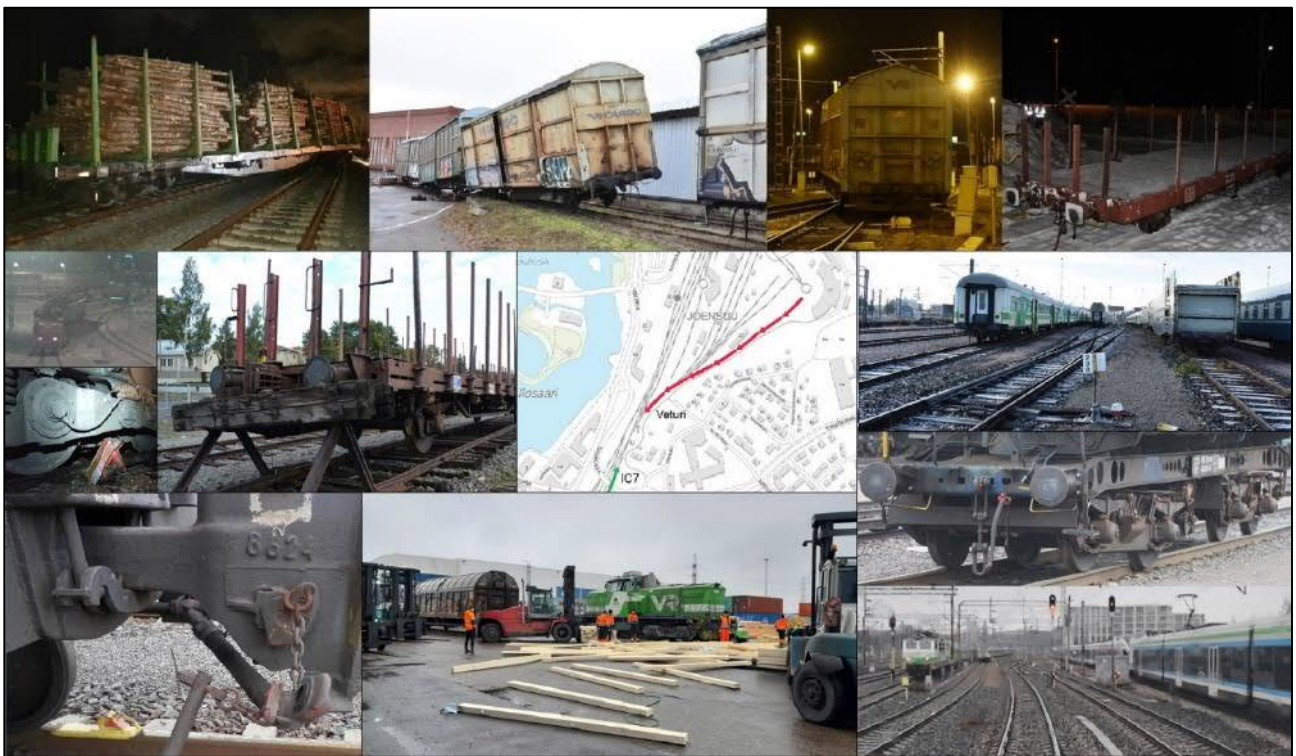




Teematutkinta vaihtotyöonnettomuuksista ja -vaaratilanteista



ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla käynnistää teematutkinnan rautateillä tapahtuneista vaihtotyöonnettomuuksista ja -vaaratilanteista. Teematutkinnalla tarkoitetaan useista samankaltaisista onnettomuuksista tai vaaratilanteista tehtyä yhteistä tutkintaa.

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 rautatieliikenteen asiantuntija, filosofian maisteri Jari Auvinen, veturinkuljettamisen asiantuntija Ilkka Noranta, psykologian maisteri Martti Peräaho ja liikenteenohjauksen asiantuntija Ralf Sandberg. Tutkinnanjohtajana toimi raideliikenneonnettomuuksien johtava tutkija Esko Värttiö.

Yksittäisiä tapauksia tutkivat ja tietoja keräsivät lisäksi seuraavat eri puolella Suomea toimivat Onnettomuustutkintakeskuksen erityisasiantuntijat: psykologian tohtori Mika Hatakka, kohde-esimies Reijo Huovinen, diplomi-insinööri Eero Jaakola, insinööri (YAMK) Jussi Kangasmaa, insinööri (AMK) Timo Kivelä, veturinkuljettamisen asiantuntija Timo Koli, psykologian tohtori Sirkku Laapotti, ensihoitaja Timo Nyholm, ylikonstaapeli (eläk.) Petri Pelkonen, komisario (eläk.) Harri Pöysti, ylikomisario (eläk.) Erkki Rajamäki, turvallisuusasiantuntija (eläk.) Ari Viemerö, rautatieliikenteen asiantuntija Sakari K Salo ja valtiotieteiden maisteri Kari Ylönen.

Erityisasiantuntijana turvalaitteiden osalta on toiminut turvallisuusasiantuntija Matti Katajala.

Tutkintaselostus sisältää tiivistelmät tutkituista tapauksista sekä asianomaisille viranomaisille ja muille toimijoille osoitetut turvallisuussuositukset sellaisiksi toimenpiteiksi, jotka ovat tarpeen yleisen turvallisuuden lisäämiseksi, uusien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäisemiseksi, vahinkojen torjumiseksi sekä pelastustoiminnan ja viranomaisten toiminnan kehittämiseksi.

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 lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Tutkintaselostuksen tiivistelmän sekä johtopäätökset ja turvallisuussuositukset on käännetty ruotsiksi ja englanniksi Semantix Oy.

Tutkintaselostus, tiivistelmä ja liitteet on julkaistu 22.09.2020 Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.turvallisuustutkinta.fi.

Tutkinnan tunnus: R2019-S1

Kannen kuvat: Väylävirasto, VR-Yhtymä Oy, Fenniarail Oy ja OTKES, Peruskarttarasteri ©Maanmittauslaitos 2/2020, Merkinnät: OTKES

S-julkaisu 1/2020

ISBN: 978-951-836-580-1 (PDF)

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	2
1 TUTKINNAN KUVAUS.....	6
1.1 Tutkinnan toteutus.....	6
1.2 Yksittäistapausten tutkinta.....	6
1.3 Tutkintaselostuksen koostaminen ja tutkinnan analysointi	8
2 TIETOJA TUTKITUSTA ILMIÖSTÄ.....	9
2.1 Vaihtotyö	9
2.2 Tutkittavat tapaustyypit	10
2.3 Tilastot.....	11
2.3.1 Onnettomuustutkintakeskukselle 1.1.2019–30.4.2020 välisenä aikana ilmoitetut tapaukset	11
2.3.2 VR-Yhtymä Oy:n katsaukset vaihtotöiden turvallisuustilanteesta.....	17
2.3.3 Fenniarail Oy:n tilastointi.....	19
3 TUTKITUT TAPAUKSET	20
3.1 Hkba-välivaunun törmäminen raidepuskimeen Turun ratapihalla 25.9.2019.....	20
3.2 Henkilövaunun törmäminen vaihdealueella olleeseen vaunuun Ilmalan ratapihalla 14.10.2019.....	21
3.3 Veturin törmäminen raiteensulkuun Kemijärvellä 8.10.2019.....	22
3.4 Puutavaravaunun suistuminen Ylöjärvellä 22.10.2019	23
3.5 Vaihtotyöyksikön katkeaminen ja törmäys Inkeroisissa 11.11.2019.....	25
3.6 Vaunun suistuminen Suolahdessa 2.12.2019.....	26
3.7 Vaunun suistuminen Kotkan Mussalossa 27.12.2019.....	28
3.8 Vaunun telin suistuminen Kouvolan lajittelussa 12.1.2020.....	29
3.9 Veturin ohjautuminen IC7-junan kulkutielle Joensuussa 20.1.2020.....	30
3.10 Vaihteen aukiajo Oulun Nokelassa 7.2.2020.....	33
3.11 Veturin törmäys trukkiin Kotkan Mussalossa 5.3.2020	34
3.12 Seis-opasteen ohitus Helsingissä 5.3.2020	36
3.13 Vaihtotyöyksikön kytkeminen lähtövalmiiseen junaan Vainikkalassa 17.4.2020.....	37
4 TAUSTATIEDOT	40
4.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	40
4.1.1 Raiteistot.....	40
4.1.2 Kalusto.....	46
4.1.3 Liikenteenohjaus ja kulkuteiden tekeminen ja turvaaminen.....	49
4.1.4 Viestintävälineet ja informaatiolaitteet	51
4.2 Olosuhteet.....	53
4.2.1 Sääolosuhteet	53

4.2.2	Työskentelyolosuhteet.....	53
4.3	Tallenteet.....	54
4.3.1	Kulunrekisteröintilaitteiden tallenteet.....	54
4.3.2	Radio-ohjausjärjestelmien tallenteet.....	55
4.3.3	Liikenteenohjausjärjestelmien tallenteet.....	55
4.3.4	Puherekisteritallenteet.....	55
4.3.5	Valvontakameroiden tallenteet.....	56
4.4	Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuuden hallinta.....	56
4.4.1	Rautatiealan päätoimijat.....	56
4.4.2	Organisaatiot ja turvallisuuden hallinta.....	58
4.4.3	Vaihtotöitä tekevät ammattiryhmät sekä koulutus ja pätevyysvaatimukset.....	59
4.5	Viranomaisten ennaltaehkäisevä toiminta.....	62
4.6	Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius.....	63
4.7	Säädökset, määräykset ja ohjeet.....	63
4.7.1	Lait ja asetukset.....	63
4.7.2	Liikenne- ja viestintäviraston määräykset.....	65
4.7.3	Väyläviraston ohjeet.....	66
4.7.4	Yritysten sisäiset ohjeet.....	68
4.7.5	Rautateiden verkkoselostukset.....	69
4.8	Muut tutkimukset.....	69
4.8.1	Yritysten ja Väyläviraston sisäiset tutkimukset.....	69
4.8.2	OTKES aiemmat tutkinnat vaihtotöistä.....	71
4.8.3	GE-LOCOTROL radio-ohjausjärjestelmän toimintaviiveiden mittaus tutkinnassa R2017-02.....	73
5	ANALYYSI.....	75
5.1	Taustatekijät.....	76
5.2	Ennaltaehkäisevät suojamekanismit.....	80
5.3	Todetut seuraukset.....	85
5.4	Seurauksien hallinnan suojamekanismit.....	86
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	89
7	TURVALLISUUSUOSITUKSET.....	91
7.1	Tiedon omaksuminen ja osaamisen varmistaminen verkko-opiskelussa.....	91
7.2	Ratapihojen valaistuksen parantaminen.....	91
7.3	Vaihtotyövetureiden valaistuksen tehostaminen.....	91
7.4	Ratapihojen merkkien merkityksen havaittavuuden parantaminen.....	92
7.5	Poikkeamailmoitusten käsittelyn kehittäminen.....	92
7.6	Vaihtotyöohjeistusten yhdenmukaistaminen.....	92

7.7	Rautatiealan tietojärjestelmien kehittäminen.....	93
7.8	Junaliikenteen suojaaminen toisen luokan liikenteenohjauksen alueelta tulevalta liikenteeltä	93
7.9	Rautatiehäätäpuhelun käyttö rutiiniksi.....	93
7.10	Toteutetut toimenpiteet.....	94
	LÄHDELUETTELO	95
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA	96
	LIITTEET:	
Liite 1.	Raportti R2019-S1-01, Hkba-välivaunun törmäminen raidepuskimeen Turun ratapihalla 25.9.2019	
Liite 2.	Raportti R2019-S1-02, Henkilövaunun törmäminen vaihdealueella olleeseen vaunuun Ilmalan ratapihalla 14.10.2019	
Liite 3.	Raportti R2019-S1-03, Veturin törmäminen raiteensulkuun Kemijärvellä 8.10.2019	
Liite 4.	Raportti R2019-S1-04, Puutavaravaunun suistuminen Ylöjärvellä 22.10.2019	
Liite 5.	Raportti R2019-S1-05, Vaihtotyöyksikön katkeaminen ja karanneiden vaunujen törmäminen raiteella seissemiin vaunuihin Inkeröissä 11.11.2019	
Liite 6.	Raportti R2019-S1-06, Vaunun suistuminen Suolahdessa 2.12.2019	
Liite 7.	Raportti R2019-S1-07, Vaunun suistuminen Kotkan Mussalossa 27.12.2019	
Liite 8.	Raportti R2019-S1-08, Vaunun telin suistuminen Kouvolan lajittelussa 12.1.2020	
Liite 9.	Raportti R2019-S1-09, Veturin ohjautuminen IC7 junan kulkutielle Joensuussa 20.1.2020	
Liite 10.	Raportti R2019-S1-10, Vaihteen aukiajo Oulun Nokelassa 7.2.2020	
Liite 11.	Raportti R2019-S1-11, Veturin törmäys trukkiin Kotkan Mussalossa 5.3.2020	
Liite 12.	Raportti R2019-S1-12, Seis-opasteen ohitus Helsingissä 5.3.2020	
Liite 13.	Raportti R2019-S1-13, Vaihtotyöyksikön kytkeminen lähtövalmiiseen junaan Vainikkalassa 17.4.2020	

1 TUTKINNAN KUVAUS

Lähtökohtana tutkinnassa oli vaihtotyössä tapahtuvien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden suuri määrä suhteessa junaliikenteessä ilmoitettuihin tapauksiin. Vaikka tapaukset ovat seuruksiltaan yleisesti ottaen olleet lieviä, on niissä monesti ollut aineksia vakaviin onnettomuuksiin, muun muassa käsiteltävien vaarallisten aineiden ja junaliikenteen läheisyyden kautta.

Vaihtotyötoimijoiden ja useiden eri rataverkon haltijoiden mukanaolo vaihtotyötoiminnassa tunnistettiin myös vaaratilanteiden ja onnettomuuksien riskitekijäksi. Rautateiden kilpailun avauduttua vaihtotyöalalle on tullut uusia toimijoita. 1.1.2019 voimaan tulee raideliikennelain¹ mahdollistama pienimuotoinen kuljettajatoiminta yhdistettynä yksityisraiteen haltijan ilmoitusmenettelyyn ja liikennöinnistä eriytetyn siirtotyön määrittelyyn madalsi edelleen uusien toimijoiden kynnystä tulla alalle.

Tutkinnan tavoitteena oli kerätä yksityiskohtaista tietoa vaihtotöissä tapahtuvista onnettomuuksista ja vaaratilanteista ja tunnistaa niiden perusteella turvallisuuspuutteita, joihin vaikuttamalla vaihtotöiden turvallisuutta voitaisiin parantaa.

1.1 Tutkinnan toteutus

Tutkinnassa selvitettiin vaihtotyöonnettomuuksia ja -vaaratilanteita ajanjaksolta 1.1.2019–30.4.2020 Väyläviraston, liikenteenohjauksesta valtion rataverkolla vastaavan Finrail Oy:n ja rautatieliikenteen harjoittajien sekä rataverkon haltijoiden ilmoittamien tietojen pohjalta. Yksittäistapausten tutkinnoista laadittiin erilliset tutkintaraportit. Ajanjaksolla 1.9.2019–30.4.2020 tapahtuneista onnettomuuksista ja vaaratilanteista otettiin tarkempaan tutkintaan 13 kappaletta.

Ennen tutkinnan aloittamista kartoitettiin ne rautatieliikenteen harjoittajat ja rataverkon haltijat, joiden omistamalla raiteistolla vaihtotöitä tehdään. Näihin oltiin yhteydessä keväällä 2019 ja tiedotettiin alkavasta tutkinnasta. Samalla heitä pyydettiin ilmoittamaan Onnettomuustutkintakeskukselle heidän tietoonsa tulleet onnettomuudet ja vaaratilanteet.

Onnettomuuden tutkintaryhmä ja yksittäisten tapausten tutkintaan osallistuvat asiantuntijat nimettiin 23.8.2019. Ennen tutkinnan aloitusta Onnettomuustutkintakeskus järjesti tutkintaryhmän jäsenille ja asiantuntijoille perehdytystilaisuuden. Tilaisuudessa käytiin läpi tutkintaprosessia ja vaihtotöitä yleisesti.

Onnettomuustutkintakeskukselle 1.1.2019–30.4.2020 välisenä aikana ilmoitetut vaihtotyöonnettomuudet ja -vaaratilanteet kirjattiin taulukkoon, jossa tapaukset luokiteltiin tapaustyyppiin mukaan. Lisäksi taulukkoon kirjattiin tapahtumapaikka ja kellonaika. Näitä tietoja käytettiin tutkinnan aikana kohdentamaan tutkittavat yksittäistapaukset tärkeimpiin tapaustyyppisiin ja varmistamaan tutkittavien tapausten jakautuminen eri puolille rataverkkoa ja erityyppisiin vaihtotyötilanteisiin.

Tietojenkeruun päätyttyä pystyttiin kirjattujen tietojen perusteella analysoimaan tapausten jakautumista eri liikennepaikoille ja ajankohdille.

1.2 Yksittäistapausten tutkinta

Tutkinnan aikana valittiin Onnettomuustutkintakeskukselle ilmoitetuista onnettomuuksista ja vaaratilanteista tutkittavaksi 13 yksittäistapausta. Tapaukset jaettiin seitsemään kategoriaan:

¹ 1302/2018.

1. törmäys
2. suistuminen
3. Seis-opasteen ohitus
4. virheellinen kulkutie
5. vaihteen aukiajo
6. vaunujen karkaaminen
7. muu vaihtotöissä tapahtunut onnettomuus tai vaaratilanne.

Tapausten valinnassa huomioitiin myös se, että tutkintaan saataisiin tapauksia kaikista kategorioista. Lisäksi tapauksia pyrittiin tutkimaan eri puolilta rataverkkoa ja eri toimijoilta.

Yksittäistapausten tutkinta käynnistettiin onnettomuustapauksissa paikkatutkinnalla, jossa Onnettomuustutkintakeskuksen paikkatutkijat dokumentoivat onnettomuuspaikan valokuvaamalla ja mittaamalla. Lisäksi paikkatutkijat kokosivat onnettomuuteen osallisten henkilöiden yhteystiedot ja puhuttivat alustavasti tapauksen osallisia. Samanaikaisesti lähetettiin asianomaisille organisaatioille tietopyynnöt tallenteista ja muusta tutkinnassa tarvittavasta materiaalista. Vaaratilanteiden tutkinnassa varsinaista paikkatutkintaa ei tehty ja tutkinta käynnistyi tietopyynnöillä, ja tapauksia tutkivat henkilöt kävivät myöhemmin tutustumassa tapahtumapaikkaan.

Tutkinta jatkui osallisten henkilöiden kuulemisella, tallenteiden analysoinnilla ja tapaukseen liittyvien määräysten ja ohjeiden läpikäynnillä. Tallenteista tärkeimpiä olivat vetureiden rekisteröintilaitteiden ja radio-ohjausjärjestelmien tallenteet, radan turvalaite ja asetinlaitetallenteet, puherekisteritallenteet sekä ratapihojen valvontakameroiden tallenteet. Kuulemisten ja tallenteiden perusteella selvitettiin tapauksen kulku, jota verrattiin asiaan liittyvään ohjeistukseen. Ohjeistuksessa huomioitiin sekä rautatieliikenteen harjoittajan että rataverkon haltijan antamat ohjeistukset. Lisäksi selvitettiin toimintaympäristön kuten esimerkiksi ratapihojen infrastruktuurin, sään ja valaistusolosuhteiden vaikutus tapaukseen. Teknisessä tutkinnassa selvitettiin tapaukseen liittyvien laitteiden ja järjestelmien toiminta ja toimintakunto tapaushetkellä ja olivatko käytetyt tekniset ratkaisut soveltuvia työhön.

