieliikenteen harjoittajan ja rataverkon haltijan on varauduttava rautateitä uhkaavan vaaran tai onnettomuuden varalta. Liikenteen turvallisuusvirasto voi rautatiejärjestelmän turvallisuuden ja teknisen toimivuuden varmistamiseksi antaa tarkempia määräyksiä varautumisesta onnettomuuteen tai vaaratilanteeseen."*

Liikenneviraston tehtävänä on huolehtia, että ohje on rautatieliikenteen harjoittajien ja palveluntuottajien saatavilla.

OVRO:ssa on määritelty, mitä varautumissuunnitelman on pidettävä sisällään, jotta toiminnanharjoittajalla on suunnitelman mukainen valmius toimia onnettomuustilanteessa.

Varautumissuunnitelmasta tulee käydä ilmi:

- toimijan onnettomuuksiin varautumisesta vastaava henkilö yhteystietoineen
- hälytysjärjestelmä
- onnettomuustoimintaan varattu kalusto ja henkilömäärä
- henkilöstön varallaolojärjestelyt ja koulutus
- viestiyhteyksien järjestäminen
- hätätilannetyypit ja niihin liittyvät toimintaohjeet sekä harjoitukset.

²² LIVI/1686/07.01.00/2016.

²³ LIVI/2821/07.02.00/2016.

²⁴ Rautatielaki (304/2011).

Liikenneviraston velvollisuuksiksi OVRO:ssa on määritelty seuraavat asiat:

- *"Liikennevirasto vastaa rautatiekaluston raivauksen järjestämisestä onnettomuuspaikalle sekä radan liikennöitävyyden palauttamisesta."*
- *"Liikennevirasto toimittaa tämän ohjeen piiriin kuuluville toimijoille sekä hätäkeskuskelle ja pelastuslaitokselle tarpeelliset tiedot niistä paikoista, joista pelastus- ja raivauskaluston on mahdollista päästä radalle."*

OVRO:n mukaan välittömistä ensitoimenpiteistä onnettomuuspaikalla vastaa rautatieliikenteen harjoittaja tai palveluntuottajan palveluksessa oleva henkilö, joka asemansa puolesta on soveltuvin johtamaan toimintaa. Onnettomuuspaikalla oleva rautaliikenteen harjoittajan henkilöstö on suoraan yhteydessä liikenteenohjaukseen.

Laki vaarallisten aineiden kuljetuksista²⁵ on tehty tarkoituksena ehkäistä ja torjua vahinkoa ja vaaraa, jota vaarallisten aineiden kuljetus saattaa aiheuttaa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Tässä laissa säädetään viranomaisista, jotka ovat Euroopan unionin lainsäädännössä ja Suomea sitovissa kansainvälisissä velvoitteissa tarkoitettuja toimivaltaisia viranomaisia. Vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvissä yleisissä velvollisuuksissa on laissa määritelty seuraavaa:

- *"Vaarallisten aineiden kuljetuksessa ja siihen liittyvissä muissa toimenpiteissä, kuten pakkaamisessa ja tilapäisessä säilytyksessä, on noudatettava tarvittavaa huolellisuutta ja varovaisuutta ottamalla huomioon kuljetettavan aineen laji, määrä ja kuljetusmuoto."*

Kuljetusta suorittavan henkilöstön pätevyyden osalta on määritelty seuraavaa:

- *"Jokaisella vaarallisten aineiden kuljetukseen tai tilapäiseen säilytykseen liittyviä tehtäviä, kuten pakkaamista, lähettämistä, laivaamista, lastaamista, kuormaamista, kuljetusta tai purkamista, suorittavalla henkilöllä tulee olla tarvittava kuljetuksen turvallisuuden varmistava koulutus tai muu pätevyys tehtävään ja riittävän usein toistuva täydennyskoulutus."*

Valtioneuvoston asetuksessa vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä²⁶ säädetään vaarallisten aineiden rautatiekuljetuksesta. Jos vaarallisen aineen kuljetus alkaa tai päättyy muualla kuin Suomessa, sovelletaan vaarallisen aineen rautatiekuljetukseen Suomessa tätä asetusta sekä Liikenteen turvallisuusviraston määräystä tai tämän asetuksen 4 §:ssä mainittuja kansainvälisiä sopimuksia. Vaarallisia aineita sisältävien rautatievaunujen vaihtotöissä, kokoonpanossa sekä vaunujen säilytyksessä ja siirroissa ratapihalla, satamassa ja muussa vastaavassa paikassa noudatetaan kansainvälisten sopimusten lisäksi tätä asetusta sekä Liikenteen turvallisuusviraston määräystä.

Asetuksessa on määritelty muun muassa vaarallisten aineiden kuljetusta suorittavan yrityksen henkilökuntaa koskevan koulutuksen sisältö ja opetettavat aiheet.

Suomen tasavallan hallituksen ja Venäjän federaation hallituksen välisellä sopimuksella²⁷ säännellään vaarallisten aineiden kuljetuksia Suomen ja Venäjän välisessä suorassa kansainvälisessä rautatieliikenteessä.

²⁵ Laki vaarallisten aineiden kuljetuksista 719/1994 (muutoksineen).

²⁶ Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä 195/2002 (muutoksineen).

²⁷ Sopimus 16133 Suomen tasavallan hallituksen ja Venäjän federaation välillä vaarallisten aineiden kuljetuksista Suomen ja Venäjän välisessä suorassa kansainvälisessä rautatieliikenteessä.

Liikenteen turvallisuusviraston määräyksessä²⁸ vaarallisten aineiden kuljetus rautateillä sanotaan muun muassa, että jos vaarallisen aineen kuormauksen, kuljetuksen tai purkamisen taikka säiliön sekä irtotavaravaunun ja -kontin täytön yhteydessä sattuu onnettomuus, kuormaajan, täyttäjän, kuljetuksen suorittajan tai vastaanottajan on kunkin toiminnassaan tapahtuneesta onnettomuudesta viipymättä annettava määräyksessä olevan mallin mukainen onnettomuusraportti Liikenteen turvallisuusvirastoon ja Onnettomuustutkintakeskukseen.

Määräyksen liitteet sisältävät yksityiskohtaiset säännökset muun muassa vaarallisten aineiden luokituksesta, pakkauksista, tarvittavista asiapapereista, ajoneuvojen hyväksynnästä ja varusteista, ajoluvasta, vapaarajoista sekä rahtikirjan, pakkausten ja ajoneuvon/vaunun merkinnöistä.

VR-Yhtymän ohjeessa ”Ohje toimenpiteistä rautatieonnettomuuden varalta (OTRO)²⁹”, on määritelty toimenpiteet ja vastuut VR-Yhtymän liiketoimintayksiköissä rautatieliikenteen teessä tapahtuvassa onnettomuudessa. Ohjeen sisältö on määritelty seuraavasti:

Ohje antaa perusteet rautatieonnettomuuksien hälyttämisen, pelastustoiminnan, jälkiraivauksen sekä kunnostustöiden järjestämiseksi.

Ohjeessa on kuvattu muun muassa johtosuhteet, toimenpiteet ja tiedottaminen onnettomuustapauksissa sekä onnettomuuksiin varautuminen. Lisäksi ohje sisältää toimintaohjeet eri onnettomuustilanteisiin, kuten tulipaloihin, vaarallisen aineen vuotoihin ja tunnelionnettomuuksiin.

VR-Yhtymän vaihtotyöohjeet³⁰ toimivat vaihtotyönjohtajien tärkeimpinä työohjeina suoritettaessa vaihtotöitä kentällä. Ohjeissa käsitellään kaikki vaihtotöiden suorittamisen kannalta tärkeät asiat kuten nopeudet vaihtotöissä, ilmajarrujen käyttö, paikallaanpysymisen varmistaminen, viestintä, opastimet ja vaihtotöiden suorittaminen radio-ohjattavalla veturilla.

Nopeudesta vaihtotyössä on todettu seuraavasti: ”*Vaihtotyössä kuljettajan on kaikissa tilanteissa ajettava varovasti, kontrolloitava nopeutta sekä huomioitava näkemä kulkusuuntaan siten, että hän kykenee pysäyttämään yksikön ennen mitä tahansa estettä.*”

Nopeusrajoitukset ja viestintä vaihtotyössä on ohjeessa määritelty Liikenneviraston Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussääntöjen (Jt) mukaisesti.

Vaihtotyöstä radio-ohjattavalla veturilla ohjeessa todetaan muun muassa seuraavasti:

- *Työskenneltäessä vaihtotyöyksikössä, jonka miehityksenä on kaksi radio-ohjauspätevää henkilöä, on molempien ohjaimien oltava linkitettyinä veturiin.*
- *Linkitetty radio-ohjain on oltava kiinnitettynä käyttäjän valjaisiin, kun yksikkö liikkuu.*
- *Radio-ohjaimen vikaantumisen takia voidaan työntöliikettä tilapäisesti ohjata myös puheyhteyden avulla, kunnes paikalle saadaan toimiva radio-ohjain vikaantuneen tilalle.*
- *Vaunuja työnnettäessä Dr14-veturilla, voidaan liikettä ohjata puheyhteyden avulla, jos vaihtotyönjohtaja katsoo sen tarpeelliseksi.*

VR Transpointin Kouvolan työohjeissa³¹ VR-Yhtymän yleistä vaihtotyöohjetta on tarkennettu Kouvolan ratapihaan liittyviltä osin. Ohjeissa määritellään muun muassa liikennepaikan osien nimitykset ja liikenteenohjausalueet sekä ohjeistetaan Kouvolan ratapihoilla ja asiakasraiteistoilla työskentelyn erityispiirteet.

²⁸ Liikenteen turvallisuusviraston määräys vaarallisten aineiden kuljetus rautateillä TRAFI/248802/03.04.02.00/2016.

²⁹ Ohje toimenpiteistä rautatieonnettomuuden varalta (OTRO), VR-Yhtymä 15.9.2016, Y 7/040/96.

³⁰ Toimintaohje/Menettelyohje Vaihtotyöt VR Dnro Y 23387/040/16, versio 3 1.6.2017.

³¹ VR Transpoint rautatielogistiikka, Kouvolan palveluyksikkö, Kouvolan työohjeet Tunnus Y/25046/040/16, 26.5.2016.