Keskeisenä osana tutkintaa selvitettiin osallisten henkilöiden sekä organisaatioiden toiminnan ja turvallisuusjohtamisen vaikutus tapaukseen. Tämän kohdan osuus vaihteli suuresti tutkittavasta tapauksesta toiseen. Tapaukseen osallisten henkilöiden koulutus- ja kokemustausta selvitettiin kuulemisissa. Tämän lisäksi kuulemisilla selvitettiin miten hyvin ohjeistus ja turvallisuusjohtamisen periaatteet on organisaatiossa jalkautettu kenttätasolle ja onko ohjeistus käyttökelpoista. Myös vastaavista tapauksista aiemmin tehdyt läheltä piti ilmoitukset ja niiden käsittely selvitettiin. Samoin tutkittiin kyseisestä työstä tehdyt riskikartoitukset ja riskienarvioinnit.

Yksittäistapausten tutkinut ryhmä kirjasi raportin loppuun huomionsa tapauksesta ja sen tutkinnasta. Niiden perusteella ryhmä esitti näkemyksensä tapauksen syistä ja korjaavista toimenpiteistä, joilla vastaavat tapaukset voitaisiin ennaltaehkäistä.

Yksittäistapausten raporteista on laadittu yhteenvedot tähän tutkintaselostukseen, ja raportit on julkaistu Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla tämän tutkintaselostuksen liitteenä. Tutkinnan perusteella laaditut tutkintaraportit lähetettiin valmistumisen jälkeen lausunnolle tapaukseen osallisille tahoille sekä Liikenne- ja viestintävirastoon. Tapauksen tutkinut ryhmä käsitteli määräajassa saapuneet lausunnot ja muokkasi raporttia tarvittaessa.

1.3 Tutkintaselostuksen koostaminen ja tutkinnan analysointi

Käytettävissä olleen tilastotiedon ja yksittäistapauksien tutkintaraporttien pohjalta tutkintaryhmä kokosi yhteen tutkinnassa selvitettyt tiedot. Näiden tueksi kerättiin yleisesti vaihtotöitä koskevaa ohjeistusta, kuten lainsäädäntöä, määräyksiä ja suurimpien toimijoiden ohjeistusta. Lisäksi tutkintaryhmä kuuli suurimpien toimijoiden ja turvallisuusviranomaisten henkilöitä.

Kerätyn faktatiedon perusteella järjestettiin analyysitilaisuus, jossa tutkintaryhmä pyrki tunnistamaan yhteisiä taustatekijöitä vaihtotyöonnettomuuksista ja -vaaratilanteista. Näiden tekijöiden perusteella laadittiin havainnot ja johtopäätökset tärkeimmistä seikoista. Lopuksi tutkintaryhmä laati turvallisuussuosituksia, joita toteuttamalla vaihtotöiden turvallisuutta on mahdollista parantaa.

2 TIETOJA TUTKITUSTA ILMIOSTÄ

2.1 Vaihtotyö

Rautatieliikenne voidaan jakaa yleisesti kahteen osaan; junaliikenteeseen ja vaihtotyöhön. Yleisesti rautatieliikenteestä puhuttaessa käsitellään junaliikennettä, millä tarkoitetaan liikennepaikkojen välistä aikataulun mukaista liikennöintiä, jolle on haettu ja myönnetty ratakapasiteetti. Junaliikenne tapahtuu liikenteen ohjauksen turvaamalla kulkuteillä ja vähäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta junakulunvalvonnan (JKV) valvomana.

Vaihtotyöllä tarkoitetaan yleisesti ratapihalla tai linjaosuudella tehtävää junaliikenteestä erillään tapahtuvaa liikkuvan kaluston siirtelyä ja järjestelyä, joko pelkästään veturin voimalla tai laskumäessä myös painovoiman avulla. Ratapihoilla tapahtuvan vaihtotyön päätarkoitus on järjestellä saapuneiden ja lähtevien junien vaunut oikeaan järjestykseen ja siirtää junaan tarvittava vetokalusto oikeaan päähän junaan.

Vaihtotyön ja junaliikenteen suurin ero on, että vaihtotöissä kukin yksikkö vastaa itse liikkumisestaan. Vaikka osassa vaihtotöitä liikenteenohjaus muodostaa vaihtotyöyksiköille vaihtokulkutiet, on yksikön itse varmistettava kulkutien oikeellisuudesta ja sovitettava nopeutensa olosuhteisiin. Suuressa osassa vaihtotöitä yksiköt muodostavat itse myös kulkutiensä, eli kääntävät vaihteet haluamaansa asentoon.

Yleisin vaihtotyötapa on veturilla saattaen vaihtaminen. Tällöin vaihtotyötä tehdään veturilla työntämällä tai vetämällä. Veturin kytetään kiinni vaunuihin, jotka vaihtotyön aikana lajitellaan eri raiteilleen omiksi vaunuryhmikseen määränpään mukaan. Lopuksi vaunuryhmät kootaan junaksi.

Laskumäkityö on nopeampi vaihtotyön muoto. Siinä veturilla työnnetään vaunujono laskumäen harjalle, ja vaunujen väliset kytkennät irrotetaan ennen kytkentäkohdan nousua mäen laelle. Tämän jälkeen vaunu tai vaunuryhmä vierii omalla painollaan sille tarkoitettulle raiteelle. Työ on nopeaa ja pitkiäkin vaunujonoja voidaan lajitella helposti. Suomen rataverkolla on käytössä kaski laskumäkeä: Tampereella ja Kouvolassa.

Yleensä vaihtotyö tehdään yhden liikennepaikan sisällä, mutta vaihtotyö voi tapahtua myös liikennepaikalta toiselle. VR esimerkiksi liikennöi Lahti–Heinola ja Suolahti–Äänekoski -välit vaihtotyönä.

Vaihtotyö voi liittyä myös teollisuuslaitoksen tuotantoprosessiin tai olla osa sataman tai rahti-terminaalin tavarankäsittelyssä tehtävää kaluston siirtoa. Näihin sisäisiin siirtoihin voidaan käyttää vetureita tai esimerkiksi kiinteitä vaunusiirtolaitteita. Lisäksi vaihtotyö voi olla raiteiston kunnossapitoon liittyvää kaluston ja materiaalin siirtoa.

Vaihtotöitä tehdään sekä ensimmäisen että toisen luokan liikenteenohjauksen alueella. Ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella toimittaessa liikenteenohjaus muodostaa vaihtotyöyksiköille kulkutiet ohjaamalla kauko-ohjatut vaihteet vaihtotyöyksikön pyytämiin asentoihin ja antaa vaihtotyöliikkeelle luvan raideopastimilla ja/tai aina vähintään suullisesti. Tämä toimintamalli on käytössä valtion rataverkon suurimmilla ratapihoilla.

Vaihtotöitä voidaan suorittaa myös liikenteenohjauksen antamalla paikallisluvulla. Paikallislupa on lupa käyttää radan turvalaitteita paikallisesti. Vaihtotyön rajaus tehdään luvan antamisen yhteydessä.

Suuri osa vaihtotöistä tehdään toisen luokan liikenteenohjauksen alueella, jossa vaihtotyöyksikkö muodostaa itse kulkutiensä, eli kääntää vaihteet haluttuihin asentoihin ja vastaa näin ollen itsenäisesti liikkeistään. Toisen luokan liikenteenohjauksen alueisiin kuuluvat satamien

ja teollisuuslaitosten raiteistojen ohella valtion rataverkon pienemmät ratapihat ja sivuraitteet. Ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella, ja erityisesti ensimmäisen ja toisen luokan liikenteenohjauksen rajapinnoissa voidaan käyttää erillistä ratapihaliikenteenohjausta turvaamaan kulkutiet ratapihalla kulkevalle junaliikenteelle ja vaihtotyöyksiköille.

Junaliikenteen turvallisuutta seurataan ja tilastoidaan kansallisesti ja EU-tasolla. Suomessa junaliikenteen turvallisuustaso on jo pitkään ollut korkealla ja vakavia turvallisuuspoikkeamia tapahtuu vuodessa vain muutamia. Vaihtotöiden osalta turvallisuuden seuranta tapahtuu Liikenne- ja viestintävirastolle ilmoitettujen tapauksien sekä vaihtotöitä tekevien rautatieliikenteen harjoittajien omien seurantojen kautta. Seurannat perustuvat ilmoitettujen tapauksien määrään. Vaihtotöissä ilmoitettujen tapauksien määrät ovat moninkertaisella tasolla verrattuna junaliikenteessä ilmoitettuihin tapausmääriin.

Vaihtotöissä yksittäiset tapaukset ovat alhaisien nopeuksien takia usein seurauksiltaan varsin pieniä, eikä henkilövahinkoja juurikaan tapahdu. Tapauksien suuren määrän takia vaihtotyöonnettomuuksien taloudelliset vaikutukset ovat kalusto- ja ratavaurioiden kautta kuitenkin valtakunnallisella tasolla merkittävät. Lisäksi vaihtotyöonnettomuudet ratapihoilla vaikuttavat usein junaliikenteen täsmällisyyteen ja saattavat pahimmissa tapauksissa vaarantaa junaliikenteen turvallisuuden.

2.2 Tutkittavat tapaustyyppit

Tutkinnassa tunnistettiin vaihtotyöonnettomuuksissa kuusi perustyyppiä: törmäys, suistuminen, Seis-opasteen ohitus, virheellinen kulkutie, vaihteen aukiajo ja vaunujen karkaaminen. Lisäksi tutkinnassa huomioitiin muut vaihtotöissä tapahtuneet onnettomuudet ja vaaratilanteet.

Tapaukset luokiteltiin sen mukaan, mikä oli tapahtumaketjussa ratkaiseva tapahtuma. Esimerkiksi junan katkeamisesta aiheutunut vaunujen karkaaminen, jossa vaunut karkaamisen jälkeen törmäävät esteeseen, luokitellaan vaunujen karkaamiseksi ja vaihteen aukiajoa seurannut suistuminen vaihteen aukiajoksi.

Törmäyksellä tarkoitetaan vaihtotyöyksikön törmäämistä kiinteään esteeseen, toiseen kalustoyksikköön tai ajoneuvoon tasoristeyksessä. Esimerkkejä tapauksista ovat vaihtotyöyksikön törmäys raidepuskimeen ja tasoristeysonnettomuudet.

Suistumistilanteessa kalustoyksikön (veturi, vaunu, ratatyökone) yksi tai useampi pyöräkerta² suistuu kiskoilta.

Seis-opasteen ohituksella tarkoitetaan tilannetta, missä juna tai vaihtotyöyksikkö ohittaa ilman liikenteenohjauksen lupaa Seis-opasteen. Seis-opaste voi olla esimerkiksi Seis-opastetta näyttävä pää- tai raideopastin, junakulkutien päatekohtamerkki tai Seis-merkki.

Virheellinen kulkutie on kyseessä, jos liikenteenohjaus tai vaihtotyöyksikkö kääntää vaihteet väärin asentoihin tai vaihtotyöyksikkö esimerkiksi ohjeistetaan liikkumaan väärään suuntaan raiteistolla.

Vaihteen aukiajo on tilanne, jossa ajetaan myötävaihteeseen sen ollessa kulkusuuntaan nähden väärässä asennossa. Tällaisessa tilanteessa vaihde tai sen käyttölaite usein rikkoontuu.

Vaunujen karkaamisessa vaunut pääsevät liikkumaan hallitsemattomasti. Tilanne voi johtua esimerkiksi junan katkeamisesta, laskumäen jarrujen toimintahäiriöstä tai kaluston paikallaanpysymisen varmistamisen riittämättömyydestä.

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

Muu vaihtotöissä tapahtunut onnettomuus tai vaaratilanne on esimerkiksi työturvallisuuden läheltä piti-tilanne tai muu tilanne, joka olisi voinut johtaa onnettomuuteen.

2.3 Tilastot

2.3.1 Onnettomuustutkintakeskukselle 1.1.2019–30.4.2020 välisenä aikana ilmoitetut tapaukset

Seuraavassa on yhteenvedo niistä vaihtotöissä tapahtuneista turvallisuuspoikkeamista, jotka ilmoitettiin Onnettomuustutkintakeskukselle tutkintajakson 1.9.2019–30.4.2020 aikana ja sitä edeltävänä ajanjaksona 1.1.–31.8.2019. Tavoitteena on esitellä se kokonaisuus, josta tutkitut 13 yksittäistapausta on poimittu.

Ennen 1.9.2019 tapahtuneiden turvallisuuspoikkeamien esittäminen on perusteltua useastakin syystä:

1. Huomattiin, että tutkintajakson aikana sattuneiden poikkeamatapauksien painottuvan huomattavassa määrin eri liikennepaikoille kuin sitä edeltävällä jaksolla tai päinvastoin.
2. Toisilla liikennepaikoilla oli tapauksia kummallakin jaksolla.
3. Tapaukset painottuivat lisäksi eri tyyppisiin riippuen siitä, kummasta ajanjaksosta on kyse.

Pelkästään tutkintajakson tarkastelu olisi siten antanut jossain määrin vinoutuneen kuvan tilanteesta eri liikennepaikoilla. Siten on perusteltua käyttää ajanjaksoa 1.1.–31.8.2019 vertailujaksona, johon varsinaista tutkintajaksoa ja tutkittuja tapauksia voi peilata. Taulukot on seuraavassa laadittu siten, että kaksi jaksoa erottuvat toisistaan, mutta niitä voi tarkastella rinnakkain.

Tutkintajakson 1.9.2019–30.4.2020 (8 kk) aikana Onnettomuustutkintakeskukselle ilmoitettiin 112 vaihtotöissä tapahtunutta turvallisuuspoikkeamaa, eli onnettomuutta ja vaaratilannetta (66 vuonna 2019 ja 46 vuonna 2020). Vertailujaksolla 1.1.–31.8.2019 (8 kk) tapauksia oli 141.

Tutkintajakson tapauksista 74 tapahtui Väyläviraston hallinnoimalla valtion rataverkolla ja 38 yksityisraiteilla. Rautatieliikenteen harjoittajana ilmoitetuista tapauksista 101:ssä oli VR-Yhtymä Oy. Lopuista tapauksista viidessä oli kyse tuotantolaitoksen sisäisestä vaihtotyöstä, kolmessa Fenniarail Oy:n kalustosta, kahdessa tapauksessa ratatyöhön liittyvästä vaihtotyöstä ja yhdessä vaihtotyönä liikkuneesta museokalustosta.

Tapauksista lähes joka kolmas koski suistumisia niin tutkintajaksolla (38 kpl, 34 %) kuin vertailujaksollakin (43 kpl, 30 %). Muita tapaustyyppisiä oli molemmilla jaksoilla selkeästi vähemmän.

Taulukko 1. Onnettomuustutkintakeskukselle ilmoitetut tapaukset tyypeittäin.

Ajanjakso	Törmäys	Suistuminen	Seisopasteen ohitus	Vaihteen auklajo	Virheelinen kulkutie	Vaunujen karkaaminen	Vaaratilanne	Yht.
Tutkintajakso	16	38	12	14	9	8	15	112
Vertailujakso	12	43	21	24	11	7	23	141
Yhteensä	28	81	33	38	20	15	38	253

Tutkintajaksolla ilmoitetut tapaukset jakautuivat 71 eri liikennepaikalle. Liikennepaikkoja, joilta ilmoitettiin enemmän kuin yksi tapaus oli yhteensä 22. Näillä liikennepaikoilla oli yhteensä 63 tapausta (56 % kaikista tutkintajakson tapauksista).

Vertailujaksolla ilmoitetut tapaukset jakautuivat 82 eri liikennepaikalle. Liikennepaikkoja, joilta ilmoitettiin enemmän kuin yksi tapaus oli 32. Näillä 32 liikennepaikalla tapauksia oli yhteensä 92 (65 % kaikista vertailujakson tapauksista).

Kun tutkinta- ja seurantajakset yhdistää, käy ilmi, että liikennepaikkoja, joilta ilmoitettiin enemmän kuin yksi tapaus on kaiken kaikkiaan 44. Tämä johtuu siitä, että tapauksista ilmoitaneet liikennepaikat olivat vain osittain samat tutkinta- ja seurantajaksolla.

Seuraavaan taulukkoon on koottu ne liikennepaikat, joissa tutkinta- ja vertailujakso yhteenlaskettuna sattui yhteensä vähintään neljä tapausta. Siinä on eritelty myös tapausten tyypit. Taulukosta ilmenee tutkintajakson ja vertailujakson välinen ero tapaustyypeissä.

Taulukko 2. Liikennepaikkakohtaiset tapaustyytit liikennepaikoissa, joissa vähintään neljä tapausta yhteensä tarkastelujaksojen aikana (T=tutkintajakso, V=vertailujakso).

Liikennepaikka	Törmäys		Suistuminen		Seisopasteen ohitus		Vaihteenaukijajo		Virheelinen kulkutie		Vaunujen karkaaminen		Vaaratilanne		Yht.
	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V	T	V	
Kouvola	0	1	3	5	0	1	2	1	0	0	2	1	0	1	17
Oulu	0	1	2	1	0	1	4	3	0	1	0	0	0	4	17
Kotka	1	0	2	3	0	3	0	2	1	0	0	0	1	2	15
Helsinki	4	0	0	0	3	4	0	0	1	0	0	0	0	1	13
Tampere	0	0	0	4	1	3	0	1	0	2	2	0	0	0	13
Kokkola	1	0	3	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1	1	11
Vainikkala	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	3	1	9
Turku	3	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	8
Hamina	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6
Imatra	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	6
Kuusankoski	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Vuosaari	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	5
Joensuu	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	5
Äänekoski	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5
Iisalmi	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	4
Joutseno	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
Lappeenranta	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Pieksämäki	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
Siilinjärvi	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
Toijala	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	4
Varkaus	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4
Ylivieska	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4

Eniten tapauksia ilmoitettiin Kouvolasta³ ja Oulusta⁴, kummastakin yhteensä 17. Kouvolan tapauksista seitsemän tapahtui tutkintajaksolla ja kymmenen vertailujaksolla, ja niistä eniten, eli kahdeksan, oli suistumisia. Oulun tapauksista kuusi tapahtui tutkintajaksolla ja 11 vertailujaksolla, ja niistä eniten eli seitsemän, oli vaihteen aukiajoja.

Kolmanneksi eniten tapauksia ilmoitettiin Kotkasta⁵, yhteensä 15 (viisi tutkintajaksolla ja kymmenen vertailujaksolla), joista eniten eli viisi, oli suistumisia. Suurin osa, eli 11 tapausta oli tapahtunut Mussalossa.

Matkustajaliikenteen kaluston vaihtotöissä tapahtuneista tapauksista ilmoitettiin Helsingistä⁶, yhteensä 13 (kahdeksan tutkintajaksolla ja viisi vertailujaksolla), joista eniten eli seitsemän, oli Seis-opasteen ohituksia.

Seis-opasteen ohitukset keskittyivät Helsinkiin (neljä), Tampere tavaraan (kolme) sekä Helsinki Ilmalaan (kaksi). Tampere tavara on lisäksi hyvä esimerkki siitä, miten tapausten määrä vaihteli tutkintajakson ja sitä edeltäneen vertailujakson välillä: kuusi tapausta seitsemästä sattui ennen tutkintajaksoa.

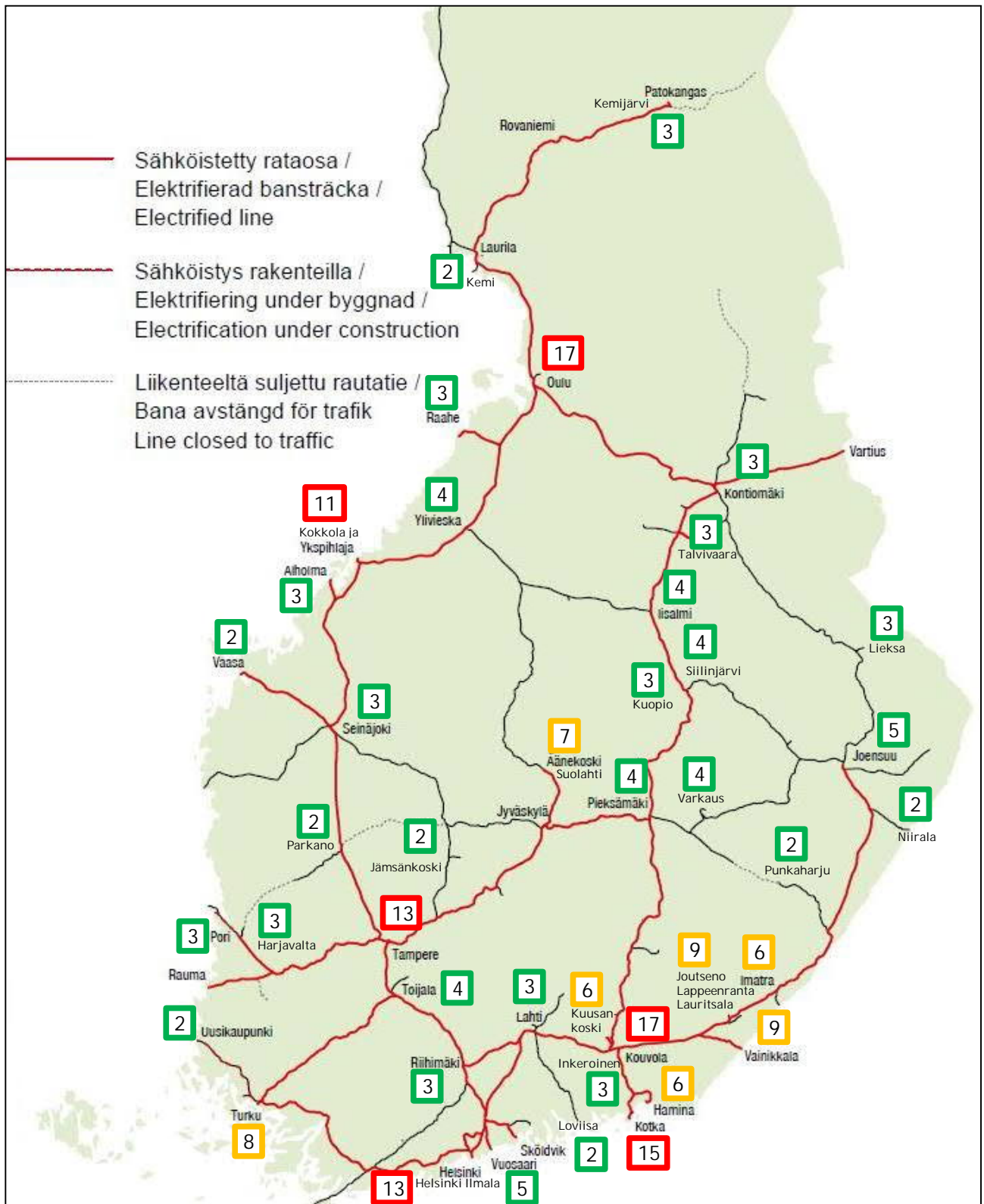
Valtakunnallisesti näyttävät vaihtotyötapaukset painottuvan Kaakkois-Suomeen, mikä johtuu tavaraliikenteen kuljetusvirtojen painottumisesta tälle alueelle. Alueella kulkee myös paljon venäläisiä vaunuja.

³ Kouvola asema, Kouvola lajitteli, Kouvola tavara, Kouvola Soramäki ja Kullasvaara.

⁴ Oulunlahti, Oulu Oritkari, Oulu Nokela, Oulu tavara, Oulu asema, Oulun varikko ja Oulu Tuira.

⁵ Kotka asema, Kotka Hovinsaari, Kotka tavara, Paimenportti, Kotkan satama, Kotolahti ja Kotka Mussalo.

⁶ Helsinki asema, Pasila asema, Pasila autojuna-asema ja Ilmalan ratapiha (Ilmalan varikko).



Kuva 1. 1.1.2019–30.4.2020 ilmoitettujen vaihtotyötapauksen määrät liikennepaikoittain. Karttaan on merkitty ne, joilla on ilmoitettu 2 tai useampia tapauksia. (Pohjakartta: Väylävirasto, merkinnät: OTKES)

Kuvassa erottuvat etelässä Kouvolan ja Kotkan lisäksi Helsinki ja Tampere, ja pohjoisessa Kokkola yhdessä Ykspihlajan kanssa ja Oulu. Verrattaessa ilmoitettujen tapauksen tapahtuma-

Tapausten määrän voidaan myös havaita seuraavan hyvin pitkälti tavaraliikenteen määrää rataverkon eri osissa. Kaakkois-Suomessa tavaraliikenne on vilkasta muun muassa Venäjänliikenteen vuoksi. Turvallisuuspoikkeamien todennäköisyys on senkin takia suuri. Tutkintajaksolla ilmoitettujen poikkeamien osalta kannattaa huomioida, että kolmannes (34 %) ilmoitetuista poikkeamista tapahtui yksityisraiteiden alueella.

Tapaukset jakautuivat yötä ja aamuyötä lukuun ottamatta tasaisesti eri vuorokaudenaikoihin molemmilla jaksoilla. Tutkintajaksolla korostui aamupäivä hieman muita kellonaikoja enemmän (22 %), ja vertailujaksolla päivä (18 %).

Viikonpäivistä korostui tutkintajaksolla maanantai, jolle osui tapauksista joka neljäs (25 %). Tapauksia oli muita päiviä enemmän myös keskiviikkona (17 %) ja perjantaina (17 %). Lähes joka viides (18 %) tapaus sattui viikonlopun aikana.

Vertailujaksolla viikonpäiväjakauma oli tasaisempi: maanantai (16 %), tiistai (16 %), keskiviikko (21 %) ja torstai (19 %). Myös vertailujaksolla vajaa viidennes (18 %) tapauksista ajoittui viikonlopulle, joskin selvästi enemmän lauantaille.

Taulukko 3. Tutkintajaksolla ilmoitettujen tapausten jakautuminen viikonpäivän ja kellonajan perusteella.

	Yö	Aamu-yö	Aamu	Aamupäivä	Päivä	Ilta-päivä	Ilta	Ilta-yö	Yht.
Maanantai	2	1	3	6	7	0	4	5	28
Tiistai	1	0	0	4	4	0	2	2	13
Keskiviikko	0	0	5	2	3	4	3	2	19
Torstai	0	0	2	5	2	1	1	2	13
Perjantai	1	2	0	4	1	5	4	2	19
Lauantai	0	1	3	3	2	0	0	0	9
Sunnuntai	1	0	4	1	0	2	1	2	11
Yhteensä	5	4	17	25	19	12	15	15	112

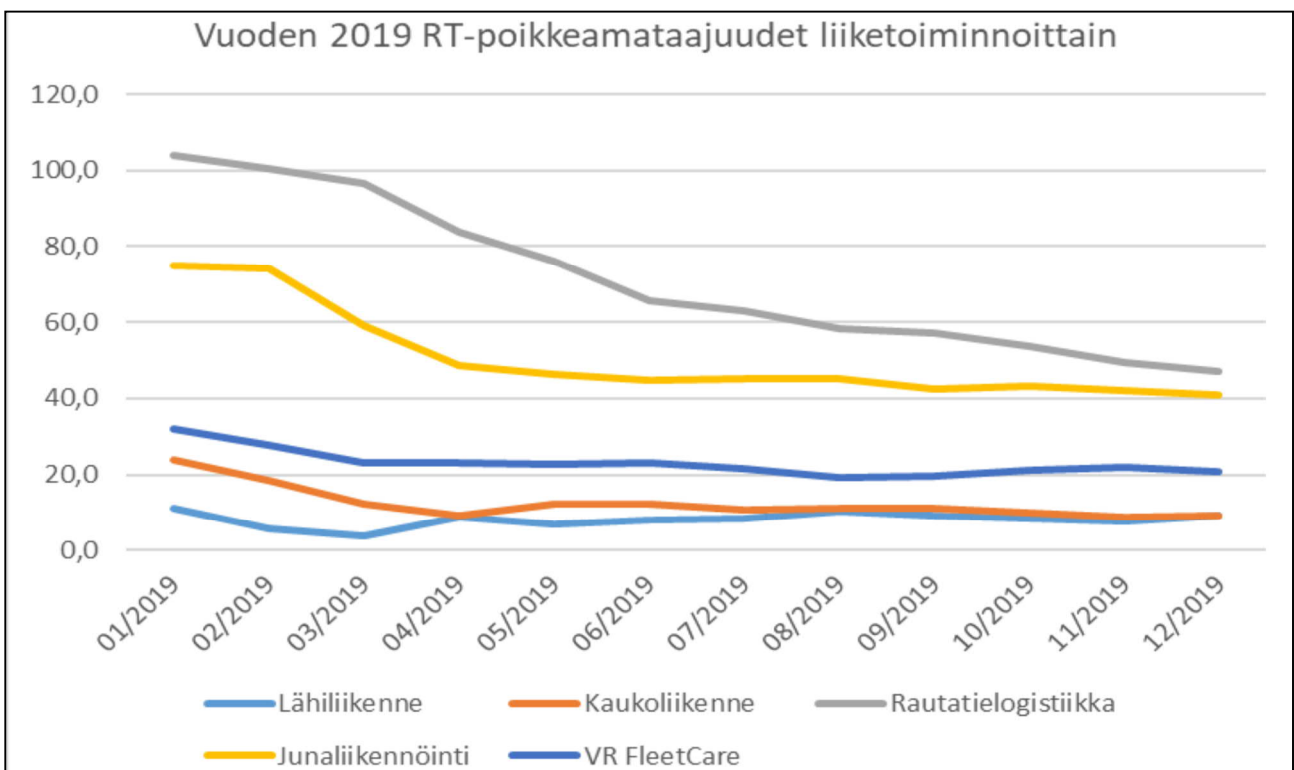
Taulukko 4. Vertailujaksolla ilmoitettujen tapausten jakautuminen viikonpäivän ja kellonajan perusteella.

	Yö	Aamu-yö	Aamu	Aamupäivä	Päivä	Ilta-päivä	Ilta	Ilta-yö	Yht.
Maanantai	2	1	4	0	3	5	5	2	22
Tiistai	1	4	3	4	4	4	2	1	23
Keskiviikko	2	1	3	5	7	5	4	3	30
Torstai	1	1	5	3	5	6	5	1	27
Perjantai	1	0	2	2	5	0	4	0	14
Lauantai	2	3	2	4	2	3	1	2	19
Sunnuntai	0	0	2	1	0	0	2	1	6
Yhteensä	9	10	21	19	26	23	23	10	141

2.3.2 VR-Yhtymä Oy:n katsaukset vaihtotöiden turvallisuustilanteesta

VR-Yhtymä toimitti tätä tutkintaa varten yhteenvetoja laatimistaan turvallisuuspoikkeamia koskevista selvityksistä käytettäväksi taustatietona arvioitaessa tutkinnassa esiin tulleita seikkoja. Eri tapaustyyppien lukumäärät poikkeavat jossain määrin Onnettomuustutkintakeskukselle ilmoitetuista, johtuen ennen kaikkea erilaisesta luokittelutavasta. Suuruusluokat ovat kuitenkin yhtenevät. Seuraavassa muutamia poimintoja selvityksistä.

VR:n turvallisuuskehityksen keskeinen seurantaluku eli rautatiepoikkeamataajuus, joka kuvaa rautatieturvallisuusmittareihin vaikuttavien tapausten⁷ lukumäärää miljoonaa työtuntia kohden, oli rautatielogistiikan osalta vuonna 2019 selvästi laskeva. Tammikuussa luku oli 104,2 ja joulukuussa 47,9. Turvallisuus oli tällä mittarilla katsottuna parantunut erityisesti 2019 jälkipuoliskolla. Käyrä oli laskeva, joskin hieman loivemmin myös junaliikennöinnissä, mutta muilla liiketoiminta-alueilla pysynyt lähes ennallaan. Keskimääräinen poikkeamataajuus oli vuoden 2019 lopulla 29,4.



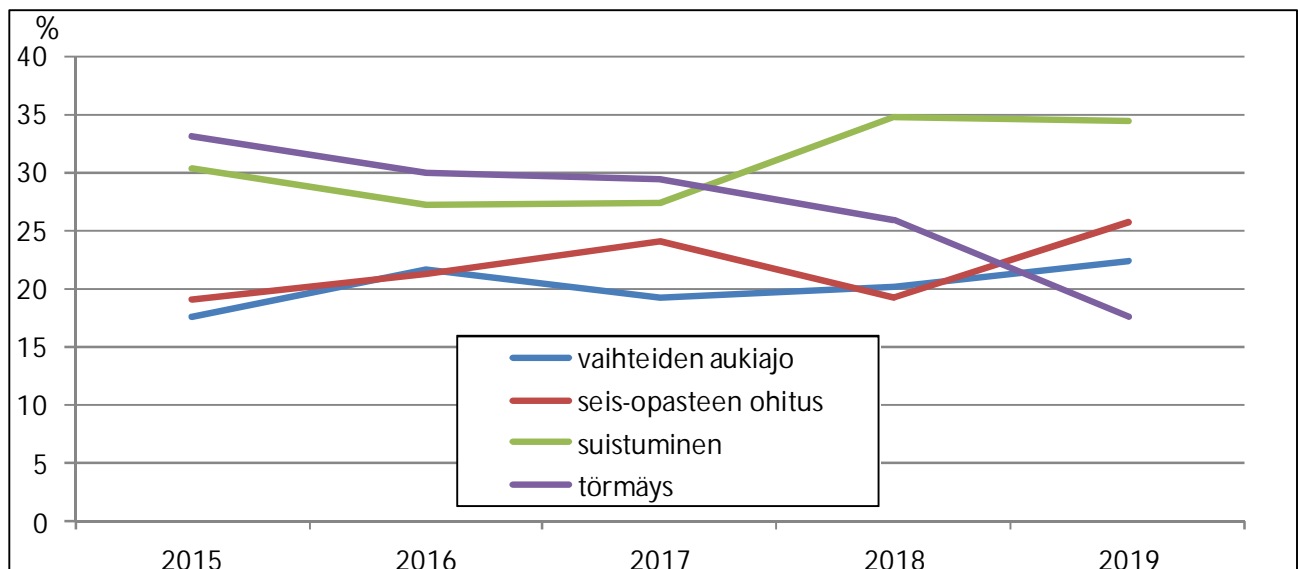
Kuva 3. Vuoden 2019 rautatieturvallisuuden poikkeamataajuus. (Kuva: VR-Yhtymä Oy)

Vaihtotöissä tapahtuneiden poikkeamien lukumäärissä on VR:n tilastojen mukaan ollut viimeisen viiden vuoden aikana vain lievää vaihtelua. Hieman yli kolmannes tapauksista on ollut suistumisia. Niiden osuus on kasvanut jonkin verran vuodesta 2015 samalla kun törmäysten määrä on vastaavasti laskenut.

⁷ Junaliikenteen tapaukset: törmäykset, suistumiset, luvattomat seis-ohitukset, merkittävät ylinopeudet. Vaihtotyön tapaukset: törmäykset, suistumiset, luvattomat seis-ohitukset, vaihteen aukiajot. Vakavat kalustoturvallisuuspoikkeamat: törmäykset, tulipalot, akselin katkeamiset, kuumat laakerit, junan katkeamiset, vakavat oviviat, vakavat PRK-viat, muut vakavat tapaukset.

Taulukko 5. Vaihtotyöpoikkeamien määrällinen kehitys 2015–2019.

	2015	2016	2017	2018	2019
Vaihteen aukiajo	39 (18 %)	48 (22 %)	36 (19 %)	47 (20 %)	47 (22 %)
Seis-opasteen ohitus	42 (19 %)	47 (21 %)	45 (24 %)	45 (19 %)	54 (26 %)
Suistuminen	67 (30 %)	60 (27 %)	51 (27 %)	81 (35 %)	72 (34 %)
Törmäys	73 (33 %)	66 (30 %)	55 (29 %)	81 (35 %)	37 (18 %)
Yhteensä	221	221	187	233	210



Kuva 4. Vaihtotyöpoikkeamatyypin keskinäisen suhteen kehitys 2015–2019. (Kuva: OTKES)

Vuonna 2019 tapahtuneiden vaihtotyöpoikkeamien jakautumisesta vastuuyksiköittäin saatiin tietoa 207 tapauksen osalta. Niistä puolet eli 107 (52 %) tapahtui rautatielogistiikassa.

Taulukko 6. Vaihtotyöpoikkeamat vastuuyksiköittäin vuonna 2019.

	Rautatielogistiikka	Junaliikennöinti	Matkustajaliikenne	Kunnossapito	Ulkopuolinen vaihtotyö	Yhteensä
Suistuminen	47 (44 %)	8 (15 %)	0	0	16 (76 %)	71 (34 %)
Seis-opasteen ohitus	19 (18 %)	25 (46 %)	9 (64 %)	1 (9 %)	0	54 (26 %)
Vaihteen aukiajo	24 (22 %)	13 (24 %)	3 (21 %)	5 (46 %)	2 (10 %)	47 (23 %)
Törmäys	17 (16 %)	8 (15 %)	2 (14 %)	5 (46 %)	3 (14 %)	35 (17 %)
Yhteensä	107 (100 %)	54 (100 %)	14 (100 %)	11 (100 %)	21 (100 %)	207 (100 %)

Taulukosta nähdään, että suistuminen oli yleisin tapaustyyppi niin rautatielogistiikassa kuin ulkopuolisessa vaihtotyössä, ja Seis-opasteen ohitus vastaavasti junaliikennöinnin ja matkustajaliikenteen vastuuyksiköissä. Vaihteen aukiajoja ja törmäyksiä jakaantuivat tasaisemmin, joskin korostuivat kunnossapidon vastuuyksiköissä. Matkustajaliikenne- ja kunnossapitoyksiköiden tapausmäärät olivat kuitenkin pienet.

Rautatielogistiikan vastuuyksiköissä tehtiin vuonna 2019 yhteensä 1 864 turvallisuushavaintoa, joista 1 775 (95 %) johti toimenpiteisiin. Havainnot jakautuivat alueittain: Etelä 144 kpl,

Kaakko 584 kpl, Länsi 364 kpl, Itä 325 kpl ja Pohjoinen 431 kpl. Alue ei ollut tiedossa yhteensä 16 havainnon osalta.

Yleisimmät osa-alueet, joista turvallisuushavainnoja tehtiin, olivat:

- talvikunnossapito (lumen suuri määrä ratapihoilla ja lumen poiston hitaus, vaihteiden pudistus lumesta, liukkaus)
- kunnossapito (vesakon niitto, monttujen tasaus, sepelin poisto poluilta, valaistusten korjaus)
- Väyläviraston infrastruktuuri (kävelykulkuteihin ja vaihteisiin liittyvät havainnot, tekniset viat)
- asiakasraiteet (kävelykulkuteiden kunto, esteet raiteilla, valaistus varastoissa tai asiakasraiteilla)
- pysäytyskenkiin liittyvät havainnot (virheellinen sijoittelu vaunun alle, pukkien sijoittelu ratapihalla, merkitseminen järjestelmiin)
- omaa vaunu- ja veturikalustoa sekä kenttäteknologiaa koskevat havainnot (vaunujen, veturien ja jarrujenkoettelulaitteiden kunto).

VR:n katsauksessa vuoden 2019 turvallisuustilanteesta esiteltiin tarkemmin niitä taustatekijöitä, joiden arvioitiin ratkaisevasti vaikuttaneen tapauksiin. Puutteellinen tähytys ja huomion herpaantuminen nähtiin "juurisyiksi" useimmissa törmäyksissä, Seis-opasteen luvattomissa ohituksissa kuin vaihteen aukiajoissakin. Yhteiseksi tekijäksi katsauksessa nähtiin oletaminen, toisin sanoen asioiden puutteellinen varmistaminen. Suistumisten taustalla katsottiin muutamassa tapauksessa niin ikään olleen puutteellinen tähytys, mutta yleisimpiä taustasyitä olivat pysäytyskenkien alle unohtuminen sekä talvikunnossapidon puutteet.