Ohjeen kohdassa 6. *Toisen luokan liikenteenohjaus (Ulkopuoliset alueet)* ohjeistetaan toiminnot valtion rataverkkoon kuulumattomilla rataosuuksilla, kuten Soramäen asiakasraiteistolla. Ohjeessa todetaan yleisesti ulkopuolisella raiteistolla vaihtotöiden suorittamisesta seuraavasti:

- *Ulkopuolisilla raiteistoilla käytetään aina väливаunua (Hkba) venäläisten vaunujen vaihtotöissä ja tarpeen mukaan myös kotimaisissa vaunuissa.*

Väливаunun käytöstä on lisäksi mainittu kohdassa 6.7.3. *Muut ohjeet* seuraavaa:

- *Venäläisiä vaunuja viedessä Hkba-vaunu asetetaan jarru ja tähytysvaunuksi.*

Soramäen asiakasraiteistolla työskentelystä ohjeessa on mainittu ainoastaan seuraavasti:

- *Vaunujen paikallaanpysyminen varmistetaan pysäytyskengillä.*

Liikuttaessa Kouvolan ratapihan valtion rataverkkoon kuuluvalla raiteistolla ei ohjeistuksessa ole mainintaa väливаunun käytöstä.

2.8 Muut tutkimukset

Osana tutkintaa Onnettomuustutkintakeskus suoritti yhdessä VR-Yhtymä Oy:n Hyvinkään konepajan elektroniikkaosaston kanssa mittauksia radio-ohjausjärjestelmän toimintaviiveistä.

Onnettomuustutkintakeskuksen ohella Kaakkois-Suomen poliisilaitos on tutkinut törmäyksen. Lisäksi VR-Yhtymä Oy on suorittanut tapahtuneesta oman sisäisen tutkintansa.

Onnettomuustutkintakeskus on aiemmissa tutkinnoissaan R2016-03 ja R2016-06 tutkinut tapauksia, joissa on yhtymäkohtia nyt tutkittavaan onnettomuuteen.

2.8.1 Radio-ohjausjärjestelmän toimintaviiveiden mittaus

Onnettomuustutkintakeskus teki yhdessä YR-Yhtymä Oy:n Hyvinkään konepajan elektroniikkaosaston kanssa Kouvolan ratapihalla 31.1.2018 mittaukset, joissa selvitettiin radio-ohjaimelta veturille välittyvien komentojen viiveitä. Mittauksissa keskityttiin radio-ohjausjärjestelmän toimintaan hätäjarrutustilanteessa ja verrattiin sitä tilanteeseen, jossa hätäjarrutus tehtiin veturista. Osana järjestelmän toimintaa hätäjarrutustilanteessa tarkasteltiin lisäksi radio-ohjaimen kallistuskytkimen toimintaa ja veturin päämoottorin pysäyttämistä radio-ohjaimen kautta. Lisäksi mittauksissa selvitettiin radio-ohjausjärjestelmän käyttäytymistä lukitulla tehoportaalla, jolla voidaan säätää tehoa suoraan, eli tilanteessa, jossa veturia halutaan liikutella hitaasti 2 km/h tai 4 km/h. Lukittu tehoporras poistuu päältä, kun kuljettaja pysäyttää veturin tai nostaa nopeuden yli 4 km/h:iin. Näissä tilanteissa on käyttäjien taholta tullut ilmoituksia ryntäyksistä, jotka aiheuttavat törmäysvaaran.

Hätäjarrutustilanteen toimintaviiveen mittaus suoritettiin mittaamalla aika, mikä kului hätäjarrutuskäskystä jännitteiden katkeamiseen veturin turvalaiteventtiililtä. Radio-ohjaimelta hätäjarrutuskäsky annettiin kääntämällä jarrutussäädin *hätäjarrutus*-asentoon ja veturista käsky annettiin painamalla yhtä veturin *hätä-seis* -painikkeista. Mittauksessa mitattiin järjestelmän toiminta-aika huomioimatta käyttäjältä ohjaustoimenpiteeseen kuluvaa aikaa.

Mittauksissa haluttiin myös varmentaa järjestelmän turvatoiminto tilanteessa, jossa käyttäjä kaatuu. Testauksessa radio-ohjain kallistettiin 90° kulmaan ja mitattiin aika, jonka kuluessa turvalaiteventtiililtä katkeavat sähköt, eli hätäjarrutus alkaa.

Lisäksi osana testiä varmennettiin veturin päämoottorin pysäytyksen toiminta radio-ohjaimesta. Tämä harvoin käytetty toiminta on tarpeellinen esimerkiksi tilanteissa, joissa käyttäjä ei kemikaalivuodon johdosta pääse veturiin pysäyttämään moottoria.

Taulukko 6. Radio-ohjatuille Dv12- ja Dr14-vetureille 31.1.2018 Kouvolassa suoritettut mittaukset

Toiminto	Mittaustulos Dv12 2623	Mittaustulos Dr14 1852
Hätäpysäytys radio-ohjaimesta	Viive 2 sekuntia	Viive 2 sekuntia
Hätäpysäytys veturin ohjaamon <i>hätäseis</i> -painikkeesta	Ei viivettä	Ei viivettä
Kallistuskytkimen viive radio-ohjaimista 1 ja 2	Ohjain 1: 8 sekuntia, Ohjain 2: 8 sekuntia	Ohjain 1: 8 sekuntia, Ohjain 2: 9 sekuntia.
Viive, kun turvakytintä ei kuitata	16 sekuntia	13 sekuntia
Päämoottorin pysäytys radio-ohjaimella	Viive 3 sekuntia	Ei testattu

Yhteenvetona mittauksista voitiin todeta komentojen välittyvän radio-ohjausjärjestelmän kautta veturiin 2 sekunnin viiveellä. Tämän järjestelmäviiveen todettiin olevan vakio eri veturisarjoissa ja -yksilöissä. Vetureissa todettiin olevan kuitenkin suuria yksilökohtaisia eroja siinä, miten nopeasti ja täsmällisesti veturin paineilmatoimiset tehonsäätö- ja jarrujärjestelmät toimivat radio-ohjausjärjestelmän antamien komentojen mukaan. Yleisesti tutkimuksissa todettiin Dr14-vetureiden reagoivan Dv12-vetureita nopeammin radio-ohjausjärjestelmän komentoihin.

Tutkinnan kuluessa on radio-ohjausjärjestelmän käyttäjiltä saatu palautetta veturien ryntäilyä ja sen aiheuttamista *läheltä-piti* -tilanteista. Tilanteet ovat usein liittyneet tapauksiin, joissa veturia ollaan oltu ajamassa hitaasti kiinni vaunuihin. Tästä syystä järjestelmän toimintaa haluttiin osana mittauksia selvittää näissä tilanteissa. Mittauksien yhteydessä suoritetuissa testeissä lukitulla tehoportaalla (2 km/h ja 4 km/h) kaarteeseen ajettaessa ei ryntäystä tapahtunut. Lukittu tehoporras 4 km/h -asetuksella nopeuden noustessa yli 4 km/h:iin järjestelmä toimi suunnitellusti poistaen lukitun tehoportaan käytöstä.

2.8.2 VR-Yhtymän sisäinen tutkinta

VR-Yhtymä Oy:n turvallisuusyksikkö suoritti tapauksesta oman sisäisen tutkintansa, jonka osana he kuulivat tapauksessa mukana olleita. Tutkinnassaan VR-Yhtymä löysi useita kohtia VR-Yhtymän vaihtotyöohjeesta, joita ei noudatettu tässä tapauksessa. Pääkohtia näistä olivat vaihtotyöliikkeen ohjaaminen puheella, puutteellinen tähystys, ylinopeus ja puutteellinen puheyhteyden käyttö työntöliikkeen aikana. Tutkinnassa onnettomuuden juurisyiksi todettiin vaihtotyöliikkeen ohjaaminen ohjeistuksen vastaisesti puheella, ylinopeus ja ratapihatyönohjaajan laiminlyönti ilmoittaa raidemuutoksesta vaihtotyöyksikön miehistölle. VR-Yhtymä on tutkinnan perusteella tehnyt omat kurinpidolliset toimenpiteensä.

2.8.3 Poliisin tutkinta

Kaakkois-Suomen poliisilaitoksen partio on laatinut onnettomuudesta rikosilmoituksen ja poliisi suorittaa esitutkinnan. Kouvolan rikostutkimuskeskuksen tutkijat tekivät paikkatutkinnan 22.9.2017 ja laativat valokuvaliitteet onnettomuudesta. Poliisin tutkinta-aineisto on ollut tutkintaryhmän käytössä.

2.8.4 Onnettomuustutkintakeskuksen aiemmat tutkinnat

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinnassa C10/2003R tutkittiin Kemian ratapihalla 14.11.2003 tapahtunutta onnettomuutta, jossa vaihtoveturin työntämät vaunut törmäsivät

raiteella seisoneisiin natriumkloraattivaunuihin. Onnettomuuden syynä oli vaihtotyönjohtajan erehtyminen kohderaitteesta, minkä vuoksi hän pyysi vaihdemieheltä vaihtoliikkeen varatulle raiteelle. Kuten Kouvolassa, ei Keminkään ratapihalla ollut raidenumerointia merkitty maastoon. Vastaavanlaisten onnettomuuksien estämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suositteli ratapihan raiteiden varustamista numerokylteillä.

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinnassa R2016-03 tutkittiin Kotkan Mussalossa 8.7.2016 tapahtunutta törmäystä, jossa radio-ohjatulla veturilla vaunuja työnnettäessä vaunut törmäsivät raidepuskimeen. Mussalon tapauksessa veturia ohjannut vaihtotyönjohtaja oli sijoittunut siten, että hän ei nähnyt vaunuletkan päätä eikä näin ollen pysäyttänyt vaihtotyöyksikköä ajoissa. Virheellisen tähystämisen havaittiin tutkinnassa olevan yleinen toimintatapa vaihtotöissä, minkä johdosta Onnettomuustutkintakeskus suositteli vaihtotöiden suorittamisen valvonnan tehostamista.

Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinnassa R2016-06 tutkittiin tavarajunan törmäämistä raiteella seisseihin vaunuihin Oulun tavararatapihalla 13.8.2016. Vaikka tämä törmäys tapahtui junaliikenteessä eikä vaihtotöissä, kuten nyt tutkittu törmäys, on tapauksessa havaittavissa samankaltaisuuksia nyt tutkittuun törmäykseen. Kuten Kouvolassa, oli Oulunkin tapauksessa ratapihalla seisseiden vaunujen siirtoihin tullut muutoksia aiemmin samana päivänä. Tieto muutoksista ei ollut välittynyt ratapihatyönohjaajalta vaihdemiehelle, joka aiempien tietojensa mukaan turvasi junalle kulkutien varatulle raiteelle, mikä aiheutti törmäyksen. Oulun tapauksen tutkinnassa selvisi, että ei ollut olemassa toimintatapaa tai -ohjeistusta, kuinka ratapihojen raidemuutoksista tiedotetaan ratapihatyönohjauksesta kentällä toimiville henkilöille. Lisäksi selvisi, että toimintoja ei varmistettu ratapihoilla. Kouvolasta poiketen Oulun ratapiha ei ollut liikenteenohjauksen valvonnassa, eli liikenteenohjaus ei pystynyt näkemään ratapihan raiteiden varaustilaa eikä vaihteiden asentoja.