Vuoden 2020 tammi-maaliskuun osalta todettiin turvallisuustilanteen edelleen parantuneen. Leudon talven katsottiin helpottaneen tilannetta, mutta systemaattinen turvallisuustyö on myös tuottanut tuloksia. Turvallisuustietoisuuden ja poikkeamiin puuttumisen arvioitiin parantuneen vuodesta 2019, mutta edelleen nähtiin huomion herpaantumisen ja tarkkaavaisuuden puutteen sekä asioiden olettamisen ja siten tarkistamatta jättämisen olevan yleisimpiä syitä tapauksiin. Lisäksi nostettiin esille toimiminen vastoin ohjeita, erityisesti puutteellinen tähytys ja liikennöintitarkastuksen laiminlyönti. Taustalla nähtiin useita tekijöitä kuten ohjeiden sisällön tai merkityksen ymmärtämättömyys, kiireen tuntu ja oikominen työtehtävissä.

Yleisellä tasolla todettiin, että turvallisuuskulttuurin kehittämisen kannalta keskeistä on panostaa toimenpiteet työhön keskittymiseen, tähyttämiseen ja ohjeiden noudattamiseen. Samalla huomautettiin, että ratapihoilla on edelleen paljon rataverkon haltijan vastuulla olevia kunnossapitopuutteita.

2.3.3 Fenniarail Oy:n tilastointi

Onnettomuustutkintakeskukselle toimittamassaan vastauksessa tietopyyntöön Fenniarail toteaa, että vaihtotyöhön liittyvien tapausten tilastointi on vaikeaa. Vaikeus ilmenee muun muassa siten, että sama yksikkö on välillä juna ja välillä vaihtotyöyksikkö, ja tietyn tapauksen luokittelu riippuu siitä, missä vaiheessa ilmoitus tehdään.

Fenniarail totesi vuonna 2019 olleen yhteensä 34 tapausta, joista 11 tavalla tai toisella liittyivät vaihtotyöhön. Vuoden 2020 ensimmäisen vuosineljänneksen aikana tapauksia oli 10 ja niistä 4 liittyi Fenniarailin näkökulmasta vaihtotyöhön. Luvuissa ei ole huomioitu kuutta Vainikkalassa sattunutta tapausta, jotka Fenniarail luokittelee junaan kohdistuviksi, ei vaihtotyötapaukseksi. Näiden joukossa on tässä tutkinnassa tutkittu tapaus S1-13 Vainikkala.

3 TUTKITUT TAPAUKSET

Tarkemmin tutkittiin 13 vaihtotöissä tapahtunutta onnettomuutta ja vaaratilannetta. Seuraavassa on esitetty tiivistelmät tutkituista tapauksista. Yksityiskohtaiset tutkintaraportit tutkituista tapauksista on julkaistu Onnettomuustutkintakeskuksen Internet-sivuilla tämän tutkintaselostuksen liitteenä.

3.1 Hkba-välivaunun törmäminen raidepuskimeen Turun ratapihalla 25.9.2019

Vaihtotyöyksikkö, jonka miehistönä oli kaksi RO-kuljettajaa/vaihtotyönjohtajaa, oli aloittanut työnsä aikaisin aamulla. Onnettomuus sattui vaihtotyöyksikön toisen työtehtävän yhteydessä. Tehtävänä oli viedä venäläisten ja suomalaisten vaunujen yhteen kytkennässä käytettävä Hkba-välivaunu raiteelle 071.

Veturiin oli Hkba-vaunun lisäksi kytkettynä viisi muuta vaunua, ja vaunujen yhteispaino oli 400 tonnia. Vaunujen jarrujohto oli kytketty, mutta jarrutukseen käytettiin ratapihan vaihtotöissä pääosin veturin suoratoimijarrua. Vaihtotyönjohtaja oli pyytänyt VIRVE-puhelimella vaihtotyöluvut liikenteenohjauksesta.

Raiteella 071 oli ennestään kaksi Hkba-vaunua, joihin nyt tuotava vaunu oli tarkoitus kytkeä. Näiden vaunujen jarrut olivat irti. Tulovaihteen suunnassa vaunujen paikallaan pysyminen oli varmistettu yhdellä lukittavalla pysäytyskengällä. Raidepuskimen puolella pysäytyskenkiä ei ollut.

Noustuaan viimeisenä olleen Hkba-vaunun kyytiin, toinen vaihtotyönjohtajista aloitti RO-laitteella työntöliikkeen vaihteelta V082 raiteelle 071. Toinen vaihtotyönjohtajista jäi veturiin. Työntöliikkeen aikana nopeus nousi korkeimmillaan 19,3 km/h:iin. Vaihtotyönjohtaja laskeutui vaunusta kävelemään vaunun viereen ohjaten vaihtoliikettä maastosta. Hän seisoi vaunujen vierellä katkaisukohdassa, kun kytketyminen tapahtui. Tällöin hän oli 10 metrin päässä kytketymskohdasta ja noin 30 metrin päässä raidepuskimesta. Kytketyminen tapahtui vaihtotyönjohtajan käsityksen mukaan nopeudella 4,5 km/h. Kytketyminen jälkeen vaihtotyönjohtaja havaitsi viimeisen Hkba-vaunun nousseen raidepuskimen päälle.



Kuva 5. Hkba-välivaunu törmäyksen jälkeen 25.9.2019. (Kuva: OTKES)

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilö- tai ympäristövahinkoja. Raidepuskin varioitui pahoin. Hkba-vaunun puskimet vaurioituivat ja lisäksi vaunun rakenteisiin tuli lieviä vaurioita.

Törmäys raidepuskimeen johtui hieman liian suuresta vaunujen kytkemisnopeudesta, jolloin työntöliike eteni liian pitkälle. Varsinaiseen suistumiseen ja raidepuskimen päälle nousemiseen vaikutti raidepuskimien huono kunto ja aikaisempien törmäysten aiheuttama raiteen kuperuus ennen raidepuskinta. Raiteistovikoja ei ollut korjattu, vaikka niistä oli ilmoitettu radan kunnossapitäjälle.

Vastaavat vahingot voisi estää jättämällä seisovat vaunut riittävän etäälle raidepuskimesta ja varmistamalla niiden paikallaan pysyminen pysäytyskengillä sekä välttämällä liian suuria kytkentänopeuksia.

3.2 Henkilövaunun törmäminen vaihdealueella olleeseen vaunuun Ilmalan ratapihalla 14.10.2019

Vaihtotyöyksikkö oli kokoamassa seuraavana aamuna lähtevän IC1-junan vaunustoa Ilmalan varikon ratapihalla ratapihatyönjohtajan laatiman vaihtotyömääräyksen mukaisesti. Vaihtotyöyksikössä työskenteli kaksi vaihtotyönjohtajaa ja junamies. Vaihtotöiden ohjaus tehtiin syyskuussa 2019 käyttöön otetun KAPU-järjestelmän antaman kalustotiedon pohjalta.

Vaihtotyöyksikön oli määrä hakea IC1-junaan tarkoitettu vaunu raiteelta 135. Tätä ennen yksikkö siirsi yhden kaksikerroksisen makuuvaunun viereiselle raiteelle 134. KAPU-järjestelmän mukaan raiteella 134 olisi siirron jälkeen viisi vaunua eli se määrä, joka sille mahtui. Raiteella oli kuitenkin yksi ylimääräinen vaunu, jonka KAPU-järjestelmän mukaan piti olla Rovaniemellä eikä Ilmalassa. Siirron jälkeen raiteella oli siten todellisuudessa kuusi vaunua. Raiteiden 134 ja 135 välisellä vaihteella ei ollut rajamerkkiä, mutta vaihtotyönjohtaja arvioi siirretyn vaunun olevan "suojassa" raiteella 134 siten, että raiteelle 135 mahtuisi kulkemaan.

Kello 23.00 vaihtotyöyksikkö lähti hakemaan vaunua raiteelta 135. Toinen vaihtotyönjohtajista oli veturissa ja toinen käänsi vaihteen. Tämän jälkeen vaihteen kääntänyt vaihtotyönjohtaja nousi vaunuun ja ohjasi yksikköä radio-ohjaimella työntösuunnan ensimmäisen vaunun sisältä tähyestäen päätyikkunasta.



Kuva 6. Kuva vaihteelta V238 raiteille 134 (vasen) ja 135 (oikea) onnettomuuden jälkeisenä aamuna 15.10.2019. (Kuva: OTKES)

Työntöliikkeen sivuutettua vaihteen, ensimmäinen vaunu osui raiteella 134 olleen vaunun kulmaan.

Törmäyksessä vaurioitui kolme vaunua. Onnettomuuspaikka oli liikenteen ohjauksen ulkopuolisella varikon seisontaraidealueella, joten tapahtuneesta ei ilmoitettu liikenteen ohjaukselle.

Tapauksessa oli ratkaisevana tekijänä työntöliikettä ohjanneen vaihtotyönjohtajan virheellinen arviointi ulottumista ja yksikön tilantarpeesta. Tähän vaikutti ensisijaisesti se, että seisontaraiteistoilta oli poistettu vaijeriset vaihteen rajamerkit, eikä kiskoon ollut maalattu rajamerkkejä. Näin ollen vaunujen sijaintia liian lähellä vaihdetta ja viereistä raidetta ei voinut varmuudella todeta, vaan se piti arvioida. Tämä vaikeutti tilantarpeen hahmottamista erityisesti puutteellisissa valaistusolosuhteissa.

Ratapihatyönohjaajan vaihtotöiden suunnitteluun ja työmääräyksen laatimiseen käyttämä KAPU-järjestelmä antoi virheellistä tietoa raiteen 134 vaunumäärästä. Ratapihatyönohjaajalla oli lisäksi erittäin vähäinen käyttökokemus vasta vähän aikaa käytössä olleesta järjestelmästä.

3.3 Veturin törmäminen raiteensulkuun Kemijärvellä 8.10.2019

Tavarajuna Kemijärven Patokankaalta kohti Kotkan Mussaloo koostui Dr18-veturista ja kymmenestä siirtokatevaunusta. Aikataulua oli muutettu keväällä 2019 siten, että junan kulkusuunta muuttui Kemijärven ratapihalla. Tämä aiheutti veturin siirtämisen junan toiseen päähän. Kuljettajan tehdessä siirtoa Kemijärven liikennepaikalla, hän pysäytti veturinsa yhtä vaihdetta liian aikaisin liikennepaikan pohjoispään raiteistolla. Hän käänsi vaihteen ja lähti ajamaan väärää raidetta myöten Rovaniemen pään kaksoisristeysvaihteen taakse. Tällä matkalla veturi törmäsi raiteensulkuun ja pysähtyi.



Kuva 7. Raiteensulku kiillautuneena veturin telin alle 8.10.2019. (Kuva: Fenniarail)

Törmäyksessä raiteensulun kiinnityspultit katkesivat ja raiteensulku irtosi. Raiteensulun käyttötanko vääntyi ja puinen ratapölkky vaurioitui. Irronnut raiteensulku kiillautui veturin telin väliin ja vaurioitti veturia. Onnettomuuden vuoksi Helsinkiin lähtenyt matkustajajuna lähti Kemijärveltä noin puoli tuntia aikataulustaan jäljessä. Tavarajuna lähti Kemijärveltä noin kaksi tuntia aikataulustaan jäljessä. Onnettomuudesta aiheutui myös lieviä raidevaurioita.

Tapaukseen oli monta vaikuttavaa tekijää. Yhtenä avaintekijänä oli veturinkuljettajan arviointivirhe, joka olisi voitu välttää varmistamalla ennen vaihtoliikkeen alkua, minkä vaihteen taakse tulisi liikkua.

Veturinkuljettajan käytössä ollut perehdytysaineisto ei ohjeistanut toimintaa riittävästi. Perehdytyksen omaksuminen tulisi aina varmistaa työnantajan toimesta, mutta myös työntekijällä on velvollisuus tuoda esille mahdolliset puutteet perehdytyksessä.

Veturinkuljettajan vireystila ei ollut paras mahdollinen, jolloin hänen tarkkaavaisuutensa herpaantui.

Pimeys ja räntäsade aiheuttivat ongelmia vaihtotyön suorittamiseen. Ratapihan valaistus ei antanut riittävästi valoa turvalliseen havaintojen tekemiseen. Kuljettaja olisi ehkä pystynyt paremmin tähyttämään, jos olisi voinut ajaa veturia radio-ohjaimella hytin ulkopuolelta.

Raiteiden numerointi oli toteutettu vain junakulkutien päätekohta -merkeillä, jotka näkyivät ainoastaan toiseen suuntaan liikuttaessa. Niistä ei ollut apua veturinkuljettajalle oikean kulkutien hahmottamisessa. Selkeämpi ja molempiin suuntiin pimeässäkin hyvin näkyvä numerointi saattaisi vähentää virheen mahdollisuutta.

Koska veturinkuljettaja oletti olevansa raiteella 976, hän ei kiinnittänyt huomiota raiteensulkuun tai siitä kertovaan merkkiin. Raiteensulut erottuivat pimeällä huonosti tummasta taustasta. Selkeästi sijoitetut ja pimeässä paremmin erottuvat merkit kertoisivat raiteensulkujen sijainnin paremmin ja kiinnittäisivät kuljettajan huomion.

Ratapihan raiteella 976 oli tapaushetkellä voimassa 25.5.2018 Liikenteen rajoite -ilmoituksella annettu nopeusrajoitus 5 km/h. Tämä nopeusrajoitus ei kuitenkaan ollut liikenteenohjaajan tai veturinkuljettajan tiedossa. Mikäli veturinkuljettaja olisi päätenyt raiteelle 976 käyttämälleen nopeudella 20 km/h, olisi se saattanut aiheuttaa ratavaurioita tai veturin suistumisen.

3.4 Puutavaravaunun suistuminen Ylöjärvellä 22.10.2019

Tavarajuna, johon kuului Dv12-dieselveturi ja kymmenen tyhjää raakapuuvaunua, saapui kello 18.39 Tampereelta Ylöjärven liikennepaikan raiteelle 003. Liikennepaikalla veturinkuljettaja alkoi toimia vaihtotyönjohtajana, irrotti veturin junarungosta ja otti käyttöön radio-ohjauslaitteen. Liikennepaikan muun liikennetilanteen vuoksi liikenteenohjaaja antoi paikallisluparyhmä 2:n luvat vaihtotyöhön, jolloin liikennepaikan raiteet 002, 003 ja 004 jäivät vaihtotyönjohtajan käyttöön. Paikallisesti käännettäviksi tulivat sähkökäyttöiset vaihteet V006 ja V005. Vaihteet V003 ja V004 lukittuivat johtamaan turvaraitteelle raidepuskinta kohti. Raiteelle 004 johtava vaihte V007 ja raiteensulku Sp1 olivat käsin käännettäviä. Liikenteenohjauksen käyttöön jäi raide 001 liikennepaikan kautta kulkevalle liikenteelle.

Tarkoituksena oli siirtää kymmenen kuormattua puutavaravaunua raiteella 004 olevan lasauslaiturin kohdalta raiteelle 002. Vaunujen siirtäminen on suunniteltu tapahtuvaksi vaihteiden V005, V003 ja turvaraitteen kautta. Vaunuja voi tällöin olla enintään kahdeksan. Jos vaunuja on enemmän, ne voidaan siirtää kahdessa erässä turvaraitteen kautta tai kerralla pääraitteen 001 ja vaihteen V001 kautta. Vaihtotyönjohtaja päätti tehdä jälkimmäisellä tavalla ja sai siihen vaadittavat paikallisluparyhmä 1:n luvat. Liikenteenohjaaja kertoi samalla, että vaihtotyölle olisi aikaa 15 minuuttia ja ehdotti, että hän poistaisi paikallisluvat ja kääntäisi vaihteet.

Vaihtotyönjohtaja kuitenkin päätti kääntää vaihteet itse. Liikenteenohjaaja huomautti, että osa vaihteista on väärässä asennossa.

Vaihtotyönjohtaja käänsi vaihteen V003 ja alkoi siirtää vaihtotyöyksikköä kohti vaihdetta V001 tähytäen liikkeen suuntaan. Liikkeen aikana vaihtotyönjohtaja tarkisti vaihteen V001 asennon turvaraiteen raidepuskimen kohdalta noin 70 metrin etäisyydeltä, tulkiten vaihteen merkin osoittavan vaihteen olevan käännettynä poikkeavalle raiteelle vaihtotyöliikkeen vaatimaan suuntaan. Näin ei kuitenkaan ollut, jolloin vaihte V001 tuli aukiajetuksi. Tätä vaihtotyönjohtaja ei havainnut, vaan jatkoi liikettä, kunnes vaihtotyöyksikön viimeinen vaunu oli ylittänyt vaihteen V005. Tällöin veturi ja siitä laskien kolme vaunua olivat vaihteen V001 takana, ja neljäs vaunu vaihteen V001 päällä.

Vaihtotyönjohtaja käänsi vaihteen V005 johtamaan raiteelle 002, nousi viimeisen vaunun astimelle ja alkoi työntää vaihtotyöyksikköä raiteelle 002. Vaihteen V001 päällä olleen vaunun etummainen teli ohjautui raiteelle 002, mutta jälkimmäinen teli sekä kolme vaunua ja veturi raiteelle 001. Työntöliikkeen edettyä noin 130 metriä, liike pysähtyi jarrujohdon katkettua ja jarrujen kytkeydyttyä päälle. Veturista laskien neljännen vaunun teli oli suistunut kiskoilta.



Kuva 8. Ylöjärven vaihteessa V001 22.10.2019 suistunut puutavaravaunu. (Kuva: Väylävirasto)

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilö- tai ympäristövahinkoja. Vaihteen kielen käyttötangot murtuivat irti käyttölaitteen rungosta, jolloin vaihteen kielet pääsivät kääntymään vapaasti. Vaihteen kääntölaitteen särkymisen lisäksi raiteen 001 kisko siirtyi sivusuunnassa. Suistuneeseen puutavaravaunuun tuli vähäisiä vaurioita.

Vaihteen aukiajosta meni tieto liikenteenohjaajan kauko-ohjausjärjestelmään. Liikenteenohjauksessa oli kuitenkin menossa vuoronvaihto ja kyseisen pöydän joidenkin toimintojen siirtäminen toiseen pöytään. Liikenteenohjaajalla ei siten ollut käytännössä juurikaan mahdollisuutta reagoida aukiajoilmoitukseen siten, että noin kaksi minuuttia myöhemmin tapahtuneelta suistumiselta olisi välttytty.

Raivauksesta huolehti Väyläviraston raivausryhmä VR:n raivausryhmän toimiessa koko ajan apuna. Sekä suistuneen vaunun kuorman keventämisessä että vaunun nostamisessa raiteelle

ilmeni ongelmia ja viivästymisiä. Väyläviraston raivausryhmän johtaja (RATA P51) luovutti radan korjausta varten raivaustöiden päätyttyä onnettomuutta seuranneen päivän aamuna. Liikenne Tampere–Seinäjoki-radalla oli pysähdyksissä noin 12 tuntia.

Vaihtotyönjohtaja tulkitsi vaihteen V001 merkin asennon virheellisesti. Vaihtotyö tehtiin pimeään aikaan valaisemattomalla ratapihan osalla. Havainnointia vaikeutti myös se, että niille vaihteille, joita vaihtotyönjohtaja joutui kääntämään, ei ollut kunnollisia jätkänpolkuja⁸. Vaihtotyönjohtaja tähysti vaihteen asennon etäältä, jolloin vaihteen merkin tekstin suunta ei erotu kunnolla. Lisäksi merkin keltaisen ja valkoisen värin erottaminen toisistaan on puskinvaloissa vaikeaa.

VR:n Ylöjärven liikennepaikan vaihtotöihin liittyvistä ohjeista ei selviä, miten vaihtotyö on ajateltu tehtävän. Työn toteutus perustuu ainoastaan vaihtotyönjohtajan kokemukseen Täysvaihtoa ei ole käytännössä mahdollista tehdä junaliikenteen aikataulun asettamissa rajoissa. Riskinarviossa ei ole huomioitu kymmenellä vaunulla ja yksintyöskentelynä tehtävän vaihtotyön erityisvaatimuksia eikä turvaraitteen pituuden merkitystä ja erilaisten paikallislupien tarvetta.