Vaihtotyöyksikkö työskenteli vaihtotyömääräysten mukaisesti 21.9. iltavuorossa. Vaihtotyöyksikössä työskenteli kaksi vaihtotyönjohtajaa. Työnjakoa ei ollut määritelty, vaan molemmat toimivat vaihtotyönjohtajana ajaessaan vaihtotyöyksikköä. Vaihtotyöyksikköä tapahtumahetkellä ajanut vaihtotyönjohtaja oli työskentelyparista huomattavasti kokeneempi. Hänellä oli työhistoriaa rautateillä 14 vuotta. Hän oli koko tämän ajan työskennellyt Kouvolan ratapihalla, joten hän tunsi Kouvolan ratapihan hyvin. Hän tunsi asiakasraiteilla ja laskumäessä työskentelyn erityispiirteet sekä molempien alueiden ohjeet ja määräykset.

Vaihtoliikettä tapahtumahetkellä ohjanneella vaihtotyönjohtajalla oli koulutuksesta valmistumisen jälkeen kolme kuukautta työkokemusta. Hänelle tämä oli neljäs työvuoro kyseisessä vaihtotyöyksikössä. Hänellä oli ollut vastaava vuoro kesäkuun lopussa, heinäkuun alussa ja syyskuun ensimmäisenä päivänä. Tässä valossa ei voida pitää kyseistä vaihtotyönjohtajaa koena ratapihatyöntekijänä. Kokemattomana vaihtotyönjohtajana hän tarvitsee vielä kokeneempien kollegoiden oikeaoppista ohjausta ja neuvoja vaihtotöiden oikeaoppiseen ja turvalliseen tekemiseen.

Vaihtotyönjohtaja oli valmistunut KRAOn koulutuksesta kesäkuussa 2017. Koulutus on suunnattu VR-Yhtymälle, sisältäen perehdytyksen, teoriaopetuksen ja työnopastuksen. Koulutuksen työnopastusjakso järjestettiin Kouvolan ratapihalla. Koulutuksen jälkeen vaihtotyönjohtaja suoritti osaamisen varmistamiseksi tehtävän näytön.

Koulutuksen sisältö perustuu viranomaisen määräykseen, mutta painottuu sen tilaajan tarpeiden mukaan. Teoriakoulutukseen kuuluvan kalusto-osion sisällöstä on tullut palautetta, että siinä keskitytään liikaa henkilöliikenteen kalustoon, jota VR Transpointin henkilöstö ei juurikaan enää käsittele.

Työnopastuksessa tuotannolliset paineet ohjaavat työnopastusta enemmän työn tekemisen suuntaan kuin opetukselliseen. Irti tuotannosta tapahtuva työnopastus on määritelty kestämään 24 tuntia. Käytännössä se kestää vain yhden tai kaksi vuoroa ja tämän jälkeen koulutus tapahtuu normaalissa työvuorossa. On selvää, että tällöin koulutus ei voi olla täysipainoista, vaan se etenee tuotannon ehdoilla. Työnopastajien ja heidän esimiestensä mielestä työnopastajien pedagoginen koulutus on jäänyt jälkeen nykypäivän vaatimustasosta.

Työnopastuksen ja näytön vastaanoton laadun vaihtelu on tullut esiin tutkinnassa. Tähän vaikuttava seikka on työnopastajien kertauskoulutuksen vähyys tai jopa puute. Työnopastajien yhdyshenkilöt saavat enemmän koulutusta ja heille järjestetään yhdyshenkilöiden koulutuspäiviä. Työnopastajat ovat kertoneet, ettei saatu tietoa aina välity heille. Oman osaamisen ylläpito ja sen päivitys huoletti työnopastajia. Huolestuttavaa on esimerkiksi se, että muutoksista tietoa tulee uusilta koulutettavilta eikä oman organisaation kautta. Näytön vastaanottajat ovat tuoneet saman asian esiin.

Näytön vastaanoton dokumentointi on suppea – lähinnä *hyväksytty* tai *hylätty*. Se ei ole riittävä varmistamaan vaihtotyönjohtajan valmiutta itsenäiseen työhön. Näytön vastaanottamisesta tehtävästä kirjallisesta raportista puuttuu laajempi arviointi sekä näytön että työnopastukseen liittyvien asioiden osalta. Arviolle ei ole valmista lomaketta, jossa arvioitaisiin kuljetamista vaihtotöissä, vaihtotyönjohtamista, ratapihatyöskentelyä sekä työnopastuksen kattavuutta ja laatua.

Radio-ohjaimen käytön harjoittelu koulutuksessa on vähäistä. Laitteistolle ei ole olemassa simulaattoria. KRAOn käytössä on radio-ohjain, mutta teoriakoulutuksessa pääsee tutustumaan vain laitteeseen ja sen toimintoihin. Käytännön koulutus tapahtuu lyhyellä työnopastusjaksolla ennen siirtymistä tuotannollisiin töihin.

3.1.2 Raidemuutos

Raidemuutoksia joudutaan tekemään ratapihoilla lähes päivittäin eri syistä osana normaalia työskentelyä. Puutavaravaunujen lähdön peruunnuttua asiakaspalvelupisteessä työskennellyt ratapihatyönohjaaja teki raidemuutoksen, jota ei ilmoitettu vaihtotyöyksikölle.

Ratapihan vaihtotöitä ohjataan VR Transpointin Caravan-järjestelmällä, josta Kouvolan tapauksessa tulostetaan paperiset vaihtotyömääräykset ratapihalla työskenteleville vaihtotyöyksiköille. Nopeaa reagointia vaativat muutokset ilmoitetaan vaihtotyöyksiköille puhelimitse. Eri puhelimien käytössä havaittiin tutkinnassa hajontaa. Suuri osa kommunikaatiosta tapahtui GSM-puhelimilla, vaikka ensisijaiset viestintävälineet RAILI- ja VIRVE-puhelimet olivat käytettävissä. Käytettäessä GSM-puhelinta ratapihatyönohjaajien ja vaihtotyöyksiköiden väliset keskustelut eivät tallennu. Tällöin viestinnän ja turvallisten työtapojen oikeellisuutta ei pystytä valvomaan.

Caravan järjestelmässä vaihtotöiden ohjaus perustuu käyttäjien syöttämiin tietoihin. Järjestelmässä ei ole teknistä varmistusta siitä, millä raiteella mitään vaunua sillä hetkellä on ja onko raiteella tilaa.

Tutkinnassa havaittiin, että raidemuutosten ilmoittamisesta vaihtotöissä ei ole kirjallista ohjeistusta. Asian todetaan kuuluvan ratapihatyönohjaajien työtehtäviin. Tämä on turvallisuuspuute, koska asialta puuttuu vastuutaho ja tarkka menettely. Seikan merkitys korostuu entistään, kun otetaan huomioon, ettei muutosten tekemistä ja niistä tiedottamista varmisteta.

Tulevaisuudessa samalla ratapihalla toimii useita vaihtotyöoperaattoreita. Tällöin toimintatapojen on oltava yhdenmukaiset. Tällä hetkellä rataverkon haltijan hyväksymiä yhdenmukaisia ohjeita ei ole olemassa.

3.1.3 Vaihtotöiden jatkuminen

Vaihtotyönjohtajat pitivät tauon junatoimistolla ja jatkoivat vaihtotyömääräyksen mukaisia töitä. Asiakaspalvelupisteessä työskennellyt ratapihatyönohjaaja soitti vaihtotyöyksikölle hie-man tämän jälkeen. Keskustelussa ei puhuttu raidemuutoksesta. Puhelussa todettiin, että työt tehdään vaihtotyömääräyksen mukaan ja että se on heidän työvuoronsa viimeinen.

Tullessaan Soramäestä vaihtotyöyksikkö pyysi liikenteenohjaukselta kulkutien raiteelle 843. Liikenteenohjaaja muodosti pyydetyn kulkutien. Liikenteenohjaus ei ilmoita varatusta raiteesta vaihtotöissä. Liikenteenohjaus ei tiedä, onko vaihtotyöyksikkö viemässä vaunuja tyhjälle raiteelle vai lisäämässä vaunuja jo raiteella olevien vaunujen jatkeeksi. Tietoa ei ole, koska liikenteenohjaus ja vaihtotöiden suunnittelu tehdään eri yritysten toimesta ja eri tietojärjestelmissä, jotka eivät ole yhteydessä toisiinsa. Tämä muodostaa turvallisuusriskin, joka tulevaisuudessa vaihtotyöoperaattoreiden lisääntyessä korostuu entistään. Tällä hetkellä ei ole olemassa sellaista järjestelmää, jolla vaihtotyöt suunnitellaan ja liikennettä ohjataan samasta tai ainakin ajantasaista tietoa keskenään vaihtavista järjestelmistä. Tällöin vaihtotyöluvan antaja osaisi varoittaa vaihtotyötä tekeviä virheellisestä toiminnasta.

Vaihtotyöyksikön tullessa Soramäestä ratapihalle vaihtotyönjohtajilla oli mahdollisuus havaita kohderaitteen olevan varattu, koska heidän kulkureittinsä kulki puutavaravaunujen viereistä raidetta. Ratapihalla ei tapahtuma-aikana ollut vaunuja millään muulla raiteella. Vaihtotyöyksikön miehistö oli keskittynyt havainnoimaan vaihtokulkutietä, joka suuntautui raiteen 225 suuntaan, eikä heille tuttuun junatoimiston suuntaan. Vaihtotyöyksikön miehistö toimi tällöin määräysten mukaisesti tähyestäen kulkusuuntaansa.

Kouvolan ratapihalla ei ole näkyviä raidenumeroita. Tapahtumahetkellä oli pimeää. Etenkin kokemattomalle vaihtotyönjohtajalle olisi ollut vaikea päätellä, millä raiteella puutavaravaunut seisoivat.

3.1.4 Työntö ja törmäys

Vaihtotyöyksikön kulkusuunnan vaihduttua toinen vaihtotyönjohtajista siirtyi kulkusuuntaan nähden yksikön ensimmäiseen vaunuun ohjaamaan työntöliikettä. Työntöliikettä ohjattaessa vaihtotyönjohtajan tulee sijoittua siten, että hänellä on mahdollisimman hyvä näkyvyys kulkusuuntaan. Hänen tulee huomioida myös oma työturvallisuutensa sijoituessaan vaunuun. Venäjän yhdysliikenteessä käytettävät vaunut ovat haasteellisia turvallisen työskentelyn kannalta. Niissä on rajoitetusti turvallisia seisonatasoja ja vaunujen astimet ovat puutteelliset. Kyseisessä siilovaunussa on turvallisen työskentelyn mahdollistava taso ja astimet vain vaunun toisessa päässä. Tässä tapauksessa ne olivat kulkusuuntaan nähden vaunun takapäässä. Vaihtotyönjohtaja joutui sijoittautumaan siten, että näkyvyys kulkusuuntaan oli rajoittunut. Lisäksi liikkeen oikealle kaartuvasta kulkusuunnasta johtuen hän joutui kulkutien nähdäkseen sijoittumaan vaunun oikealle puolelle. Tällöin hän ei pystynyt näkemään kulkusuunnassa vasemmalle puolelle jääviä vaihteiden merkkejä. Vaihteiden merkkien jäädessä katveeseen ei vaihtotyönjohtajalla ollut mahdollisuutta nähdä vaihteen asentoa ennen kuin vaihtotyöyksikkö oli ohjautumassa vaihteesta päin puutavaravaunuja.

Työntöliikkeen aikana vaihtotyöyksikköä ajoi veturin ohjaamossa ollut vaihtotyönjohtaja. Vaunuun siirtynyt vaihtotyönjohtaja ohjasi vaihtotyöyksikön liikkumista puheheytydellä eikä hänellä ollut mukanaan radio-ohjainta. Radio-ohjain tulee VR-Yhtymän vaihtotyöohjeen mukaan olla aina kiinnitettynä vaihtotyönjohtajan valjaisiin. Dr14-veturilla vaunuja työnnettäessä on puheohjauksen käyttö vaihtotöissä vaihtotyöohjeen mukaan sallittua. Mikäli vaunuun siirtyneellä vaihtotyönjohtajalla olisi ollut radio-ohjain mukanaan, hän olisi nähnyt siitä veturia ajaneen vaihtotyönjohtajan käyttävän sallittua suurempaa nopeutta ja olisi voinut puuttua asiaan. Samoin hän törmäysvaaran havaitessaan olisi voinut tehdä hätäjarrituksen radio-ohjaimesta. Tämä olisi mahdollistanut jarrituksen aloituksen muutamaa sekuntia aikaisemmin. Radio-ohjaimen käyttö roikuttaessa vaunun päädyssä on kuitenkin hankalaa. Mikäli vaunussa ollut vaihtotyönjohtaja olisi itse ajanut vaihtotyöyksikköä, hän olisi todennäköisesti ajanut vaihtotyöyksikköä hiljaisemmalla nopeudella, koska näkyvyys vaunun kulkusuuntaan oli rajoittunut.

Ylinopeuteen vaikutti oletus siitä, että vaunut viedään tyhjälle raiteelle ratapihan itäpäähän, jonne on matkaa yli kilometri. Myötävaikuttavana tekijänä oli myös radio-ohjausjärjestelmän hidas reagointi käyttäjän komentoihin sekä veturin tehonsäädön hitaus. Tämän takia on yleisesti omaksuttu toimintamalli lähteä aina liikkeelle suurimmalla nopeuspyynnillä, jotta veturi reagoisi komentoon hieman nopeammin.

Suurin sallittu nopeus Venäjän yhdysliikenteen vaunuilla vaihteissa on määräysten mukaan 20 km/h. Tällä nopeudella vaihtotyöyksikkö ei todennäköisesti olisi ehtinyt tässä tilanteessa pysähtyä ennen puutavaravaunuja, koska virheelliselle raiteelle ohjautuminen huomattiin liian myöhään. On todennäköistä, että sallitulla nopeudella vahingot olisivat jääneet pienemmiksi. Alhaisemmalla nopeudella jarrutukselle olisi jäänyt enemmän aikaa. Sen johdosta törmäysnopeus olisi jäänyt todennäköisesti niin alhaiseksi, että vaunujen ja veturin keskuspuskimet olisivat pystyneet ottamaan törmäysenergian vastaan eikä siilovaunu olisi noussut kontti-vaunun päälle.

Radio-ohjausjärjestelmän komentojen välittymisessä veturiin on viive. Sen mitattiin olevaan noin kaksi sekuntia. Lisäksi vetureissa on yksilölliset viiveensä komentojen perillemenossa.

Veturia ajanut vaihtotyönjohtaja teki hätäjarrutuksen radio-ohjaimesta. Veturin *hätä-seis* -painikkeesta tehty jarrutus olisi alkanut vähintään kaksi sekuntia aikaisemmin. Tällöin vaihtotyöyksikön nopeus olisi ehtinyt laskea ennen törmäystä. Jarruttaminen suoraan veturista yhdistettynä määräysten mukaisen nopeuden käyttöön olisi pienentänyt törmäysnopeutta niin, että vauriot olisivat jääneet vähäisemmiksi.

Ohjeiden vastaiset ja osin vaaralliset työtavat ovat tutkinnan perusteella yleisiä radio-ohjatuilla vetokalustolla tehdyissä vaihtotöissä. Uusille vaihtotyönjohtajille koulutuksessa opetetut oikeat työtavat jäävät helposti unohduksiin kokeneempien kollegoiden opastamien ”sujuvampien” työtapojen alle. Koulutuksesta vaihtotyönjohtajat joutuvat nopeasti tuottavaan työhön ratapihalle ja alkavat omaksua toiminta- ja työtapoja kokeneemmilta työntekijöiltä.

Käytettäviin työtapoihin vaikuttaa osaltaan myös valvonnan puute. Valvonta on yksinomaan toiminnanharjoittajan esimiesten suorittamaa omavalvontaa. Siihen esimiehillä ei resurssien vähäisyyden vuoksi jää aikaa kuin yhtenä tai kahtena päivänä kuukaudessa. Valvottavia alaisia on esimiehillä kymmeniä ja vastuualueet ovat laajoja. Tällöin on vaarana, että suuri osa käytännön vääristä toimintatavoista jää esimiehiltä huomaamatta.

Tutkinnassa havaittiin, että radio-ohjatuilla vetokalustolla sattuu pieniä törmäyksiä ja läheltä piti -tilanteita. Näistä osa ei tule esimiesten tietoon. Tämän aiheuttaa kyseisen rautatieoperaattorin käyttämä sanktiomenettely. Työntekijät eivät rangaistusten pelossa uskalla ilmoittaa ratapihoilla tapahtuneista turvallisuuspoikkeamista. Tämä vaikeuttaa organisaation oppimista poikkeamista. Vain jäävuoren huiput, kuten tässä tutkinnassa kuvatun kaltaiset törmäykset, tulevat yleiseen tietoon. Jotta organisaation toimintaa ja turvallisuutta voidaan kehittää, tulee työntekijöitä rankaisemisen sijaan kannustaa tekemään turvallisuushavaintoja.

3.2 Pelastustoimien analysointi

Havaittuaan onnettomuuden työvuorossa ollut ratapihatyönohjaaja soitti välittömästi hätäkeskukseen. Ilmoittaja ja hätäkeskus luottivat pelastustoimen paikallistuntemukseen ilmoitusta välittäessään. Hätäilmoitusta ei tehty voimassaolevien OTRO/OVRO-ohjeiden mukaisesti. Hätäkeskuspäivystäjä laittoi hätäkeskusjärjestelmään onnettomuuspaikkaa lähimmän osoitteen radan varressa, joka oli kaksi kilometriä onnettomuuspaikalta länteen sijainnut Kouvolan rautatieasema. Toimintaan vaikutti se, että ratapihalle ei ollut luotu omia osoitteita hätäkeskusjärjestelmään. Ilmoituksessa pelastusyksiköille välittyi tieto raiteesta, jolla onnettomuus tapahtui, mutta pelastustoimen kenttäjohtojärjestelmä ei pystynyt hyödyntämään saatua tietoa.

Ratapihasta on laadittu ulkoinen pelastussuunnitelma, jossa on ohjeistettu kulku eri puolille ratapihaa käyttäen pelastusteitä ja palokunnan hyökkäysteitä. Pelastustoimen käyttöön tarkoitetun ulkoisen pelastussuunnitelman lisäksi ratapihalla on sisäinen pelastussuunnitelma, joka on tarkoitettu ratapihalla työskentelevien henkilöiden käyttöön. Onnettomuustilanteessa ulkoinen pelastussuunnitelma oli pelastustoimen käytössä ja sisäinen ratapihalla työskentelevien käytössä. Onnettomuuspaikan lähimmän pelastustien sijainti ei välittynyt pelastustoimen yksiköille. Ratapihan työntekijöille ei ollut ohjeistettu pelastusteiden käyttöä hätäilmoitusta tehdessä. Hätäkeskuksella ei ollut käytössä tietoa pelastusteistä eikä ohjeistusta kysyä ilmoittajalta onnettomuuspaikan pelastusteistä. Sisäinen pelastussuunnitelma on sisällöltään sikäli puutteellinen, että siinä on kartta pelastusteistä, mutta ei ohjeistusta, miten karttaa tulee hyödyntää hätäilmoituksen teossa. Sisäisessä pelastussuunnitelmassa käytännön tason asiat, toimintaohjeet ja niiden koulutus koko henkilökunnalle ovat jääneet vähälle huomiolle. Paras lopputulos saavutettaisiin, jos hätäkeskuksen järjestelmään tehtäisiin osoitteet jokaisen pe-

lastustien alkuun ja ratapihan henkilökunta koulutettaisiin onnettomuustilanteissa ilmoittamaan onnettomuuspaikka näillä osoitteilla. Näin hätäkeskusjärjestelmä opastaisi automaattisesti pelastustoimen yksiköt oikeaan paikkaan.

Tutkinnassa havaittiin pelastusteihin liittyen puutteita myös niiden merkinnässä maastossa. Pelastusteita ei ollut numeroitu. Asiaa selviteltäessä havaittiin, että asiasta ei ole olemassa yksiselitteistä ohjeistusta tai määräystä, ainoastaan vastuutaho on määritelty. Merkintöjen kattavuuden ja yhdenmukaisuuden kannalta ohjeistus olisi ehdottomasti tarpeen.