Järjestelmiä tulisi kehittää siten, että ilmoitus aukiajosta tulee suoraan kyseisellä liikennepaikalla toimiville vaihtotyönjohtajille ja veturinkuljettajille esimerkiksi hälytyksenä VIRVE-puhelimeen tai suoraan radio-ohjaimeen. Lisäksi kuormattujen vaunujen siirto olisi mahdollista tehdä paikallisluparyhmä 2:lla, jos turvaraide olisi noin 40 metriä pidempi. Jos pidentäminen on hankalaa, voitaisiin ratapihan pohjoispäähän tehdä raiteensululla varustettu vaihteyhteys raiteelta 004 raiteelle 003.

3.5 Vaihtotyöyksikön katkeaminen ja törmäys Inkeröisissä 11.11.2019

Stora Enson vaihtotyöyksikkö oli yhdistänyt Inkeröisten liikennepaikalla vaunuja lähteäkseen viemään niitä kohti kartonkivaraston lastausraidetta. Työ oli tehty liikenteenohjauksen antamalla paikallisluvulla. Vaihtotyöyksikössä oli veturi, venäläinen katettu vaunu, välivaunu ja kahdeksan kotimaista katettua vaunua. Vaunujen kytkennän yhteydessä ei kytketty jarrujohdot. Vaunujen jarrut irrotettiin käsin irrotusventtiileistä. Kytkettyään vaunut vaihtotyöyksikkö veti vaunut vetoraiteelle.

Vaihtotyöyksikkö aloitti työntöliikkeen kohti tehtaan raiteistoa. Kuljettajan mukaan nopeus kohosi Inkeröisten ratapihalla työntöliikkeen aikana 15–20 km/h:iin. Vaihtotyönjohtaja ohjasi työntöliikettä ensimmäisen vaunun astimelta. Yhteyttä veturinkuljettajan ja vaihtotyönjohtajan välillä ylläpidettiin VHF-radiopuhelimella.

Liikennepaikan rajan jälkeen raide kaartuu voimakkaasti vaihtotyöyksikön kulkusuunnassa vasemmalle. Tässä kohtaa kuljettaja otti veturin tehot pois hiljentääkseen nopeutta, koska kaarteessa on 10 km/h-nopeusrajoitus edessä olevan tasoristeyksen hälytyslaitteiden toiminnan varmistamiseksi.

Kaarteessa kuljettaja huomasi, että vaihtotyöyksikkö oli katkennut venäläisen vaunun ja välivaunun välistä. Kuljettaja ilmoitti katkeamisesta radiopuhelimella vaihtotyönjohtajalle ja pyysi häntä kiinnittämään käsijarrun. Siinä päässä vaunua, missä vaihtotyönjohtaja oli ei kuitenkaan ollut käsijarrua.

Vaihtotyöyksikön yhdeksän vaunua jatkoi matkaa alamäkeen kiihtyvällä nopeudella ja ylitti tasoristeyksen siten, että varoitusvalot olivat toiminnassa, mutta puomit eivät olleet ehtineet laskeutua. Vaihtotyönjohtaja hyppäsi vaunun kyydistä ratapihalle heti tasoristeyksen jälkeen.

⁸ Jätkänpoluiksi kutsutaan ratapihoilla raiteiden vieressä olevia kapeita kävelypolkuja.

Hän yritti päästä uudelleen kyytiin sellaiseen kohtaan, josta olisi käsijarrulla mahdollista pysäyttää karanneet vaunut. Vaunujen nopeus oli kuitenkin niin suuri, että hän ei siinä onnistunut.

Vaunut jatkoivat tehdasalueella olevan tasoristeyksen yli kohti kartonkivaraston lastausraidetta (läpiajettava halliraide), mihin oli aiemmin jätetty kolme katettua tavaravaunua odottamaan. Vaunujen paikallaan pysyminen oli varmistettu käsijarrulla. Karanneet vaunut törmäsivät näihin kolmeen vaunuun, ja törmäyksen aiheuttama ketjureaktio sai aikaan raidepuskimen rikkoutumisen. Vaunut jatkoivat liikettään raidepuskimen takana olleen tien yli pysähtyen betonipalkkiin. Tien ylittäessään vaunut olivat törmätä trukkiin.



Kuva 9. Vaunut pysähtyneenä ajotiellä Kymijoen penkereellä 11.11.2019. (Kuva: VR Transport)

Onnettomuuden seurauksena vaurioitui kolme lastaushallissa ollutta katettua vaunua ja karanneista vaunuista ensimmäinen. Lisäksi raidepuskin vaurioitui korjauskelvottomaksi.

Vaunut pääsivät karkaamaan alamäessä vaunuvälin katkettua, koska jarrujohtoa ei ollut kytketty. Stora Enson Anjalankosken tehtaitten vaihtotyöohjeissa ei määrätä jarrujohtoa kytkettäväksi, mutta se voidaan kytkeä veturinkuljettajan tai vaihtotyönjohtajan näin vaatiessa.

Vaunuvälin katkeamisen syy jäi osittain avoimeksi. Testaustilanteessa venäläisen vaunun kiinnittyminen väливаunuun tapahtui normaalisti. Välittömästi onnettomuuden jälkeen otetuissa kuvissa näkyy, että venäläisen vaunun SA3-kytkimen irrotustanko oli jäänyt normaali-asennon ja irrotusasennon välille.

Stora Enson Inkeröisten tehtaassa vaihtotöissä ei ole tiedossa aikaisempia vastaavanlaisia irtoamisia, mutta kerran vaunut ovat irronneet veturista. Koska radalla on laskua, vaunujen irtoaminen aiheuttaa aina vakavan vaaratilanteen. Jarrujohdon kytkentä vaihtotöissä estäisi tämän.

3.6 Vaunun suistuminen Suolahdessa 2.12.2019

Vaihtotyöyksikkö lähti maanantaina 2.12.2019 Äänekoskelta ja saapui Suolahteen kello 13.59. Vaihtotyöyksikössä oli Dv12-veturi ja yhdeksän tyhjää avovaunua.

Suolahdessa vaihtotyönjohtajat ajoivat veturin yksikön toiseen päähän ja lähtivät työntämään vaunuja kohti Valtran tehdasaluetta. Toinen vaihtotyönjohtaja oli veturissa ja toinen ensimmäisenä kulkeneen vaunun etupäässä. Vaunussa ollut vaihtotyönjohtaja ohjasi liikettä radio-ohjauksella.

Työntöä jatkettiin yli kantatien tasoristeyksen. Liike pysäytettiin ennen tehtaan porttia, jossa on myös valtion rataverkon ja yksityisraiteen raja. Vaihtotyönjohtaja nousi alas vaunusta ja meni avaamaan tehdasalueen portin. Portin avattuaan hän joutui puhdistamaan harjaamalla vaihteen V001 lumesta. Vaihteen puhdistamisen jälkeen hän sai käännettyä vaihteen raiteelle 002.

Vaihtotyönjohtaja ohjasi liikettä tasoristeyksen kohdalta. Työntöliikkeen oli tarkoitus jatkaa vaihteen V001 kautta kohti tyhjää raidetta 002. Liikkeen jatkuessa ensimmäinen vaunu suistui tasoristeyksen kohdalla kello 14.26. Yksikön nopeus oli suistumishetkellä 8 km/h.

Huomattuaan suistumisen vaihtotyönjohtaja teki hätäjarrutuksen. Liike pysähtyi tasoristeyksen jälkeen. Vaunun molemmat akselit suistuivat pois kiskoilta.



Kuva 10. Suistunut vaunu Suolahdessa 2.12.2020. Kuvassa taustalla tehdasalueen vieressä kulkeva kantatie 69. (Kuva: OTKES)

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilö-, materiaali- eikä ympäristövahinkoja. Vaunun suistumisen vuoksi traktoritehtaan vaihtotöitä ei pystytty tekemään onnettomuspäivänä. Vaunuihin kuormatut traktorit lähtivät tehtaalta Äänekoskelle vaihtoliikkeenä ja sieltä edelleen junalla T3408 Tampereelle seuraavana päivänä.

Tasoristeystä ei ollut puhdistettu lumesta kyseisenä päivänä, eikä sitä edeltävänä viikonloppuna. Tasoristeyksessä oli ollut traktoriliikennettä, mikä oli tiivistänyt lumen kiskojen laippauriin. Vaihtotyöyksikköä ohjannut vaihtotyönjohtaja ei huomannut, että laippaurat olivat täynnä jäää. Tasoristeyksen kiskojen laippaurissa ollut jää nosti kevyen kuormaamattoman vaunun pois kiskoilta, jolloin suistuminen tapahtui.

Tehtaan traktorituotannon henkilökunta oli ottanut omatoimisesti ja ohjeen vastaisesti tehtaan portin sisäpuolella olevan tasoristeyksen käyttöön traktorien siirtämisessä. Tämä johtui tehdasalueella olleesta rakennustyöstä, joka muutti tuotannon tiloja. Onnettomuuden jälkeen kulku tasoristeyksen kautta estettiin ketjuilla Valtra Oy:n tehtaan johdon päätöksellä.

Tehtasalueen raiteiston lumitöistä oli tehty turvallisuuspoikkeamailmoituksia sekä havain-
toja 17.12.2017 ja 19.2.2019. Tehtaan raiteiston kunnossapitosuunnitelman mukaisesti ilmoi-
tukset poikkeamista tehtiin vika- ja poikkeamailmoitus järjestelmällä (VR-TUTTI). Poik-
keamailmoitukset eivät kuitenkaan olleet välittyneet tehtaan kunnossapidosta vastaavalle
henkilölle. Tehtaan turvallisuudesta vastaava taho suunnittelee laativansa turvallisuussuunni-
telman koskien tehtasalueen raiteistoa.

3.7 Vaunun suistuminen Kotkan Mussalossa 27.12.2019

Perjantaina 27.12.2019 oli vaihtotyöyksikkö 6425 töissä Mussalon ratapihalla Kotkassa. Vaihtotyöyksikön piti siirtää raiteelta 710 kahdeksan vaunun takaa yksi vaunu tyhjälle raiteelle 706 ja loput vaunut takaisin raiteelle 710. Vaihtotyöyksikkö toimi nonstop-käytännön mukaan, jolloin siinä toimi vuorotaulun mukaisin nimikkein vaihtotyönjohtaja, junamies ja tauottaja. Toimintaa on tässä kuvattu näitä nimikkeitä käyttäen. Vaihtotyöyksikköä ohjattiin radio-ohjauksella.

Junamies tuli tauolta veturiin juuri ennen tapausta. Vaihtotyöyksiköstä pyydettiin, että junamies tauolta tullessaan laittaisi välin poikki tyhjälle tielle siirrettävän vaunun takaa. Junamies katkaisi välin. Hän veti SA3-kytkimen irrotuskammesta, jolloin kytkimen kieli tuli ulos. Sen jälkeen hän irrotti vaunujen välisen jarrujohdon. Sitten junamies siirtyi veturille ja pyysi luvattua siirtää vaunut raiteelta 710 raiteelle 706. Mussalon liikenteenohjaus antoi vaihtoliikkeelle luvan.

Tauottaja alkoi veturin RO-laitetta käyttäen vetämään vaihtotyöyksikköä kohti Kotolahtea saatuaan ajon sallivan opasteen. Molemmilla veturissa olleilla henkilöillä oli katse vedon suuntaan. Hetken aikaa vedettyään alkoi tauottaja hiljentämään vauhtia, että pääsisi alas veturista tähyttämään työntöliikettä varten.

Hän siirtyi ohjaamosta veturin käyntisillalle ja suuntasi katseen perässä tuleviin vaunuihin. Silloin hän huomasi yhden vaunun pomppivan oudosti. Vaunun suistumisen huomattuaan hän teki hätäjarrutuksen radio-ohjaimella. Tässä vaiheessa hän huomasi, että väli ei ollutkaan mennyt poikki ja heillä oli liikaa vaunuja mukana. Vaihtotyömääräyksen mukaisen yhdeksän vaunun sijasta mukana oli kaikki kaksikymmentäyksi raiteella ollutta vaunua.



Kuva 11. Suistunut Sim-vaunu Mussalossa 27.12.2019. (Kuva: OTKES)

Ylimääräisistä vaunuista toiseksi viimeisenä kulkeneen neliakselisen katetun Sim-vaunun takimmainen teli oli suistunut telin edessä kulkeutuneen pysäytyskengän suistamana kiskoilta vaihteen V741 tukikiskon kohdalla kello 20.47. Vaunu kulki toinen teli suistuneena 74 metriä.

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilö-, eikä ympäristövahinkoja. Rata, vaihteet V741 ja V739 sekä niihin liittyvät numerokilvet ja sähkökaapit ja sähköraidepylväs vaurioituivat suistumisen seurauksena. Suistuneeseen vaunuun tuli lieviä vaurioita.

Keskeinen suistumiseen johtanut tekijä oli SA3-kytkimillä varustettujen vaunujen välin irtoamisen varmistamatta jättäminen. Varmistaminen voidaan tehdä koevedolla, mitä ei tässä tapauksessa tehty. Varsinaisen suistumisen aiheutti raiteelle 710 vaunujen paikallaanpysymisen varmistamiseksi laitettu, ratapihoilla yleisesti käytössä oleva, vaunujen pysäytyskenkä.

SA3-kytkimen irrotus tapahtuu vaunun sivussa olevasta irrotuskammesta nostamalla. Irrotuskammesta noston jälkeen on SA3-kytkimen alapuolelta tultava irrotusrauta näkyviin irrotuksen toteamiseksi. Vaunujen välin irtoaminen ei näiden toimenpiteiden jälkeenkään ole aina varmaa, joten koevedon rooli korostuu SA3-kytkimellä varustettujen vaunujen irrottamisessa.

Nonstop-vaihtotyössä on suurimmaksi riskiksi tunnistettu tiedon kulku roolien vaihtotilanteissa. Onnettomuus sattui juuri tällaisessa tilanteessa, mutta roolien vaihtotilanteella ei ollut vaikutusta tämän onnettomuuden syntyyn.

3.8 Vaunun telin suistuminen Kouvolan lajittelussa 12.1.2020

Kouvolan laskumäen apupäivystäjä 6404 oli sunnuntaina iltapäivällä tekemässä laskumäestä aiemmin raiteelle 764 laskettujen vaunujen kasausta lähteväksi junaksi. Junan kasaaminen suoritettiin tavanomaisella työskentelytavalla, jossa veturilla työnnettiin vaunuja kohti raitteen Korian puoleisessa päässä ollutta jarrujentarkastuskaivoa. Kuljettaja ajoi veturia ohjaamosta käyttäen RO-laitetta. Myös vaihtotyönjohtaja istui veturin ohjaamossa. Kuljettaja käytti koko ajan RO-laitteella nopeuspyyntöä 2–4 km/h. Työntöliikkeen alkaessa oli ensimmäisenä olevasta vaunusta matkaa jarrujentarkastuskaivolle noin 80–100 metriä.

Vaunuja junaksi kasattaessa on Kouvolassa "pitkänmatkanmieheksi" kutsutulla vaihtotyönjohtajalla keskeinen rooli. Hänen tehtävänä on pysäytyskengän tai käsijarrun avulla pysäyttää työnnettävä vaunuryhmä jarrujentarkastuskaivon kohdalle. Tässä tapauksessa "pitkänmatkanmies" asetti pysäytyskengän raiteelle 20 metriä ennen kaivoa. Pysäytyskengän alle laitettiin myös hiekkaa kengän ja kiskon välisen kitkan lisäämiseksi. Työnnettävistä vaunuista ensimmäisenä oli tyhjä malmivaunu Taimn. "Pitkänmatkanmies" antoi VIRVE-radiopuhelimella kuljettajalle opasteen "työnnä" ja kertoi työntöliikkeen aikana, kuinka paljon on vielä matkaa kaivolle. Kuljettaja laittoi vaunut rullaamaan, kun matkaa oli enää 60 metriä. Vaunut rullasivat kohti pysäytyskengää arviolta 2–4 km/h-nopeudella. Malmivaunun tavoittaessa pysäytyskengän, sen ensimmäinen teli kiipesi kengän yli ja "pitkänmatkanmies" asetti kiskolle uuden pysäytyskengän. Nyt ensimmäisen telin ensimmäinen pyöräkerta kiipesi kengän yli ja toinen pyöräkerta suistui kiskoilta. Ensimmäisenä kiskolle laitettu pysäytyskenkä jäi malmivaunun toisen telin ensimmäisen pyöräkerran alle ja vaunu pysähtyi.

Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilö- eikä ympäristövahinkoja.

Väyläviraston raivausryhmän johtaja (RATA P51) tarkasti vaunun silmämääräisesti ja sopi vaunun tarkastamisesta VR:n raivauspäällikön kanssa. VR:n raivauspäällikön pyynnöstä läheisen VR tavaravaunukorjaamon kunnossapitohenkilöstö kävi paikan päällä tarkastamassa vaunun. Lisäksi Väyläviraston radan kunnossapitourakoitsija tarkasti radan kunnan. Onnettomuustutkintakeskus ei ole saanut vaunun tarkastamiseen liittyvää tarkastuspöytäkirjaa.

Samalle vaunulle tapahtui seuraavan päivän iltana vaaratilanne, jossa vaunun ensimmäinen teli meni pysäytyskengän yli. Vaunu ei kuitenkaan nyt suistunut kiskoilta. Onnettomuustutkintakeskus pyysi tämän jälkimmäisen tapauksen jälkeen VR vaunukaluston kunnossapitäjiä

tarkastamaan vaunun uudelleen. Kaluston tarkastaminen ja liikennöintikelpoisuuden varmistaminen on aina rautatieliikenteen harjoittajan vastuulla.



Kuva 12. Taimn-vaunu suistunut pyöräkerta Kouvolassa 12.1.2020. (Kuva: OTKES)

Suistuminen tapahtui tavanomaisessa lähtevän junan kasaustyössä. Veturilla työnnettiin vaunuja hiljaisella nopeudella kytkemättä niitä veturiin. Veturista kauimmaisena eli liikesuunnassa ensimmäisenä oli tyhjä Taimn-vaunu. Koska vaunun käsijarru ei toiminut, vaunujen liike jouduttiin pysäyttämään pysäytyskengän avulla jarrujentarkastuskaivolle. Tässä tilanteessa vaunu nousi ensin yhden kengän yli ja kiskolle asetettu toinen pysäytyskenkä suisti vaunun ensimmäisen telin toisen pyöräkerran kiskoilta. Taimn-vaunu on lyhyt ja jäykkärakenteinen, mikä todennäköisesti vaikutti suistumiseen.

Kouvolan liikennepaikan vaihtotyöohjeessa on ohjeistettu lähtevän tavarajunan kasaukseen liittyen käsijarrujen osalta, että niitä tulisi käyttää kasattavan junarungon molemmissa päissä olevissa vaunuissa. Suistumiseen johtaneessa tapauksessa ei kuitenkaan käsijarruja käytetty työntöliikkeen aikana. Ensimmäisenä olleeseen Taimn-vaunuun pyrittiin kytkemään käsijarru valvontakameran videon mukaan vasta hieman ennen jarrutuskaivoa. Jarrujen ohjeistuksen mukainen kytkeminen otettiin esiin kuulemisten yhteydessä ja vastauksena oli, että tämä ohje on tarkoitettu ymmärrettävän siten, että jarrut kytketään liikesuunnassa ensimmäiseen ja myös veturin päässä olevaan vaunuun liikkeen pysähtyttyä jarrujentarkastuskaivolle.

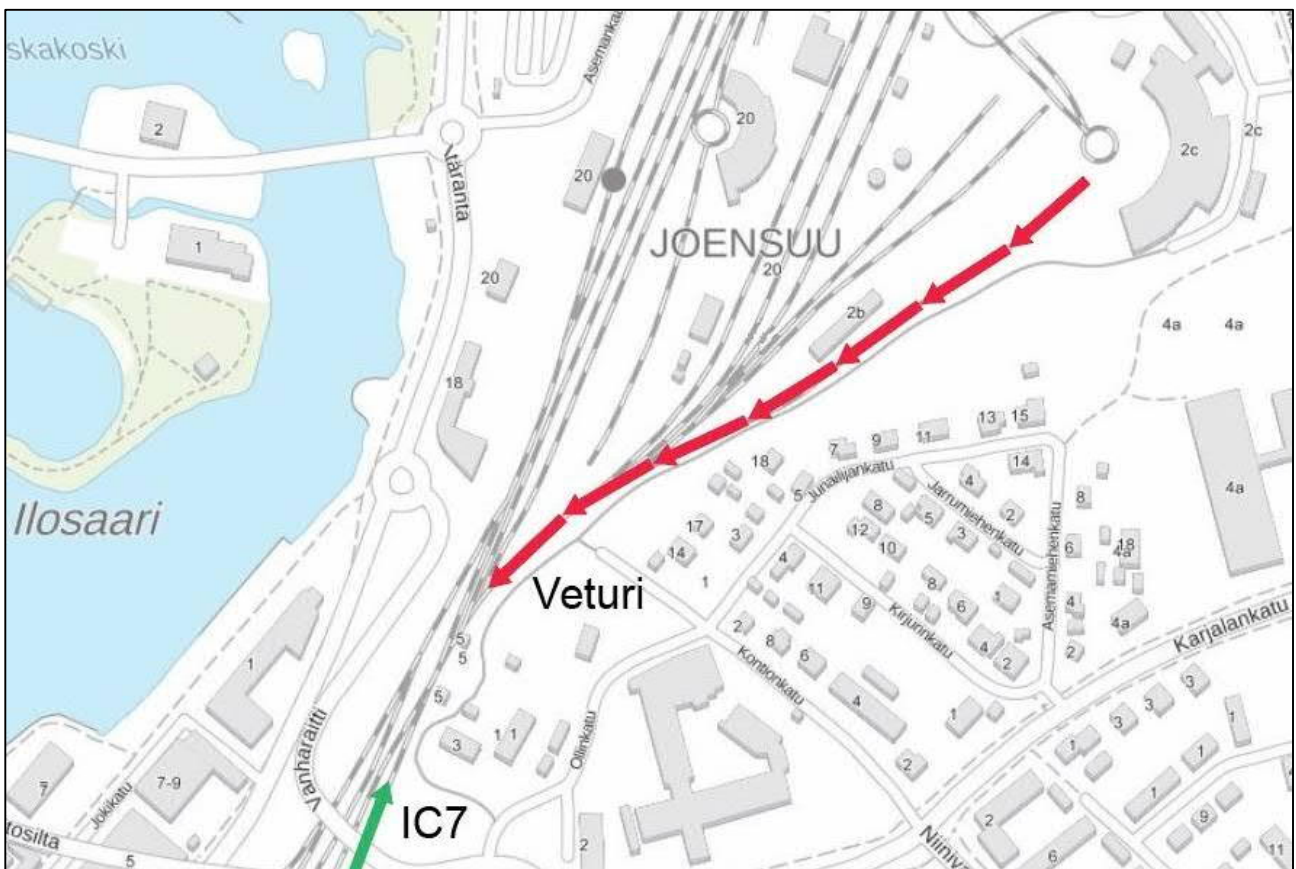
3.9 Veturin ohjautuminen IC7-junan kulkutielle Joensuussa 20.1.2020

Veturinkuljettajan tehtävänä oli kuljettaa raakapuukuormassa ollut tavarajuna T4608 Joensuusta Pieksämäelle. Hän valmisteli kaksi dieselhydraulista Dv12-veturia lähtökuntoon uuden tallin huoltoraiteella 036 ja tarkoitus oli siirtää veturit lähtevän junan eteen Sulkuolahden raitteelle 074. Veturinkuljettajan kokemus Joensuun liikennepaikasta rajoittui muutamaa käyntikertaa kiskobussilla. Tavarajunalla hän oli käynyt aiemmin vain kaksi kertaa.

Veturinkuljettaja pyysi liikennepaikan liikenteenohjauksen yhteisessä JoeO VIRVE-radion puheryhmässä lähtölupaa siirtyä lähtevän junan eteen: "Kuuleko Jokisuu neljä." Liikenteenohjauspisteessä työskennellyt liikenteenohjaaja (kutsutunnus Jokisuu) vastasi: "Jokisuu kuulee."

Veturinkuljettaja pyysi lupaa yksikölle 4608 raiteelta 036 lähtevän junan eteen raiteelle 076. Jokisuu korjasi kohderaitteeksi 074 ja tiedusteli veturinkuljettajalta, että onko hän tulossa uudelta puolelta. Veturinkuljettaja vastasi tähän myöntävästi. Jokisuu antoi yksikölle luvan: "4608 uudelta tallilta vaihteen V070 yli lupa." Veturinkuljettaja toisti saamansa luvan ja Jokisuu varmistui vastaamalla: "Oikein." Luvan antamisen jälkeen Jokisuu antoi Joensuu neljälle ennakkotiedon, että ottaa veturit odottamaan raiteen 004 G-opastimelle saapuvaa IC7-matkustajajunaa. Joensuu neljä kuittasi viestin.

Yksikkö 4608 lähti raiteelta 036 suuntana raide 074 alhaisella nopeudella veturinkuljettajan tarkkaillessa huoltoraiteelta lähtiessään vaihteiden asentojen oikeellisuutta. Liikennepaikalla työskentelevä ratapihaliikenteenohjaaja (kutsutunnus Joensuu neljä) kuuli ulkoa ylimääräisiä veturin ääniä ja huomasi veturiparin liikkuvan kohti IC7:lle turvattua kulkutietä. Veturit olivat tuolloin jo muutaman kymmenen metrin päässä turvattun kulkutien risteysvaihteesta V040.



Kuva 13. Vetureiden ja IC7 junan liikkeit vaaratilanteessa. (Peruskarttarasteri ©Maanmittauslaitos 2/2020, Merkinnät: OTKES)

Joensuu neljä otti VIRVE-radiolla yhteyttä Jokisuuhan tiedustellakseen, että "mitä vetureita täällä oikein liikkuu" ja kertoi että veturit olivat jo melkein pääraiteella ja risteävän risteysvaihteen V040 kohdalla. Jokisuu asetti ohjauspöydästäan lähestyvälle matkustajajuna IC7:lle raiteen 004 opastimen A näyttämään Seis-opastetta. Matkustajajuna IC7 oli jo ohittanut esiopastimen EoA, mutta veturinkuljettaja sai pysäytettyä junan ilman hätäjarrutusta opastimelle A. Opastin A sijaitsee 378 metriä risteysvaihteesta V040 etelään. Myös yksikön 4608 veturinkuljettaja kuuli käydyt liikenteenohjaajien väliset keskustelut VIRVE-radiosta, huusi radioon: "punainen tähän" ja pysäytti veturit. Veturit pysähtyivät vaihteelle V042, joka sijaitsee 63 metrin etäisyydellä risteysvaihteesta V040. Jokisuu totesi VIRVE-radiossa: "Tulet nimenomaan

väärältä puolelta, mistä lupaa kysyt." Vaaratilanteessa pysäytettyjen matkustajajuna IC7:n ja yksikkö 4608:n väliseksi etäisyydeksi jäi 378 metriä.

Joensuun liikennepaikan liikenteenohjaus on jaettu neljään ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueeseen, joiden kutsutunnukset ovat "SULKU", "PELTO", "JOENSUU NELJÄ" ja "JOKISUU". Sulku, Pelto ja Joensuu neljä ovat ratapihalla työskenteleviä ratapihaliikenteenohjaajia, ja Jokisuu työskentelee ratapihalta erillään olevassa Joensuun liikenteenohjauspisteessä. Liikenteenohjausalueiden nimet muutettiin vuonna 2017. Kutsutunnukset eivät näy raiteistokaavioissa eivätkä ratapihalla olevissa ensimmäisen luokan liikenteenohjausmerkeissä. Merkeissä on näkyvissä ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueen nimi, jonka perusteella kutsutunnus löytyy liikenteenohjauksen yhteystiedoista.

Vaaratilanteen syntymisen taustalla oli useita tekijöitä. Veturinkuljettajan ja liikenteenohjaajien välisessä yhteydenpidossa käytettiin määrämuotoisen viestinnän sijaan epämääräisiä, osin virheellisiä termejä sekä tulkinnanvaraisia sijaintitietoja. Tämä aiheutti epäselvyyttä siitä, kenelle mikäkin viesti oli tarkoitettu sekä aiheutti sekaannusta sijaintitiedossa. Määrämuotoisuudesta poikkeava viestintä ja esimerkiksi paikallisessa käytössä olevien aluenimitysten käyttäminen, ovat selvä vaaratekijä silloin kun viestinnän vastaanottaja on ulkopuolinen, esimerkiksi harvoin kyseiselle liikennepaikalle tuleva veturinkuljettaja.

Liikenteenohjaaja ja ratapihaliikenteenohjaaja eivät kyseenalaistaneet veturinkuljettajan käyttämää väärää kutsutunnusta ja kutsuun vastasi väärä liikenteenohjaaja. Veturinkuljettaja sekoitti kutsutunnukset Joensuu neljä ja Jokisuu yhdeksi (Jokisuu neljä). Veturinkuljettajan väärää kutsua ei oikaistu, eikä häntä pyydetty tarkentamaan, kummalle se oli osoitettu. Liikenteenohjaaja (Jokisuu) poimi väärän kutsutunnuksen. Kutsutunnukset Jokisuu ja Joensuu neljä ovat ilman niiden virheellistä yhdistämistäkin helposti sekoitettavissa keskenään. Sekaannuksia on aiheutunut Joensuussa aiemminkin. Veturinkuljettajakaan ei reagoinut saamaansa vastaukseen eikä tuonut esille epävarmuuttaan, mikä olisi antanut liikenteenohjaajalle mahdollisuuden korjata väärinymmärrys.

Liikenteenohjaajan välittömällä aloitteenotolla kommunikoinnissa veturinkuljettajan kanssa saattoi olla vaikutusta tapahtumien kulkuun. Aloite päätöksenteossa ohjasi ratapihaliikenteenohjaajan taka-alalle tilanteessa. Veturinkuljettaja ja ratapihaliikenteenohjaaja luottivat liikenteenohjaajan ratkaisun oikeellisuuteen. Ratapihaliikenteenohjaaja toimii ohjaustehtävissä liikennepaikoilla junaliikenteestä vastaavan liikenteenohjaajan alaisuudessa mikä nostaa kynnystä puuttua päätöksiin.

Veturinkuljettajan antama lähtöraidetieto muuttui lupapyyynnössä tulkinnanvaraiseksi. Veturinkuljettaja ilmoitti lupapyyynnössään lähtöraiteeksi 036, jolloin lupapyyntö olisi väärästä kutsutunnuksesta huolimatta kuulunut ratapihaliikenteenohjaajalle (Joensuu neljä). Tässäkään vaiheessa kumpikaan samassa puheryhmässä olleista liikenteenohjaajista ei reagoinut lähtöraidetietoon. Sen sijaan lähtöraidetiedon varmistamisessa liikenteenohjaaja tarjosi sijaintiedoksi veturinkuljettajalle "uutta puolta". Veturinkuljettaja ei vähäisellä kokemuksella Joensuun liikennepaikasta osannut kyseenalaistaa tarjottua tietoa. Molemminpuolisen väärinymmärryksen seurauksena liikenteenohjaaja myönsi veturinkuljettajalle luvan, samalla olettaen hänen käyttävän täysin eri reittiä, mitä tämä todellisuudessa käytti.

Veturinkuljettaja ei tarkistanut tai varmistanut, minne tai mitä reittiä lupa oli myönnetty. Veturinkuljettaja olisi voinut tarkistaa saamansa luvan määräpaikkojen sijainnit päätelaitteelta avattavasta raiteistokaaviosta tai varmistaa asian kysymällä liikenteenohjaajalta tarkemmin.

Liikennepaikalla käytettävät liikenteenohjauksen kutsutunnukset, raiteistokaavioon merkityt ensimmäisen luokan liikenteenohjausalueiden nimet sekä liikennepaikalla olevat liikenteen-

ohjausalueiden rajamerkkien nimet eivät ole yhtenevät. Lisäksi raiteistokaaviossa käytettävä aluenimi "Uusi talli" on merkittynä neljään eri kohtaan. Tämä on omiaan aiheuttamaan ongelmia liikennepaikalla harvoin käyville veturinkuljettajille. Liikennepaikalle on tulossa iso uudistus, jonka yhteydessä liikenteenohjaus siirtyy Kouvolaan. Toimintaympäristölle on kuitenkin syytä tehdä riskiarvio ja päivittää turvallisuuteen vaikuttavat asiat kuntoon jo ennen liikennepaikkauudistusta.

Joensuun liikennepaikan huoltoraiteilta lähdettäessä vaihtotyöyksiköiden pääsyä suoraan varmistetulle junakulutielle ei ole estetty millään teknisellä järjestelmällä, vaan estäminen ja varmistus ovat ainoastaan yksin ratapihalla työskentelevän ratapihaliikenteenohjaajan valvopauden varassa. Liikennepaikan huoltoraiteella vaihteen V151 läheisyydessä oli aiemmin ollut Seis-merkki, joka oli poistettu joitakin vuosia sitten sääntömuutosten vuoksi. Mikäli paikalla olisi ollut Seis-merkki, olisi se velvoittanut veturinkuljettajaa pysähtymään merkille ja pyytämään liikenteenohjaajalta lupaa jatkaakseen. Liikenteenohjaajalla olisi näin ollut mahdollisuus havaita veturinkuljettajan väärä sijainti.

3.10 Vaihteen aukiajo Oulun Nokelassa 7.2.2020

Pikajuna P270 saapui Kolarista Ouluun kello 22.53. Junasta jäivät Ouluun veturit ja aggregaattivaunu. Johtava konduktööri irrotti junarungosta veturit ja niiden perässä olleen aggregaattivaunun. Junan veturipari (2 x Dr16) ja aggregaattivaunu oli siirtymässä Oulun matkustajaseaman raiteelta 3 Oulun varikolle. Veturinkuljettajia oli tällä kertaa kaksi, joista toinen toimi työnopastajana, koska vuoroon merkitty kuljettaja oli perehtymässä veturisarjaan ja ajoreittiin Oulu–Kolari–Oulu. Junassa oli myös kaksi konduktööriä, jotka olivat myös tulossa veturin kyydissä varikolle. Vaihtotyöyksikkö sai vaihtotyöluvut, jonka jälkeen se siirtyi raidetta 399 pitkin ja edelleen raiteita 396 ja 394 pitkin kohti varikon huoltoraiteen tankkauspaikkaa, raiteelle 321.

Vaihtokulhutien varrella konduktööri kävi kytkemässä ratamestarintien tasoristeyksen varoitussignaalit toimintaan. Tämän lisäksi konduktööri asetti radan varresta olevista painiketauluista kulkutien painiketaululle 350/3. Painiketaulun 350/3 jälkeen varikon raiteistolla on kaksipuolinen rinnan kytketty risteysvaihte, jonka kautta kulku raiteelle 321 tapahtuu.

Veturi ei pysähtynyt painiketaulun kohdalle, vaan jatkoi matkaansa kohti raidetta 321. Veturissa oli neljä henkilöä, joista jokainen tähysti eteenpäin. Kaikki olivat yhtä mieltä siitä, että vaihte on oikeassa asennossa. Jos vaihteen asento varmistetaan vain silmämääräisesti, on keinoja kaksi: risteysvaihteen asennon ilmaisimen oikea visuaalinen tulkitseminen ratapihalta tai viimekädessä vaihteiden kielten asennon silmämääräinen toteaminen. Viimeksi mainittu varmistustapa on vaikeimmin tulkittavissa ja se sisältää eniten virheellisen tulkinnan vaaraa.



Kuva 14. Valvontakameran kuvat vaihteen V350 aukiajosta 7.2.2020. (Kuva: VR FleetCare)

Useamman silmäparin havainnoista huolimatta kulkutie ei ollut muodostunut oikein. Veturinkuljettaja huomasi tilanteen vasta vaihteen päällä ja totesi, että kulkutie onkin raiteelle 322, jonne veturi oli jo alkanut kääntymään. Havaitessaan tämän, hän pysäytti vaihtoliikkeen. Tapatumahetkellä ei kukaan veturissa oleva havainnut, että varsinainen vaihteen aukiajo oli jo päässyt tapahtumaan.

Tämän jälkeen konduktööri siirtyi vaihtotyöyksikön perälle tähyttämään ja vaihtotyöyksikkö peruutti takaisin vaihteelle V348. Vaihteiden V348 ja V350 yhteiseen painiketauluun oli tullut ilmoitus vaihteen aukiajosta, joka ilmeni valkoisten merkkivalojen vilkkumisena vaihteen V350 molempien haarojen kohdalla. Merkkivalojen toiminta aukiajotilanteessa ei kuitenkaan ollut henkilöiden tiedossa, koska sitä ei ollut mainittua laitteiston käyttäjien ohjeissa.

Tämä tulkittiin kuljettajan ja konduktöörin toimesta vaihteenkäännön toimintahäiriöksi, jolloin he käänsivät painiketaulusta kulkutien vaihteen V350 kautta raiteelle 321. Vilkkutoiminto loppui ja kulkutie raiteelle 321 muodostui. Kääntöpainiketaulusta on näköetäisyys käännettäviin vaihteisiin. Lopulta vaihtotyöyksikkö siirtyi raiteelle 321 tankkaukseen ja huoltoon.

Oulun varikon Huoltohallien alue on jaettu kahdeksaan vaihteenkääntöpainikealueeseen. Kyseessä ollut vaihteen aukiajo sattui painikealueella 4. Oulun varikon vaihteista puolet on käsin käännettäviä vaihteita ja puolet paikallisesti ohjattuja sähkövaihteita.

Tämä väärälle raiteelle ajautuminen erityisesti vuorokauden pimeimpinä aikoina olisi pystytty estämään pysähtymällä vaihteen V348 vaihteenkääntöpainikekotelon kohdalle, jossa olevia painikkeita painamalla vaihtotyöyksikkö olisi pystynyt muodostamaan kulkutien raiteelta 394 raiteelle 321.

Riskienhallinnan näkökulmasta katsottuna tulisi henkilökunta ohjeistaa joka kerta pysähtymään vaihteenkääntöpainikekotelon kohdalla. Tällä tavoin poistetaan vaihteen asennon väärintulkinnan mahdollisuus. Lisäksi käyttäjien ohjeita tulisi päivittää siten, että niissä käsiteltäisiin myös vaihteiden ohjausjärjestelmän merkkivalojen toiminta aukiajotilanteessa.

3.11 Veturin törmäys trukkiin Kotkan Mussalossa 5.3.2020

Dr14-veturilla operoinut vaihtotyöyksikkö aloitti työvuoron kello 7.00 Kotkan Mussalon satamassa. Aamupäivällä vaihtotyöyksikkö vei ratapihalta tyhjiä vaunuja raiteelle 511 varastorakennukseen. Raiteet 510 ja 511 ovat toisen luokan liikenteenohjausaluetta ja kulkevat vierekkäin yhtyen vaihteella V510. Vaihteen ja varastorakennuksen puolivälissä on tasoristeys. Raiteella 510 oli varastorakennuksen ja tasoristeyksen välillä katettuja Laais-vaunuja niin, että vaunuston pää oli tasoristeyksen reunan kohdalla.

Vaihtotyöyksikön kolme jäsentä työskentelivät nonstop-vuorottelukäytännön mukaan niin, että heistä kaksi (vaihtotyönjohtaja ja junamies) työskentelivät ja yksi (tauottaja) oli tauolla. Vuoron- ja tehtävänvaihto oli tehty hieman ennen tapausta.

Irrotettuaan veturin vaunuista, vaihtotyönjohtaja ajoi veturin ulos varastosta kauko-ohjaimella, sulki varaston oven ja nousi veturin ohjaamoon kulkusuuntaan nähden oikealle puolelle. Veturia radio-ohjaimella ajanut junamies-nimikkeellä toiminut vaihtotyönjohtaja oli vasemmalla puolella. Kello 11.27 veturi lähti liikkeelle kohti vaihdetta V510. Nopeutta nostettiin portaittain niin, että se oli suurimmillaan 10,5 km/h 19 metriä ennen törmäystä.