Pelastustoimen yksiköiden löydettyä onnettomuuspaikalle pelastustoimet sujuivat hyvin. Asiaa auttoi se, että vetyperoksidin käsittely vuototapauksessa vaati ainoastaan aineen laimennusta vedellä. Olosuhteet vuodon seurausten hallitsemiselle olivat hyvät, sillä kuivissa ja kuumissa olosuhteissa olisi vetyperoksidin hapettavasta vaikutuksesta voinut aiheutua tulipalovaara.

Päivystävä palomestari nosti hälytysvasteen suureksi, jotta saatiin riittävästi yksiköitä torjuntatyötä tekemään. Vasteen noustessa suureksi myös päivystävä päällikkö liittyi tehtävään. Hän johti pelastustoimintaa Kotkasta ja hänellä oli vastuullaan yleisjohto ja tiedottaminen.

Säiliökonttiin jäänyttä vetyperoksidia talteen otettaessa pelastuslaitoksen henkilöt osasivat hyödyntää aineen valmistaneen paikkakuntalaisen yrityksen tietotaitoa ja kalustoa. Tämä toimintamalli on hyvä ja tulisikin ottaa laajemmin käyttöön. Pelastuslaitosten vastuualueiden laajentuessa paikallistuntemuksen käyttö tällaisissa asioissa tulee koko ajan vaikeammaksi, joten kohteiden pelastussuunnitelmia laadittaessa kannattaisikin ottaa nämä asiat huomioon. Yhteistyöstä onnettomuustapauksissa olisi hyvä sopia alueen yritysten kanssa jo pelastussuunnitelmaa laadittaessa ja kirjata pelastussuunnitelmaan sovitut toimintamallit ja yhteystiedot.

3.3 Viranomaisten toiminnan analysointi

Liikenteen turvallisuusviraston tehtävänä on lain mukaan valvoa VAK-kuljetuksia ja liikenneturvallisuustehtävissä toimivien henkilöiden kelpoisuusasioita. Käytännössä valvonta jää toimijan omavalvonnan varaan. Liikenteen turvallisuusvirasto suorittaa VAK-kuljetusten valvontaa vain satunnaisilla tarkastuksilla ja perustelee valvonnan vähäisyyttä resurssiensa vähäisyydellä.

Liikenteen turvallisuusvirasto on valvovan viranomaisen roolissa onnettomuuteen liittyvässä vaihtotyönjohtajien koulutuksessa. Koulutuksessa käsiteltävät asiat on määritelty Liikenteen turvallisuusviraston koulutusohjelmamääräyksessä. Määräyksessä ei oteta kantaa koulutuksen tarkempaan sisältöön eikä opetusmenetelmiin. Koulutuksen tilaaja ja oppilaitos määrittelevät koulutuksen tarkemman sisällön tilaajan tarpeiden mukaisesti.

Liikenteen turvallisuusvirasto on hyväksynyt VR-Yhtymän turvallisuusjohtamisjärjestelmän ja myöntänyt VR-Yhtymälle rautatieliikenteenharjoittajalta vaadittavan turvallisuustodistuksen. Kyseinen turvallisuusjohtamisjärjestelmä on kattava. Tutkinnassa tuli esille, että turvallisuusjohtamisjärjestelmässä kuvatun toimintatavan ja käytännön toiminnan välillä voi esiintyä suuriakin eroja. Viranomaisvalvonta ei ole riittävää selvittämään, toimiiko yritys turvallisuusjohtamisjärjestelmässä kuvaamallaan tavalla. Liikenteen turvallisuusviraston tekemät auditoinnit perustuvat asiakirjavalvontaan. Liikenteen turvallisuusvirasto korostaa toimijan omavalvontajärjestelmän roolia turvallisuusjohtamisessa.

Yhtenä epäkohtana tässä tutkinnassa tuli esille VR Transpointin turvallisuusjohtamisjärjestelmän kanssa ristiriitainen sanktiomenetelmän käyttö, mikä estää vaaratilanteista oppimisen.

Rautatieliikenteen turvallisuutta valvovan viranomaisen tulee puuttua epäkohtiin, joissa huomataan yrityksen käytännön toiminnan olevan ristiriidassa sen turvallisuusjohtamisjärjestelmän kanssa.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset sisältävät onnettomuuden tai vaaratilanteen syyt. Syyllä tarkoitetaan erilaisia tapahtuman taustalla olevia tekijöitä ja siihen vaikuttavia välittömiä ja välillisiä seikkoja.

1. Vaihtotyöyksikössä työskenteli kaksi vaihtotyönjohtajaa. Toisella heistä oli vähäinen työkokemus.

Johtopäätös: Junaturvallisuussäännön mukaan vastuunjako on selvä, mutta kokonaisvastuuta ei ole riittävän selkeästi määritetty.

2. Vaihtotyönjohtajien kalustokoulutus KRAOssa on painottunut liikaa henkilöliikenteen kalustoon. Kalustokoulutuksen perussisältö on määritetty EU:n veturinkuljettajadirektiivissä 2007/59/EY³³, mutta koulutuksen tilaaja pystyy määrittelemään koulutuksen sisällön muilta osin.

Johtopäätös: Koulutuksen tilaajan tulee määritellä koulutuksen kalusto-osuuden sisältö.

3. Työnopastus on merkittävä osa vaihtotyönjohtajien koulutusta. Työnopastus tapahtuu pääosin tuotannossa. Työnopastajien erityisosaaminen voi kohdistua eri osa-alueille. Yhdellä koulutettavalla voi olla monta työnopastajaa; tässä tapauksessa heitä oli yhdeksän. Työnopastuksessa palautetta ei aina ehditä käydä läpi vuoron päätteeksi.

Johtopäätös: Työnopastus saattaa jäädä vajavaiseksi aikapulan takia eikä asiakokonaisuuksien läpikäyntiä varmisteta, varsinkin kun on useita työnopastajia.

4. Näytön vastaanoton dokumentointi jää hyväksytty/hylätty tasolle, jolloin se ei kerro työn tekijän valmiutta itsenäiseen työhön.

Johtopäätös: Näytön vastaanotosta tulee jäädä kirjallinen dokumentti, missä arvioidaan koulutettavan osaaminen ja koulutuksen eri osa-alueiden toteutuminen.

5. Oppilaitoksessa tapahtuvassa koulutuksessa ei ole mahdollisuutta radio-ohjaimen käytön harjoitteluun.

Johtopäätös: Käytännön harjoittelu simulaattorilla parantaa koulutettavan valmiuksia työhön.

6. Puutavarajunan lähdön peruunnuttua 21.9. iltapäivällä vaihtotyöyksikön Soramäestä haettavien vaunujen kohderaide muutettiin, mutta muutosta ei ilmoitettu vaihtotyöyksikölle.

Johtopäätös: Kohderaidteen muutoksen ilmoittamatta jääminen vaihtotyönjohtajille käynnisti onnettomuuteen johtaneet tapahtumat.

7. Raidemuutosten tekemisestä ei ole kirjallista ohjeistusta, eikä toimintoja varmisteta.

Johtopäätös: Raidemuutoksien tekemisen ja niistä ilmoittamisen toimintamallin ja vastuutahon puute aiheuttaa vakavan turvallisuusriskin kaikilla ratapihoilla.

8. Ensisijainen viestintäväline on RAILI- tai VIRVE-puhelin, mutta yleisesti vaihtotöissä viestintävälineenä käytetään GSM-puhelinta.

Johtopäätös: Ensisijaista viestintävälinettä käytettäessä puhelut tallentuvat. Ryhmäpuheluissa ryhmän muut jäsenet kuulevat käydyt keskustelut.

³³ Veturinkuljettajadirektiivi 2007/59/EY

9. Vaihtotyössä liikenteenohjaus muodostaa kulkutiet riippumatta raiteen vapaana olostä, eikä Kouvolan ratapihalla ole selvästi näkyviä raidenumeroita raiteiden päissä.

Johtopäätös: Kohderaitteen tunnistaminen on vaikeaa ja raiteen varattuna olo saattaa tulla yllätyksenä vaihtotyöyksikölle.

10. Venäjän yhdysliikenteen vaunuissa on rajoitetusti turvallisia tasoja/astimia vaihtotyön ohjaamiseen.

Johtopäätös: Vaunujen rakenteen vuoksi työntekijät joutuvat sijoittumaan paikkoihin, joista näkyvyys voi olla rajoittunut.

11. Työntöliikkeen aikana vaihtotyöyksikköä ajoi veturin ohjaamossa ollut vaihtotyönjohtaja. Vaunussa olleella vaihtotyönjohtajalla ei ollut radio-ohjainta mukanaan, vaan hän ohjasi vaihtoliikettä puheyhteydellä.

Johtopäätös: Jos vaunussa olleella vaihtotyöjohtajalla olisi ollut radio-ohjain mukanaan, hän olisi voinut tehdä hätäjarrituksen välittömästi vaaran havaittuaan.

12. Työntöliike tehtiin liian suurella nopeudella.

Johtopäätös: Vaaran havaitsemisen jälkeen ei jäänyt aikaa reagoida eikä nopeus ehtinyt laskea ennen törmäystä.

13. Veturien radio-ohjausjärjestelmä reagoi hitaasti kuljettajan komentoihin. Radio-ohjaimessa ei ole erillistä *hätä seis* -painiketta.

Johtopäätös: Radio-ohjausjärjestelmän viive aiheuttaa vaarallisia toimintatapoja ja viivästyttää hätäjarrituksen alkua kriittisissä tilanteissa.

14. Radio-ohjatuilla vetureilla tapahtuu läheltä-piti -tapauksia ja pieniä törmäyksiä, jotka eivät tule ilmi. Käyttäjät eivät uskalla ilmoittaa tapahtumista sanktioiden pelossa.

Johtopäätös: Radio-ohjattujen vetureiden läheltä piti -tapauksista ja törmäyksistä ei opita, mikä haittaa radio-ohjauksella tehtävien vaihtotöiden turvallisuuden kehittämistä.

15. Turvallisuusjohtamisjärjestelmien toteutus rautatiealalla jää puutteelliseksi. Turvallisuusjohtamisjärjestelmän toteutumista käytännössä ei juuri valvota viranomaisvalvontana, ja omavalvonta on vähäistä.

Johtopäätös: Turvallisuusjohtamisjärjestelmän toteutumisen valvonnan puute mahdollistaa järjestelmän vastaisen toiminnan.

16. Pelastusteitä ei ole numeroitu Kouvolan ratapihalla eikä niitä ole merkitty Kuopion hätäkeskuksen järjestelmään. Sisäisen pelastussuunnitelman perehdytyksessä oli puutteita.

Johtopäätös: Pelastusteiden tehokas käyttö nopeuttaa pelastustoimien alkua.