Lähes samanaikaisesti veturin liikkeellelähdön kanssa lähti varastotyöntekijä trukilla kohti tasoristeystä veturin kulkusuuntaan nähden oikealta. Trukin ohjaamon katon tasalle nostetuissa haarukoissa oli kuusi puutavaraniippua, jotka kuljettaja oli viemässä radan toiselle puolelle halliin.

Vaihtotyönjohtaja havaitsi trukin noin kymmenen metriä ennen tasoristeystä ja huusi "häätäpunainen". Viisi metriä ennen törmäystä junamies teki hätäjarrutuksen ja käytti vihellintä. Nopeus oli tässä vaiheessa 9,7 km/h. Veturin keula törmäsi trukin piikkeihin ja sen kyydissä olleisiin puutavaraniippuihin. Trukki pysyi pystyssä, mutta kaikki puutavaraniiput putosivat maahan. Veturin liike pysähtyi neljän sekunnin kuluttua hätäjarrutuksen alkamisesta.



Kuva 15. Onnettomuuspaikka Mussalossa 5.3.2020. (Kuva: VR Transpoint)

Onnettomuudessa ei tullut henkilövahinkoja. Trukkiin ei tullut vaurioita. Veturin etukulman astin ja käyntisillan kaiteet vaurioituivat. Puutavaraniiput menivät hylkyyn.

Tapahtumahetkellä oli pilvistä ja sateista, mikä vaikutti siihen, että liikettä ohjattiin veturin sisältä. Näkemä oli raiteella 510 olleiden vaunujen vuoksi rajoittunut sekä trukin että veturin tulosuunnasta. Trukin kuljettaja ei havainnut veturia ennen kuin hieman ennen törmäystä. Hän ei ollut huomannut vaihtotyöyksikön kulkua halliin, ja lähestyessään tasoristeystä hän tarkkaili ainoastaan kulkusuunnassaan oikealle. Hän ei myöskään kuullut viheltimen ääntä. Vaihtotyöyksikkö kulkee raiteella 511 päivittäin kolme kertaa. Trukin kuljettajat tietävät, että varastorakennuksen ovien ollessa auki, sinne on mennyt vaihtotyöyksikkö ja sen paluuta pitää varoa.

Vaunut jätetään raiteelle 510 tasoristeuksen lähelle terminaalialueen haltijan toivomuksesta. Menettelyn tarkoituksena on vähentää trukin työskentelymatkaa vaunujen purun ja lastauksen yhteydessä. Menettelyä ei ollut arvioitu turvallisuusriskiksi.

Nopeuttaakseen veturin pysähtymistä vaihtotyönjohtaja olisi voinut tehdä itse hätäjarrutuksen ajopöydässä olevasta hätäpysäytyspainikkeesta. Hätäjarrutusta ei harjoitella käytännössä riittävästi, eikä siitä muodostu vaihtotyönjohtajille rutiinia hätätilanteiden hallintaan.

Raiteen 510 rataverkon haltija on HaminaKotka Satama Oy ja raiteen 511 RP-Logistics Oy. Sataman alueella toimii vuonna 2019 tehdyn auditoinnin mukaan 173 yritystä, ja alueella on kaikkiaan 28 yksityisraiteiden omistajaa. HaminaKotka Satama Oy on antanut yleisiä ohjeita alueella liikkumiseen, mutta jokaisella toimijalla on omat riippumattomat turvallisuusmääräyksensä. Niitä ei ole synkronoitu, eikä alueen toimijoilla ole yhteistä turvallisuuskulttuuria.

Alueen vilkas rekkaliikenne aiheuttaa vaaratilanteita, ja tasoristeyksessä on ollut useita läheltä piti -tilanteita. Rautatieturvallisuuteen liittyviä poikkeamakirjauksia ei ole tehty, vaikka turvallisuuspoikkeamat ovat hyvin yleisiä. Trukin kuljettajien toimintaohjeissa ei ole ohjeistettu toimintaa tasoristeyksien ylitystilanteessa.

Auditoinneissa ei tarkastella käytännön toimintaa. Auditoinnit perustuvat kirjallisiin dokumentteihin, ja koska vaaratilanteista ei ole poikkeamailmoituksia, ne eivät nouse esille. Kumpikaan alueen suurimmista toimijoista, HaminaKotka Satama Oy tai Kotkan kaupunki, ei ole ottanut johtovastuuta alueen liikenneturvallisuudesta. Johtovastuun ottaminen loisi edellytykset turvallisuuskulttuurin parantamiselle ja selkeyttäisi tiedonkulkua ja vastuukysymyksiä.

3.12 Seis-opasteen ohitus Helsingissä 5.3.2020

Vaihtotyöyksikkö W64012 lähti Ilmalan ratapihalta raiteelta 774 tarkoituksena siirtyä Helsingin ratapihalle raiteelle 016. Yksikössä oli kaksi Sm5-junayksikköä. Kulkutie oli asetettu raiteen 230 kautta. Vaihtotyöyksikön kuljettaja pyysi ja sai vaihtotyöluvan "lupa". Kuljettaja oli havainnut, että KUPLA-päätelaite ei saanut GPS-signaalia ja hän resatoi sen. Yksikkö lähestyi pääopastinta E230 tasaisella 35 km/h-nopeudella. Kuljettaja havaitsi liian myöhään opastimen näyttävän Seis-opastetta. Hän aloitti voimakkaan jarrutuksen käyttäjarrulla 20–25 metriä ennen opastinta, mutta yksikkö pysähtyi vasta opastimen jälkeen. Opastimen ohitus aiheutti sen, että raiteelta 016 aikataulun mukaisesti lähteneen A-junan 8025 opastin P016 vaihtui Seis-opasteeksi.



Kuva 16. Pääopastin E230 vaihtotyöyksikön kulkusuunnasta nähtynä. (Kuva: OTKES kuvakaappaus VR-Yhtymän videotallenteesta)

Junan 8025 kuljettaja oli juuri lähtenyt liikkeelle ja kiihdyttämässä nopeutta vilkaisten vielä taustapeilistä laiturille. Nostettuaan katseensa hän havaitsi opasteen muuttuneen Seis-opasteeksi. Hän aloitti jarrutuksen käyttäjarrulla, jarrutuksen loppuvaiheessa myös junan kulunvalvonta (JKV) aloitti jarrutuksen. Juna pysähtyi ennen opastinta.

Opastimen E230 ohiajon jälkeen vaihtotyöyksikön kuljettaja ilmoitti tapahtuneesta liikenteenohjaukseen. Liikenteenohjaaja ohjeisti kuljettajaa peräyttämään vaihtotyöyksikköä opastimen taakse. Puhelinyhteys liikenteenohjaukseen pidettiin peräyttämisen ajan. Kuljettaja peräytti yksikön alkuperäisestä kulkusuunnasta katsoen etumaisesta ohjaamosta opastimen E230 eteen, minkä jälkeen hän sai luvan "väreillä raiteelle 016".

Junan 8025 kuljettaja sai yhteyden liikenteenohjaukseen ja ilmoitti opasteen vaihtumisesta punaiseksi. Puhelun aikana ajon salliva opaste palasi ja liikenteenohjaaja kertoi, että kulkutie on vapaa ja matka voi jatkua.

Seis-opasteen ohiajosta ei koitunut vahinkoja. Lähtevä A-juna saapui seuraavalle asemalle noin neljä minuuttia myöhässä, mikä ei aiheuttanut merkittävää haittaa lähiliikenteelle.

Todennäköinen syy veturinkuljettajan tekemään virheeseen oli voimakas oletus olemisesta toisella raiteella kuin hän tosiasiallisesti oli, mihin liittyi ennakoitua vasta kauempana olevasta opastimesta. Tämä on vaikuttanut hetkelliseen tarkkaamattomuuteen. Tapaukseen on vaikuttanut myös työn rutiininomaisuus ja raiteiden samankaltaisuus laajalla ratapihalla.

Kuljettaja pitää mahdollisena, että hän on luullut olevansa raiteella 116 ja siksi olettanut raideopastimen T116 ennen määräraidetta olevan opastimen, jolle täytyy mahdollisesti pysähtyä. Tämä on vaikuttanut siihen, että hän ei ole havainnut opastetta ajoissa. Matkaa pääopastimen E230 ja raideopastimen T116 välillä on 360 m.

KUPLA-päätelaitteen resetoinnin jälkeen laitteen saatua GPS-signaalin laitteen näyttö rullaa paikantaessaan. Vaihtotyöyksikön kuljettaja piti mahdollisena, että hän on opastinta E230 lähestyessään kiinnittänyt siihen huomiota, mutta ei pidä sitä syynä tapahtumien kulussa.

Seis-opasteen ohittamisen jälkeen peräyttäminen liikenteenohjaajan antaman luvan perusteella ei tähystämisen osalta tapahtunut sääntöjen mukaisesti. Kuljettaja ”peräytti” yksikön alkuperäisen kulkusuunnan ohjaamosta. Ohjeistuksen mukaisesti toimien hän olisi joutunut siirtymään kahden yksikön läpi toisen pään ohjaamoon. Tähän olisi kulunut aikaa, jolloin junaliikenne olisi myöhästynyt enemmän. Peräyttäminen oli lyhyt ja kulkutie taaksepäin oli turvattu. Liikenteenohjaajalla ja kuljettajalla oli radioyhteys koko peräyttämisen ajan. VR on havainnut aiempien vastaavien tapausten yhteydessä, että peräyttämistä on käytetty liikennehäiriön poiston yhteydessä tilanteissa, joissa peräyttämislake ei ole sallittua. Peräyttämislakeen mahdollinen käyttäminen vastaavissa tapauksissa tulisi tarkastella ja riskit arvioida yhteistyössä Väyläviraston kanssa.

3.13 Vaihtotyöyksikön kytkeminen lähtövalmiiseen junaan Vainikkalassa 17.4.2020

Fenniarail Oy:n veturi saapui junana VET17101 Vainikkala tavararaiteelle 307. Kuljettaja otti yhteyden Vainikkalan liikenteenohjaukseen ja pyysi luvan siirtyä vaihtotyöliikkeenä raiteelle 409, jossa veturi oli tarkoitus kytkeä raiteella odottaviin raakapuutavaravaunuihin. Matkan aikana hän oli saanut Fenniarailin kuljetuksenhallinnasta viestin, jossa kerrottiin, että juna T7102 lähtee raiteelta 409, vaunut on luovutettu, kaikki vaunut lähtevät mukaan ja veturin voi ajaa kiinni. Vainikkalan liikenteenohjaus antoi luvan raiteelta 307 ohi pääopastimen raiteelle 409.

Saavuttuaan raiteelle 409 kuljettaja kytki veturin lähteviin vaunuihin, kytki jarrujohdon, varmisti veturin paikallaanpysymisen ja otti pysäytyskengät ensimmäisen vaunun alta pois ja palasi veturiin. Hän sai kuljetuksenhallinnalta vaunuluettelon ja totesi ensimmäisen vaunun olevan oikein.

Jarrujohdon latautumisen ja tiiviystarkastuksen jälkeen hän puki radio-ohjauslaitteet päälle, teki koejarrutuksen ja lähti tekemään matkakuntoisuustarkastusta. Junan perälle päästyään hän irrotti itsetoimijarrun ja irrotti suoratoimijarrun myös veturista. Vaunut lähtivät kevyesti rullaamaan, joten hän kiinnitti veturin jarrut uudelleen. Hän ei nähnyt junan perän suunnassa raiteella mitään liikennettä.

Päästyään takaisin veturiin, hän kytki radio-ohjauslaitteet pois päältä ja täytti jarrujohdon uudelleen, koska radio-ohjaimen poiskytkeminen alentaa jarrujohdon painetta. Jarrujohdon laudauttua kuljettaja kytki JKV:n, syötti vaunuluettelon tiedot ja jäi odottamaan kuljettajan päätelaitteen (KUPLA) lähtöilmoitusikkunan avautumista.

Noin kello 9.45 tuntui veturissa voimakas töytäisy. Juna siirtyi noin metrin. Kuljettaja arvasi VR:n vaihtotyöyksikön lisänneen vaunuja junan perään. Kuljettaja otti yhteyden Vainikkalan liikenteenohjaukseen, joka tarkisti tilanteen ja ilmoitti kuljettajalle kytkemisen tapahtuneen ja että vaihtotyöyksikkö ottaa lisäämänsä vaunut pois. Kuljettaja kävi tarkistamassa junan perään ja totesi, että lisätyt kaksi vaunua oli irrotettu. Tämän jälkeen hän teki lähtövalmiusilmoituksen ja pääsi lähtemään jonkin verran etuajassa.

VR Transpointin ratapihaohjaaja oli luovuttanut raiteella 409 olevat 20 puutavaravaunua Fenniarailille, jolloin oli lupa siirtää veturi raiteen länsipäähän ja valmistella lähtöä.

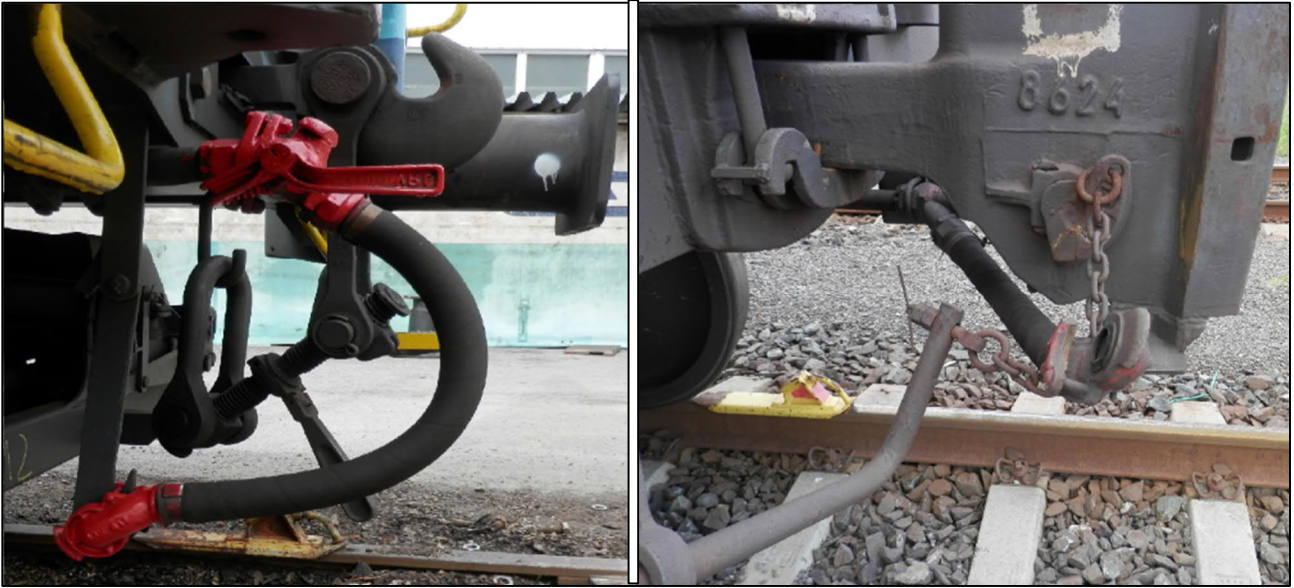
Vainikkalassa on kaksi vaihtotyöyksikköä, 6646 itäpäässä ja 6647 länsipäässä. Vaihtotyöyksikkö 6646 purki junaa, jossa oli vaihtotyömääräyksen mukaan muun muassa kaksi vaunua siirrettäväksi raiteelle 409, eli samalle raiteelle, jolla olivat Fenniarailille luovutetut vaunut. Normaalisti tässä tilanteessa vaihtotyömääräykseen kirjoitetaan huomautukseksi "taakse", "irti" tai "rako", jotta vaihtotyöryhmä ymmärtää, että vaunut jätetään itäpäähän irti raiteella olevasta kalustosta. Nyt ratapihaohjaaja ei ollut tällaista huomautusta kirjoittanut. Tähän oli vaikuttanut se, että hän oli olettanut, että juna olisi jo ehtinyt lähteä ennen vaunujen tuomista raiteelle.

Ratapihaohjaaja saa Fenniaraililta tiedon viedyistä vaunuista excel-tiedostona. Ilmoitus ei ole reaaliaikainen. Muuta ilmoitusta junan lähdöstä ratapihaohjaaja ei saa. Juna näkyy järjestelmän mukaan Vainikkalassa niin kauan, kunnes ratapihaohjaaja itse siirtää sen Kuusankoskelle.

Vaihtotyöyksikkö siirsi työmääräyksen mukaisesti kahta vaunua raiteelle 409, joka on Fenniarailin käytössä. Näiden kahden Fenniarailin raakapuuvaunun lisäksi vaihtotyöveturissa oli kiinni kymmenen kuormassa olevaa vaunua. Kytkentä tapahtui normaalilla kytkentänopeudella, jolloin raiteella olleet vaunut liikahtivat. Radio-ohjaaja ymmärsi heti, että raiteilla olleiden vaunujen edessä oli veturi, koska jarrut olivat irti. Näköyhteyttä veturiin ei ollut. Hän ilmoitti tästä välittömästi veturin päällä olevalle vaihtotyönjohtajalle, irrotti kytkennän ja pyysi vetämään vaunut irti. Vaihtotyöyksikkö sai samanaikaisesti yhteydenoton Vainikkalan liikenteenohjauksesta ja ratapihatyönohjaajalta. Ratapihatyönohjaaja kertoi unohtaneensa merkitä työmääräykseen "taakse". Vaihtotyöyksikkö tiesi Fenniarailin veturin olevan ratapihalla, mutta heillä ei ollut tietoa siitä, minne se oli menossa.

Vaunujen kytkemisestä ei aiheutunut henkilö-, materiaali- tai ympäristövahinkoja.

VR Transpointin vaihtotyöyksikkö ei ollut tunnistanut, että raiteella 409 ollut Fenniarailin juna oli vaunukokoonpanon osalta valmis, vaan lisäsi siihen vaunuja. Vaihtotyöyksiköllä, ratapihaohjaajalla ja Fenniarailin veturinkuljettajalla ei ollut käytettävissä riittävää reaaliaikaista tietoa turvallisen työskentelyn varmistamiseksi. Vaunujen lisääminen lähtevän junan raiteelle on normaali toimintatapa, mutta vaihtotyöyksikkö voi todeta junan lähtövalmiuden vain joko jarrujohdon "häntäsäppi"-asennosta lähtevän junan perässä tai ratapihaohjaajan huomautuksesta vaihtotyömääräyksessä. Viimeisen vaunun jarruletkua ei ollut nostettu ylös niin kutsuttuun "häntäsäppiin" (kuva 17.). Tutkintaryhmän tiedossa ei ole, onko "häntäsäpin" käyttöön velvoittamista pohdittu tai siihen liittyvää riskinarviointia tehty. Toimintatapa on yleisesti käytössä VR:llä, mutta ei systemaattisesti Fenniaraililla. "Häntäsäpin" käyttö helpottaa vaunujen järjestelyä, kun ratakapasiteettia pyritään käyttämään tehokkaasti.



Kuva 17. Junan viimeisen vaunun jarruletkun käsittely. Vasemmalla suomalainen vaunu, jossa jarruletkun pää ripustetaan sille varattuun koukkuun. Oikealla venäläinen vaunu, jossa tällaista koukkuja ei ole, joten jarruletku on nostettu kytkimen irrotusvivun ketjun päälle "hantäsappiin". (Kuvat: OTKES)

Tapahtunut vaihtotyöyksikön kytkeä valmiiseen junaan tehtiin, koska vaihtotyöyksikön tulee ohjeen mukaan aina kytkeä vaunut. Vaunut jätetään kytkemättä vain, jos vaihtotyömääräyksessä on maininta "taakse". Tässä tapauksessa ratapihatyönohjaaja ei ollut tällaista huomautusta kirjoittanut. Tähän oli vaikuttanut se, että hän oli olettanut vaihtotyön kestävän niin kauan, että juna olisi jo ehtinyt lähteä.

Vaihtotyöyksiköllä ei työmääräyksen lisäksi ole muita keinoja varmistaa työnnettäkö vaunut kiinni raiteella olevaan kalustoon. Lisäksi ratapihaohjaajalla ei ole reaaliaikaista tietoa Fenniarailin kaluston lähdöstä raiteelta.