17. Paikallisen kemikaaliyrityksen kaluston ja osaamisen käyttö tehosti säiliöön jääneen vetyperoksidin talteenottoa. Yhteys yritykseen saatiin pelastuslaitoksen päällystöviranhaltijan paikallistuntemuksen avulla. Tietoa ei ollut pelastussuunnitelmissa.

Johtopäätös: Kemikaalialan yrityksillä on pelastustoimissa hyödynnettävää osaamista ja kalustoa.

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavien suositusten toteutumisen:

5.1 Työnopastuksen seurannan kehittäminen

Työnopastus on merkittävä osa vaihtotyönjohtajien koulutusta. Koulutettavien osaamista ei varmisteta tarpeeksi, koska työnopastuksen seuranta ei anna todellista kuvaa koulutettavien osaamisesta. Se ei liioin varmista sitä, että kaikki asiat ovat omaksuttu.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Tutkinnon vastaanottajia ja rautatieliikenteen harjoittajien turvallisuusjohtamisjärjestelmiä hyväksyessään Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa, että niiden menettelyt osaamisen varmistamiseen ovat riittäviä ja osaamisen varmistamisesta raportoidaan kattavasti. [2018-S14]

Työnopastajan tulee dokumentoida koulutettavan osaaminen jokaisen työvuoronsa jälkeen. Samoin koulutettavan tulee arvioida koulutuksensa toteutuma. Työnantajan tulee järjestää työnopastajalle ja koulutettavalle riittävästi aikaa arvioiden tekemiseen heti työvuoron jälkeen.

5.2 Opetusvälineistön kehittäminen

Oppilaitoksessa tapahtuvassa koulutuksessa ei ole mahdollisuutta radio-ohjaimen eikä viestintävälineiden käytön harjoitteluun. Ohjattu harjoittelu simulaattorilla parantaa koulutettavan valmiuksia työhön.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Rautatiealan oppilaitoksien tulee sisällyttää simulaattorikoulutus vaihtotyönjohtajien koulutusohjelmaan. [2018-S15]

Simulaattorin tulee mahdollistaa erityyppisten radio-ohjainten käyttö. Harjoittelu erityyppisillä viestintävälineillä tulee olla mahdollista.

5.3 Ratapihojen raidemuutosten ohjeistaminen

Raidemuutokset ovat ratapihoilla on jokapäiväistä toimintaa. Ellei niitä tehdä oikein eikä tietoa välitetä kaikille asiaan liittyville tahoille, on onnettomuuden riski suuri.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Liikennevirasto laatii ratapihan raidemuutoksille kirjallisen ohjeistuksen ja huolehtii, että operaattorit ratapihoilla toimivat ohjeen mukaan. [2018-S16]

Ohjeistuksessa tulee mainita oikeiden työtapojen lisäksi vastuuhenkilöt ja kriittisten toimintojen varmistaminen.

5.4 Hätäjarrutus radio-ohjaimella

Veturien radio-ohjausjärjestelmä reagoi hitaasti kuljettajan komentoihin. Radio-ohjaimessa ei ole erillistä *hätä seis* -painiketta. Radio-ohjausjärjestelmän viive hidastaa hätäjarrutuksen alkua kriittisissä tilanteissa.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että:

Liikenteen turvallisuusvirasto edellyttää, että vaihtotöissä käytettävissä radio-ohjaimissa on erillinen viiveetön hätä seis -painike. [2018-S17]

Välittömänä toimenpiteenä tulee hätäjarrutus ohjeistaa tehtäväksi veturin *hätä seis* -painikkeesta.

5.5 Turvallisuusjohtamisjärjestelmien käytännön toteutuksen valvonta

Radio-ohjatuilla vetureilla tapahtuu *läheltä-piti* -tapauksia ja pieniä törmäyksiä, jotka eivät tule ilmi. Käyttäjät eivät uskalla ilmoittaa tapahtumista sanktioiden pelossa. Radio-ohjattujen vetureiden *läheltä piti* -tapauksista ja törmäyksistä ei opita, mikä haittaa radio-ohjauksella tehtävien vaihtotöiden turvallisuuden kehittämistä. Turvallisuusjohtamisjärjestelmät jäävät rautatiealalla tavoitteiden tasolle, sillä niiden toteutumista käytännössä ei juuri valvota viranomaisvalvontana, ja oma-valvonta on vähäistä.

Tästä syystä Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Liikenteen turvallisuusvirasto aloittaa turvallisuusjohtamisjärjestelmien käytännön toteutuksen valvonnan. [2018-S18]

Valvonta tulisi suorittaa pääosin satunnaisesti valittavia käytännön tehtäviä tekeviä työntekijöitä haastatteleamalla ja vertaamalla heiltä saatuja tietoja yrityksen turvallisuusjohtamisjärjestelmään.

5.6 Ratapihojen pelastusteiden hyödyntäminen hätäilmoituksissa

VAK ratapihojen pelastussuunnitelmissa on merkitty pelastustiet, joita pitkin alueelle on suunniteltu kulku onnettomuustapauksissa. Nämä tied eivät kuitenkaan ole pääosin Hätäkeskuslaitoksen tiedossa, jolloin onnettomuuspaikan tavoittaminen saattaa hankaloitua ja viivästyä. Tästä syystä Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Hätäkeskuslaitos lisää ratapihojen numeroidut pelastustiet järjestelmänsä ja hätäkeskuspäivystäjiä ohjeistetaan paikantamaan onnettomuuspaikka ensisijaisesti niiden kautta. [2018-S19]

Jotta pelastusteitä pystytään hyödyntämään onnettomuustapauksissa, tulee varmistua, että ne on merkitty yksilöidysti ratapihoille ja ne ovat ratapihoilla työskentelevien henkilöiden tiedossa.

5.7 Ratapihojen raidenumerointi

Useilla ratapihoilla ei ole selvästi näkyviä raidenumeroita raiteiden päissä. Kohderaitteen tunnistaminen voi olla vaikeaa ja raiteen varattuna olo saattaa tulla yllätyksenä.

Näistä syistä Onnettomuustutkintakeskus avaa Liikennevirastolle kohdennetun ”Ei toteuteta”-tilassa olevan, tutkintaselostuksessa C10/2003R annetun suosituksen:

Ratapihan raiteet tulisi varustaa numerokylteillä. [C10/2003R/S194]

Raidenumerot voidaan asentaa esimerkiksi ratapihaa ylittävään sähkörataportaaliin.

5.8 Toteutetut toimenpiteet

VR Transpoint on vuoden 2018 alusta lisännyt vaihtotyönjohtajien koulutuksen työnopastusjaksojen ja tutkintojen vastaanottojen valvontaa. VR Transpointin koulutuskoordinaattori seuraa uudessa toimintamallissa jokaisen kurssin työnopastusta sekä tutkinnon vastaanottoa vähintään kahdella liikennepaikalla. Lisäksi VR Transpoint on alkanut tehdä koulutuksen seurantaan myös KRAOn kanssa saman aikaisesti, jolloin he pääsevät tarvittaessa nopeasti keskustelemaan havainnoistaan ja mahdollisista kehityskohteista.

VR Transpoint on onnettomuuden jälkeen merkinnyt taulukkoon Kouvolan ratapihan yhdeksän kohteen koordinaatit ja tiedottanut taulukosta ratapihan henkilökunnalle. Henkilökuntaa on ohjeistettu onnettomuustapauksessa ilmoittamaan onnettomuuspaikkaa lähimmän taulukossa mainitun paikan koordinaatit hätäkeskukselle.

VR-Yhtymä on ottanut 1.1.2018 käyttöön uuden version vaihtotyöohjeesta³⁴. Muutoksena ohjeen edelliseen versioon on suurin sallittu nopeus vaihtotöissä määritelty seuraavasti:

Ennen raiteella olevaa estettä, Seis-opastetta näyttävää opastinta tai näkyvissä olevan matkan ollessa rajoitettu, nopeus saa olla:

- 200 metrin kohdalla enintään 20 km/h*
- 100 metrin kohdalla enintään 10 km/h*
- viimeisen 25 metrin matkalla enintään 5 km/h.*

Kun työntöliikettä ohjataan jatkuvan yhteyden avulla, saa nopeus olla enintään 20 km/h, ei koske avustamista.

Liikennevirasto on käynnistänyt loppuvuodesta 2017 kaikkien VAK-ratapihojen turvallisuus selvitysten ja pelastussuunnitelmien päivityksen. Osana prosessia pelastussuunnitelmien sisällöt ja pelastusteiden merkitseminen tullaan yhtenäistämään ja varmistamaan koko maassa. Työ valmistuu 31.12.2018 mennessä.

Liikennevirasto on tunnistanut toiminnassaan onnettomuuteen liittyen muun muassa seuraavia kehityskohteita ja käynnistänyt seuraavat toimenpiteet:

- Liikennevirasto tulee muistuttamaan rautatieliikenteen harjoittajia viestintäohjeiden noudattamisesta, puheluihin käytettävistä välineistä sekä sallittujen nopeuksien noudattamisen tärkeydestä valtion rataverkolla. Liikennevirasto huomioi viestinnän omavalvonnassaan vuonna 2019.

³⁴ Toimintaohje/Menettelyohje Vaihtotyöt VR Dnro Y 23387/040/16, versio 4 1.1.2018.

- Liikennevirasto tulee varmistamaan pelastusteiden ja niiden numeroinnin merkitsemisen VAK-ratapihojen turvallisuusselvityksiin sekä maastoon ja tulee selvittämään mahdollisuudet tuottaa sama aineisto paikkatietoaineistona Hätäkeskuslaitokselle. Jatkotarkastelussa huomioidaan muut ratapihat.
- Liikennevirasto tulee määrittämään kaikille VAK-ratapihoille ja niiden osille osoitteet, jotka välitetään Hätäkeskuslaitokselle. Turvallisuusselvityksiin tullaan määrittämään pelastustiekartan hyödyntäminen hätätilanteissa. Jatkotarkastelussa huomioidaan muut ratapihat.
- Liikennevirasto tulee kirjaamaan ohjeisiinsa, että onnettomuuspaikalta tulee soittaa hätäkeskukseen älypuhelimella 112-applikaatiota käyttäen.

Helsingissä xx.5.2018

Esko Värttiö

Lasse Laatta

Petri Pelkonen

Sakari K Salo

Ari Viemerö

LÄHDELUETTELO

Kirjalliset lähteet

1. Onnettomuustutkintakeskus (2017) Säiliövaunujen törmääminen raidepuskimeen vaihtotöissä Kotkan Mussalossa 8.7.2016. Tutkintaselostus R2016-03.
2. Onnettomuustutkintakeskus (2017) Tavarajunan törmääminen raiteella seissemiin vaunuihin Oulun tavararatapihalla 13.8.2016. Tutkintaselostus R2016-06.
3. Lausunnot tutkintaselostuksesta:
 - o VR-Yhtymä, Y 31733/021/18
 - o Liikenteen turvallisuusvirasto TRAFI/362047/07.02.03/2017
 - o Liikennevirasto LIVI/7125/06.02.04/2017
 - o Kouvolan Rautatie- ja Aikuiskoulutus Oy – KRAO
 - o Kymenlaakson sairaanhoito ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä Carea
4. VR-Yhtymä Oy Rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmä, Dnro Y 7031/040/11, Versio 5, 2.5.2017. (EI JULKINEN)
5. Liikenneviraston Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöt (Jt), Liikenneviraston ohjeita 14/2017.
6. Liikenneviraston ohje Viestintä valtion rataverkolla LIVI/1686/07.01.00/2016.
7. Liikenneviraston ohjeet varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (OVRO), LIVI/2821/07.02.00/2016.
8. Rautatielaki (304/2011).
9. Liikenteen turvallisuusviraston määräys vaarallisten aineiden kuljetus rautatiellä, TRAFI/248802/03.04.02.00/2016.
10. Toimintaohje/Menettelyohje Vaihtotyöt VR Dnro Y 23387/040/16, versio 3 1.6.2017 (EI JULKINEN).
11. VR Transpoint rautatielogistiikka, Kouvolan palveluyksikkö, Kouvolan työohjeet Tunnus Y/25046/040/16, 26.5.2016 (EI JULKINEN).
12. Ohje toimenpiteistä rautatieonnettomuuden varalta (OTRO), VR-Yhtymä 15.9.2016, Y 7/040/96 (EI JULKINEN)
13. Kymenlaakson pelastuslaitos, Ulkoinen pelastussuunnitelma, Kouvolan ratapiha, 31.12.2013 (EI JULKINEN).
14. TRAFI/248802/03.04.02.00/2016 Perustelumuihistio.
15. Rautatielaki (304/2011).
16. Laki vaarallisten aineiden kuljetuksista 719/1994 (muutoksineen).
17. Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta rautatiellä 195/2002 (muutoksineen).
18. Liikenteen turvallisuusviraston määräys vaarallisten aineiden kuljetus rautateillä TRAFI/248802/03.04.02.00/2016.
19. Valtioneuvoston asetus rautateiden liikenneturvallisuuskoulutusta antavia oppilaitoksia koskevista vaatimuksista sekä eräistä kelpoisuuksista ja luetteloinneista, VNA 13/2013.
20. Pelastuslaki 379/2011.
21. EU asetus Nro 1077/2012 yhteisestä turvallisuusmenetelmästä kansallisten turvallisuusviranomaisten turvallisuustodistuksen tai turvallisuusluvan myöntämisen jälkeen harjoittamaa valvontaa varten
22. EU asetus Nro 1078/2012 rautatieyritysten, turvallisuustodistuksen tai turvallisuusluvan saaneiden infrastruktuurin haltijoiden sekä kunnossapidosta vastaavien yksiköiden soveltamasta omavalvontaa koskevasta yhteisestä turvallisuusmenetelmästä

23. Sopimus 16133 Suomen tasavallan hallituksen ja Venäjän federaation välillä vaarallisten aineiden kuljetuksista Suomen ja Venäjän välisessä suorassa kansainvälisessä rautatieliikenteessä
24. Liikenteen turvallisuusviraston määräys Rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuustehtävien koulutusohjelmat, TRAFI/205384/03.04.02.00/2016.
25. Perustelumuihistio, Rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuustehtävien koulutusohjelmat, TRAFI/3883/03.04.02.00/2015.
26. Pelastussuunnitelma, VR-Yhtymä Oy Kouvola Järjestelyratapihat, Y11803/044/13 (EI JULKINEN)
27. Koordinaatteja Kouvolan ratapihalta, VR-Yhtymä Oy (EI JULKINEN)
28. Liikenteen turvallisuusviraston määräys, Rautatieliikenteen harjoittajan ja rataverkon haltijan turvallisuusjohtamisjärjestelmä, TRAFI/1065/03.04.02.00/2012.
29. Toimintaohje/Menettelyohje Vaihtotyöt VR Dnro Y 23387/040/16, versio 4 1.1.2018. (EI JULKINEN)
30. Vaarallisten aineiden kortisto, VR 5217 (EI JULKINEN)
31. Veturinkuljettajadirektiivi 2007/59/EY

Tutkinta-aineisto

1. Paikkatutkinnan valokuvat, mitat ja muu aineisto
2. Säätiiedot
3. Kuulemisten tallenteet ja kuulemismuistiot
4. Puherekisteritallenteet
5. Veturin rekisteröintilaitteen ja radio-ohjausjärjestelmän tallenteet
6. Asetinlaitetallenteet
7. Ratapihan valvontakameroiden tallenteet
8. Häätäkeskuksen puheluiden tallenteet
9. Radio-ohjausjärjestelmän viiveistä suoritettun mittauksen mittauspöytäkirjat ja mitaustallenteet

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla Liikenteen turvallisuusvirastossa, Liikennevirastossa, Sisäministeriössä, Hätäkeskuslaitoksella, VR-Yhtymällä, Finrail Oy:llä, Kymenlaakson pelastuslaitoksella, Kaakkois-Suomen ELY-keskuksella, Kouvolan Rautatie- ja Aikuiskoulutus Oy – KRAO:lla ja Kymenlaakson sairaanhoito ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä Carealla. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

VR-Yhtymä toteaa lausunnossaan, että tutkinnan suosituksissa on jätetty kokonaan huomioimatta se tosiasia, että vaihtotyötä ohjannut henkilö oli sijoittunut liikkeeseen nähden huonosti eikä hänellä ollut radio-ohjainta mukanaan. Lisäksi on jätetty kokonaan huomioimatta Kouvolaan koskeva paikallinen ohjeistus, jonka mukaan ulkopuolisilla raiteistoilla käytetään aina välivaunua venäläisten vaunujen vaihtotöissä ja tarpeen mukaan myös kotimaisissa vaunuissa. Mikäli vaihtotyössä olisi käytetty välivaunua, liikettä ohjannut henkilö olisi voinut sijoittua turvallisesti siihen radio-ohjaimen kanssa ja todennäköisesti pystynyt estämään törmäyksen. Tai vaihtoehtoisesti ilman välivaunua liike olisi tullut ohjata maasta sellaisesta paikasta, josta näkemä olisi ollut riittävä.

Raportissa korostetaan tarpeettomasti ratapihaohjauksen roolia sekä vaihtotyömääräyksen sisältöä onnettomuuden aiheuttajana. Päivittäin ratapihoilla on tilanteita, joissa vaihtotyöt tehdään eri tavalla kuin on suunniteltu. Vaihtotyön turvallisen tekemisen ei pidä perustua välikäden kautta saatuihin tietoihin raiteiden vapaana tai varattuna olosta. Olisi toki hyvä, että vaihtotyömääräykset olisivat aina ajan tasalla ja viimeisin tieto asiasta olisi kaikilla osapuolilla, mutta tätä asiaa ei pidä sekoittaa vaihtotyön turvallisuuteen vaikuttavaksi. Vaihtotyössä liikettä ohjaavan henkilön tehtävänä on aina viime kädessä varmistaa, että vaihtotyön voi toteuttaa turvallisesti ja että liikkeen pystyy pysäyttämään ennen mitä tahansa estettä. Mikäli vaihtotyön turvallisuutta alettaisiin varmentamaan kohdan 5.3 *Ratapihojen raidemuutosten ohjeistaminen*, suosituksen mukaisilla menettelyillä, kasvavat vaihtotyön riskit. Vaihtotyö alkaisi tällöin muistuttaa junaliikennettä ja olisi entistä epäselvempää kenellä on vastuu, jos henkilöstölle ilmoitetut raidetiedot poikkeaisivatkin todellisista tiedoista. Tämän suosituksen toteuttaminen voisi hämärtää entisestään vaihtotyöjohtajan vastuuta ja roolia turvallisuuden varmistajana. Tällaista suositusta ei tulisi lainkaan antaa.

Kohdassa 5.4 *Hätäjarrutus radio-ohjaimella*, suositellaan viiveettömän hätä seis -painikkeen edellyttämistä toiminnanharjoittajilta. Lisäksi suositellaan välittömänä toimenpiteenä ohjeistettavaksi hätäjarrutuksen tekemistä veturin hätä seis -painikkeesta. VR-Yhtymän käsityksen mukaan teknisesti viiveettömän ratkaisun toteuttaminen radio-ohjauksessa on mahdotonta. Tiedonsiirrossa on aina jonkinlaista viivettä, josta ei ikinä pääse eroon, vaikka viiveen lyhentäminen voisikin olla joillain tekniikoilla mahdollista. Lisäksi on huomioitava, että tässä nimellisessä onnettomuudessa hätäjarrutuksen aloittaminen olisi tapahtunut aiemmin, jos liikettä ohjanneella henkilöllä olisi ollut radio-ohjain mukanaan, kuten olisi pitänyt olla. Rautatiejärjestelmässä on aina viiveitä eikä kaluston pysäyttäminen koskaan onnistu hetkessä, minkä johdosta tilanteiden ennakointi ja sopivan tilannenopeuden käyttäminen ovat avainasemassa turvallisuutta parannettaessa; tämä suositus on tarpeeton eikä sen toteuttaminen lisää turvallisuutta käytännössä.

Kohdassa 5.5 *Turvallisuusjohtamisjärjestelmien käytännön toteutuksen valvonta*, on mainittu, että VR:n toiminnassa tapahtuu törmäyksiä ja muita tapahtumia, jotka eivät tulisi ilmi. VR-Yhtymän käsityksen mukaan heidän raportointinsa on kattavaa, joten on epäselvää mihin tämä väite perustuu. Lisäksi todetaan, että oma-valvonta on vähäistä, mikä ei pidä paikkansa.

Vuoden 2017 aikana omavalvonta on ollut aktiivista ja valvonnan toteutumista on seurattu säännöllisesti johdon toimesta sekä auditoinneissa.

Liikenteen turvallisuusvirasto esittää lausunnossaan muutoksia tutkintaselostuksen kohtaan 5 *Turvallisuussuositukset*.

Tutkintaselostuksen kohtaan 5.1 *Työnopastuksen seurannan kehittäminen*, Liikenteen turvallisuusvirasto katsoo, että kun vaihtotyönjohtajan nimikkeellä toimiva henkilö kuljettaa liikkuvaa kalustoa radio-ohjauksella, häneen sovelletaan liikkuvan kaluston kuljettajaan kohdistuvia vaatimuksia. Siltä osin kuin tehtävät liittyvät vaihtotyön suorittamiseen henkilöön sovelletaan vaihtotyötä koskevia vaatimuksia.

Vaihtotyön suorittaminen ja liikkuvan kaluston kuljettaminen molemmat lukeutuvat liikenneturvallisuustehtäviksi. Viraston tehtävänä on hyväksyä liikenneturvallisuustehtävissä toimivia henkilöitä kouluttavat oppilaitokset. Oppilaitoshyväksyntöjen lisäksi liikenteen turvallisuusvirasto hyväksyy liikkuvan kaluston kuljettajien osaamisen varmistamiseen käytettävät tutkinnon vastaanottajat. Vaihtotyön osalta kelpoisuuslainsäädännössä ei ole suoria vaatimuksia osaamisen varmistamiselle. Sen sijaan osaamisen varmistaminen näissä tehtävissä toimivien osalta jää rautatieliikenteen harjoittajan vastuulle ja turvallisuusjohtamisjärjestelmässä kuvattavaksi.

OTKESin esittämän turvallisuussuosituksen perusteella on tarkoitus ohjeistaa yksityiskohtaisemmin, miten työnopastuksesta vastuussa olevan henkilöstön tulisi suorittaa oppilasta koskeva arviointi. Työnopastajien lähtökohtainen (lakisääteinen) tehtävä ei ole arvioida liikenneturvallisuustehtävää suorittavan henkilön osaamista kyseiseen tehtävään, vaan tarjota tehtävässä tarvittavaa käytännön koulutusta. Osaamisen varmistamisesta kuljettajien osalta vastaa tutkinnon vastaanottaja ja muiden tehtävien osalta vastuu asian hallinnoimisesta on rautatieliikenteen harjoittajalla, jonka palveluksessa henkilöt toimivat. Liikenteen turvallisuusvirasto katsoo, että suositus tarkemmasta arviointilomakkeen ohjeistuksesta tulisi kohdistaa oppilaitoksen sijasta kuljettajien osalta tutkinnon vastaanottajille ja vaihtotyön osalta rautatieliikenteen harjoittajille.

Lisäksi virasto toteaa, että sen tehtävänä ei ole yksityiskohtaisesti ohjeistaa rautatietoimijoita heidän itsensä luomien prosessien toteuttamisessa. Heidän toimintansa tulee pohjautua heidän oman turvallisuusjohtamisensa ja riskienhallintansa toimivuuteen ja toimijat ovat itse omien prosessiensa parhaita kehittäjiä ja ohjeistajia. Toimijat kehittävät omia menettelyjään myös OTKESin suositusten perusteella ja Liikenteen turvallisuusviraston tehtävänä on varmistaa, että OTKESin suositukset käsitellään asianmukaisesti.

Liikenteen turvallisuusvirasto vastaa tutkinnon vastaanottajien ja rautatieliikenteen harjoittajien turvallisuusjohtamisjärjestelmien hyväksynnästä. OTKESin havaintojen perusteella virasto tulee jatkossa kiinnittämään tarkemmin huomiota siihen, että edellä mainitut toimijat kuvaavat, millä prosesseilla he varmistuvat, että osaamisen varmistaminen suoritetaan riittävällä tasolla ja osaamisen varmistamisen raportoinnista on kattavammin hyötyä myös ope-
raattorille, jonka palvelukseen henkilö siirtyy.

Tutkintaselostuksen kohtaan 5.4 *Hätäjarrutus radio-ohjaimella*, Liikenteen turvallisuusvirasto toteaa, että esimerkiksi yleisimpien vaihtotyövetureiden Dv12 ja Dr14 veturien radio-ohjaimissa ei ole erillistä hätä seis -toimintoa. Päivitys olisi aikaa vievää ja kallista vanhaan veto-
kalustoon, eikä sen oletetuista hyödyistä ole riittävää varmuutta. Yleisimmillä radio-ohjaimilla toimittaessa käyttäjän toinen käsi on tyypillisesti jarrulla ja toinen tehonsäädöllä. Tällöin eril-

lisen hätä seis -painikkeen käyttö saattaa jopa viivästyttää hätäjarrutusta. Liikenteen turvallisuusvirastolla ei ole tiedossa, että markkinoilla olisi nykyisin saatavissa yhtään radio-ohjainmallia, joka ehdotetulla tavalla pystyy täysin viiveettömään hätäjarrutukseen.

Tutkintaselostuksen kohtaan 5.5 *Turvallisuusjohtamisjärjestelmien käytännön toteutuksen valvonta*, Liikenteen turvallisuusvirasto toteaa, ettei kentällä tapahtuvan valvonnan menettelyin kyetä tarpeeksi kattavasti ja tehokkaasti valvomaan toiminnallisten tehtävien suorittamista ilman huomattavan suurta valvontaresurssien lisäämistä. Tällaista lisäystä ei ole näköpiirissä, joten Liikenteen turvallisuusvirasto keskittyy suuntaamaan valvontaansa riskiperusteisesti ja kustannustehokkaasti toimijoiden turvallisuusjohtamisjärjestelmien auditointeihin. Auditointien avulla Trafi pyrkii mm. varmistamaan, että toimijoiden turvallisuusmenettelyt ovat toimivia ja ne on laadittu riskiperusteisesti. Myös toimijan omavalvontamenettelyitä tarkastellaan auditoinneissa. Liikennöinnin turvallisuuteen ja turvallisuuden valvontaan liittyvät menettelyt on huomioitu yhtenä keskeisenä teemana vuoden 2018 valvontasuunnitelmassa.

Liikennevirasto tarkentaa lausunnossaan Liikenneviraston pelastusyksiköiden RR101, RR50 ja RR51 rooleja onnettomuuden pelastustoimessa. Lisäksi liikennevirasto täsmensi jo toteutettujen toimenpiteiden tilannetta ja informoi onnettomuuteen liittyvistä tunnistamistaan kehityskohteista.

Tutkintaselostuksen kohtaan 5.3 *Ratapihojen raidemuutosten ohjeistaminen*, Liikennevirasto toteaa, että vastuu vaihtotyössä tapahtuvasta tähyttämisestä on aina rautatieliikenteen harjoittajalla.

Suositukseen liittyen Liikennevirastossa on parhaillaan kehitteillä ns. Raidetyökalu ja Ratapiha-työkalu liikenteenohjauksen ja kapasiteetin hallinnan käyttöön. Ensi vaiheessa näillä tullessaan hallitsemaan tietoa raiteiden varattuna olemisesta. Niillä mahdollistetaan myös varaustilanteeseen liittyvien kyselyiden tekeminen. Työkalujen käyttöönotto tapahtuu vuoden 2018 loppuun mennessä niin, että työkaluihin liittyvä uusi toimintamalli otetaan käyttöön vaiheittain ja ratapihoittain lähivuosina.

Osa jatkokehitystä on hallita ratapihojen raiteiden käytön tilanne myös lisäämällä työkaluihin kalustokohtainen tieto. Tällä tuetaan kalustokiertoa ja tietoa pystytään hyödyntämään myös laajemmin tavararatapihojen tilannehallinnassa sekä karkean tason vaihtotöiden suunnittelussa ja toteuttamisessa.

Liikennevirasto tarkastaa nykyiset ohjeistuksensa raiteiden käyttöön ja raidemuutoksiin liittyen. Liikennevirasto tekee myös tarvittaessa suunnitelman tarvittavista ohjelmamuutoksista niin, että ohjeet ovat riittävällä tasolla ennen edellä kuvattujen työkalujen ja uusien toimintamallien vaiheittaista käyttöönottoa.

Uudelleen avattavaan suositukseen C10/2003R/S194, tutkintaselostuksen kohdassa 5.7 *Ratapihojen raidenumerointi*, Liikennevirasto toteaa, että se selvittää parhaat mahdollisuudet esittää raidetieto niin, että se on rautatieliikenteen harjoittajien käytettävissä operatiivisissa tilanteissa. Raiteen päällä olevien numerokylttien luettavuus ja raiteen tunnuksen varmistaminen epävarmaa, jos kylttejä katsotaan sivusuunnasta. Maahan asetetut merkit tuovat puolestaan haitan talvikunnossapidolle ja lisäävät työturvallisuusriskejä.

Finrail Oy toteaa lausunnossaan, että oikea ammattinimike on liikenneohjaaja liikenteenohjaajan sijaan. Lisäksi Finrail Oy toteaa kommenttina johtopäätökseen 9., että raiteen varattuna olo ei heidän näkemyksen mukaan voi tulla yllätyksenä vaihtotyönjohtajalle, koska tyypillisiin vaihtotyön tarkoitus nimenomaan on liittää tai erottaa raiteilla olevaa kalustoa toisistaan. Lisäksi Finrail Oy huomauttaa lausunnossaan, että tässä nimenomaisessa tapahtumassa yksikkö

liikennöi myös raideopastimen ohi, jonka opaste *Aja varovasti* tarkoittaa, että opastimen takana olevalla alueella voi olla liikennöinnin rajoite tai este.

Kouvola Rautatie- ja Aikuiskoulutus Oy – KRAO esitti lausunnossaan oikaisua tutkintaselostuksen johtopäätökseen 2. *Vaihtotyönjohtajien kalustokoulutus KRAOssa on painottunut liikaa henkilöliikenteen kalustoon.* KRAO toi esille matkustajaliikenteen kaluston käsittelyn koulutuksessa perustuvan veturinkuljettajadirektiivin 2007/59/EY liitteen 4, kohdan 5 vaatimukseen ”*Junat, niiden kokoonpano sekä vetureita, tavara- ja matkustajavaunuja ja muuta liikuvaa kalustoa koskevat tekniset vaatimukset*”. Lupakirjakoulutukseen liittyen vaunukalustokoulutusta annetaan oppitunteja 6, joista 3 kohdistuu matkustajavaunuihin edellä mainitusta syystä. Tavaravaunuja käsitellään lupakirjakoulutuksen lisäksi lisätodistus osion yhteydessä teoriakoulutuksessa 4 tuntia ja työnopastuksessa, jota ei anneta matkustajavaunuihin. Henkilöliikenteen kalustosta annetaan yleinen tietämys Kuljettaja vaihtotyö kohdistuvilla kursseilla.

Kymenlaakson sairaanhoito ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä Carea tarkensi lausunnossaan ensimmäisen ensihoitoyksikön onnettomuuspaikalle saapumisen kellonaikaa.