Tiedossa on, että vastaavia tapauksia on tapahtunut aiemminkin. Niitä voidaan ainakin vähentää ottamalla systemaattisesti käyttöön "hantäsappi", jolloin vaihtotyöyksikkö näkee, että kyseessä on jo valmis juna.

Toinen keino on kieltää vaunujen vieminen raiteelle, kun siellä on valmiiksi luovutettu juna, ennen kuin juna on lähtenyt. Tämä edellyttää tiedon siirtymistä junan lähdöstä reaaliaikaisesti ratapihaohjaajalle.

Yksi tällaisen tilanteen syntymisen riskiä lisäävä tekijä on se, että Fenniaraililla ja VR:llä ei ole yhteistä toiminnanohjausjärjestelmää tai järjestelmiä, jotka vaihtaisivat tietoa keskenään. Väyläviraston tulisi harkita tällaisen järjestelmän edellyttämistä tai rakentamista.

Ratapihatyönohjaajan, joka vastaa myös Vainikkalan ratapihaohjaamisesta, tehtäväkenttä on laaja ja siinä on paljon muistettavaa. Tämä lisää inhimillisen virheen syntymisen todennäköisyyttä muistamista tukevien järjestelmien puuttuessa.

Turvallisuusjohtamisjärjestelmissä korostetaan riskien hallintaa sekä yhteistyötä sidosryhmien kanssa. Vastuut ja velvollisuudet on kirjattu hyvin, mutta toimijoiden järjestelmät eivät vaihda tietoa keskenään ja osa tehtävistä jää muistin varaan.

4 TAUSTATIEDOT

4.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

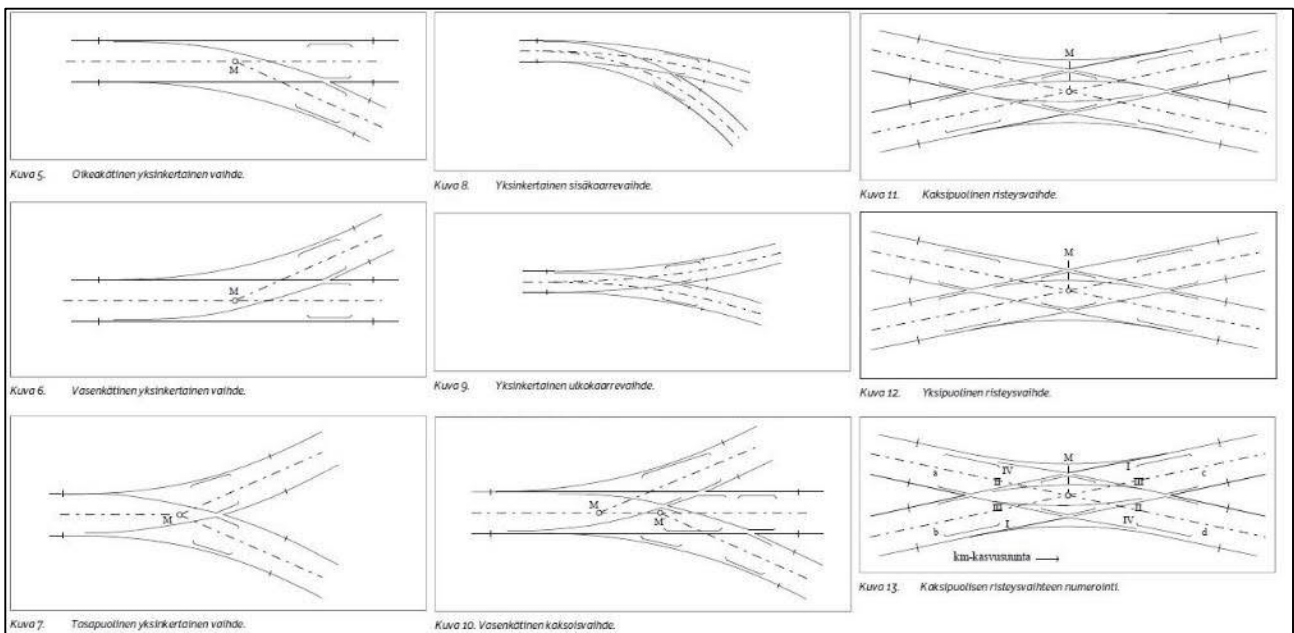
4.1.1 Raiteistot

Vaihtotöitä tehdään kaikkialla Suomen rataverkolla. Väyläviraston hallinnoiman Suomen valtion liikennöitävissä olevan rataverkon pituus on 5 926 km, josta 5 244 km on yksiraiteista ja 682 km kaksi- tai useampiraiteista. Valtion rataverkon lisäksi vaihtotöitä tehdään yksityisraiteilla kuten satamissa ja rahtiterminaalien ja teollisuuslaitosten raiteilla.

Valtion rataverkolla vaihtotyöt keskittyvät suurille järjestelyratapihoille kuten Kouvola, Tampere, Riihimäki, Seinäjoki, Kokkola ja Oulu. Kouvolan ja Tampereen ratapihoilla sijaitsevat rataverkon kaksi laskumäkeä. Valtion rataverkon ratapihoista vaarallisten aineiden kuljetukseen soveltuviksi VAK-ratapihoiksi on määritelty 13 ratapihaa; Hamina (Ratapiha Hamina ja Ratapiha keskipiha), Joensuu, Kotka (Mussalon ratapiha), Kouvola (Kouvola tavara, Kouvola lajittelu), Kokkola (Kokkolan ratapiha sekä erikseen Yksipihlajan ratapiha), Niirala, Oulu, Riihimäki, Sköldvik, Tampere (Viinikan ratapiha), Turku ja Vainikkala.

Rajanylityspaikkojen ratapihoja ovat Vainikkala, Imatrankoski, Niirala ja Vartius. Näillä liikennöi suomalaisten rautatieliikenteen harjoittajien lisäksi myös Venäjän federaation valtiollinen rautatieyhtiö RZD.

Ratapihoilla raiteiston tärkeän osan muodostavat vaihteet, jotka mahdollistavat kaluston siirtymisen raiteelta toiselle. Suomen valtion rataverkolla on käytössä neljä eri vaihdetyyppiä: yksinkertaiset vaihteet (YV), kaksoisvaihteet (KV), risteysvaihteet (yksipuolinen YRV ja kaksipuolinen KRV) ja raideristeykset (RR). Yksinkertaisiin vaihteisiin kuuluvat myös kaarrevaihteet, sisäkaarrevaihde (SKV) ja ulkokaarrevaihde (UKV) sekä tasapuoliset vaihteet (TYV). Vaihdetyypeistä on useita eri alatyyppejä, jotka eroavat toisistaan muun muassa vaihteessa käytetyn kiskotyypin ja poikkeavan raiteen kaarresäteen mukaan.



Kuva 18. Yleisimmät Suomen rataverkolla käytetyt vaihdetyypit. (Kuvat: Väylävirasto)

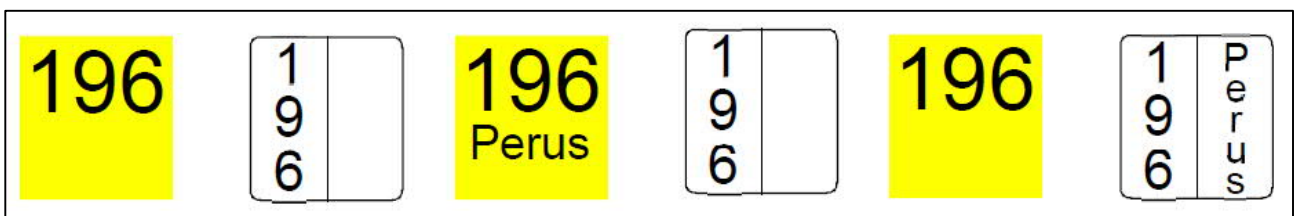
Vaihteet ovat joko sähköisesti tai käsin mekaanisesti käännettäviä. Sähköisesti käännettävät vaihteet voivat olla joko liikenteenohjauksen kauko-ohjaamia tai paikallisesti ohjattavia. Ohjaustapa saattaa myös olla valittavissa siten, että liikenteenohjaus voi antaa tietyille alueelle paikallisluvat ja luovuttaa näin vaihteet alueella liikkuvien yksiköiden ohjattavaksi.



Kuva 19. Esimerkki ratapihalle sijoitetusta vaihteiden ohjaustaulusta. (Kuva: OTKES)

Tutkituista tapauksista paikallisesti ohjatut vaihteet olivat merkittävässä roolissa Kemijärven, Ylöjärven ja Oulun tapauksissa. Tapauksessa S1-03 Kemijärvi, veturinkuljettaja muodosti kulutien käsin käännettävillä vaihteilla. Tapauksissa S1-04 Ylöjärvi ja S1-10 Oulu, vaihteita ohjattiin paikallisesti painonapeilla.

Vaihteen asento ilmaistaan vaihteen kääntölaitteeseen kiinnitetyllä vaihteen merkillä, jota on kahta tyyppiä. Pääraiteilla ja suurilla ratapihoilla ovat käytössä kelta-valkoiset vaihteen merkit, joista vaihteen asento selviää väristä ja tekstin suunnasta. Merkin pystysuuntainen vaihteen numero ja valkoinen tausta osoittavat, että vaihte on suoralle raiteelle. Vastaavasti merkin vaakasuuntainen numero ja keltainen tausta osoittavat, että merkin tarkoittama vaihte on poikkeavalle raiteelle. Merkin teksti "Perus" tarkoittaa kyseessä olevan vaihteen perusasento.

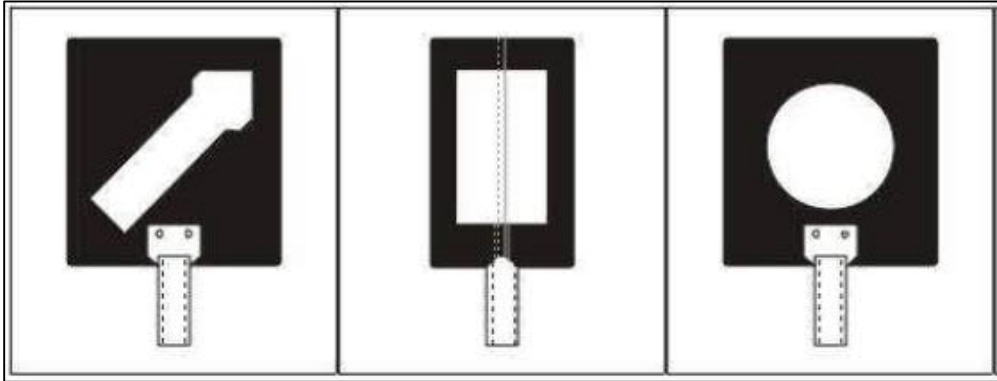


Kuva 20. Kelta-valkoinen vaihteen merkki eri asennoissa. Valkoinen ilmaisee vaihteen olevan käännetty suoralle raiteella ja keltainen poikkeavalle raiteelle. (Kuvat: Väylävirasto)

Kelta-valkoisen vaihteen merkin havaittavuus oli tärkeä osasy tapauksessa S1-04 Ylöjärvi tutkittuun vaihteen aukiajoon ja siitä seuranneeseen suistumiseen. Keltainen ja valkoinen väri

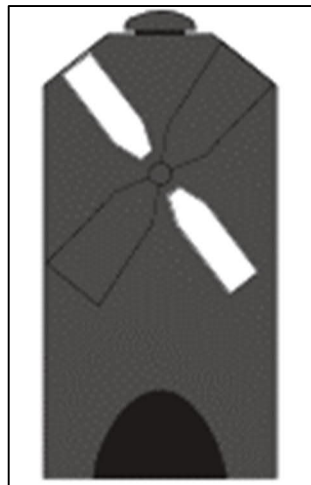
sekoittuvat kauempaa helposti erityisesti keinovalossa, eikä tekstiä ole mahdollista nähdä pidemmältä etäisyydeltä.

Toinen vaihteen merkkityyppi on musta-valkoinen levy, joka ilmaisee vaihteen asennon symboleilla. Symboli valkoinen nuoli mustalla pohjalla osoittaa vastavaihteen johtavan poikkeavalle raiteelle. Pystyasennossa oleva suorakaide osoittaa vaihteen johtavan suoralle raiteelle ja valkoinen ympyrä mustalla pohjalla osoittaa myötävaihteen johtavan poikkeavalle raiteelle.



Kuva 21. Vaihteen merkki, jossa vaihteen asento ilmaistaan symboleilla. (Kuva: Väylävirasto)

Kaksipuoleisissa risteysvaihteissa vaihteen asennon ilmaisemiseen käytetään asennonilmaisinta, johon on kuvattu vaihteen neljä haaraa. Asennonilmaisimen neljä osoitinta vaihtuvat mustasta valkoiseksi siten, että valkoisella on kuvattu vaihteen asento ja näin muodostunut kulkutie.

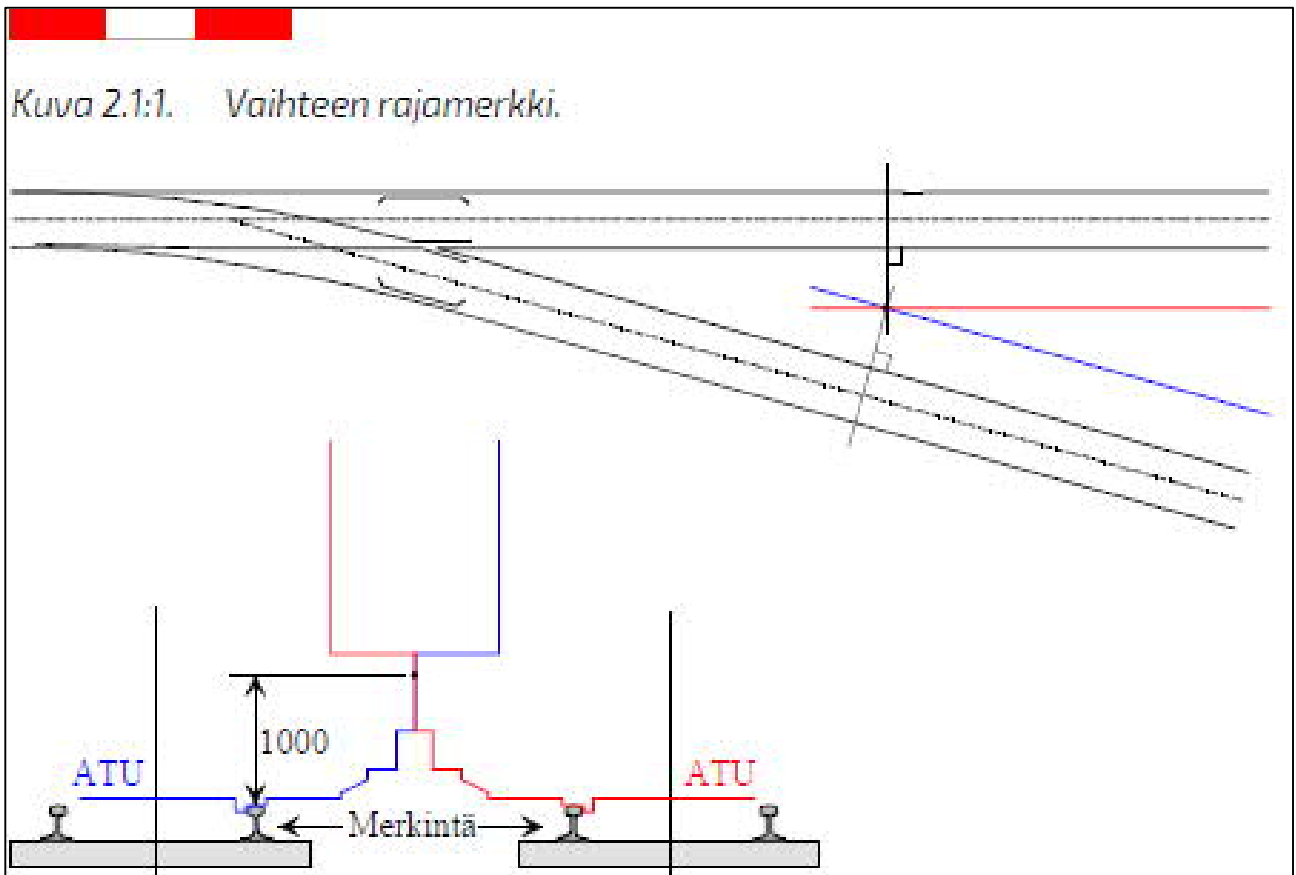


Kuva 22. Kaksipuoleisen risteysvaihteen asennonilmaisimen, valkoiset merkit osoittavat vaihteen asennon. (Kuva: Väylävirasto)

Kaksipuoleisen risteysvaihteen asennon toteaminen oli tapauksessa S1-10 Oulu tärkeässä osassa. Koska kaksipuoleisen risteysvaihteen asennon toteaminen vaihteen kielistä on erittäin vaikeaa, on asennonilmaisimen esteetön näkyvyys niissä tärkeää.

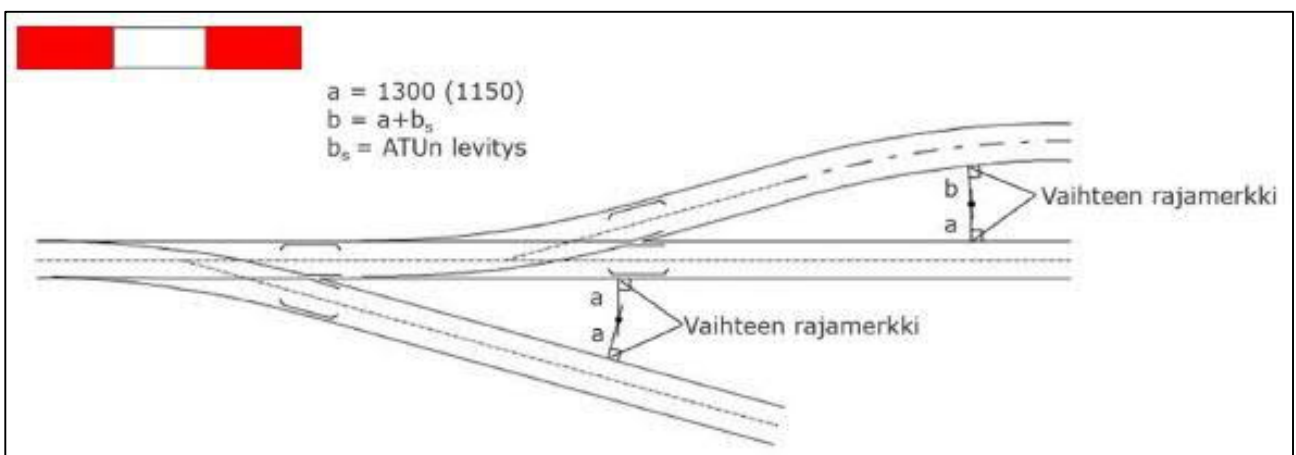
Ratapihoilla tärkeä vaihteisiin liittyvä merkki on myös vaihteen rajamerkki, joka osoittaa kohdan, jossa kahdella vierekkäisellä raiteella olevan kaluston aukean tilan ulottumat kohtaavat toisensa 1 000 mm korkeudella kiskon selän yläpuolella. Käytännössä tämä tarkoittaa aluetta,

jonka on oltava vapaana, jotta vaihteesta voidaan liikennöidä ilman törmäysriskiä. Väyläviraston ohjeistus oli 31.5.2020 saakka maalata Vaihteen rajamerkit kiskon kylkeen. Aiemmin on käytetty erityyppisiä merkkitolppia.



Kuva 23. Vaihteen rajamerkin sijoitus ja merkintätapa. (Kuva: Väylävirasto)

Väyläviraston 1.6.2020 voimaan tulleen RATO 17⁹:n muutoksen mukaan vaihteen rajamerkki voidaan maalata kiskon kylkeen tai asentaa erillisenä alla olevan kuvan mukaisesti.

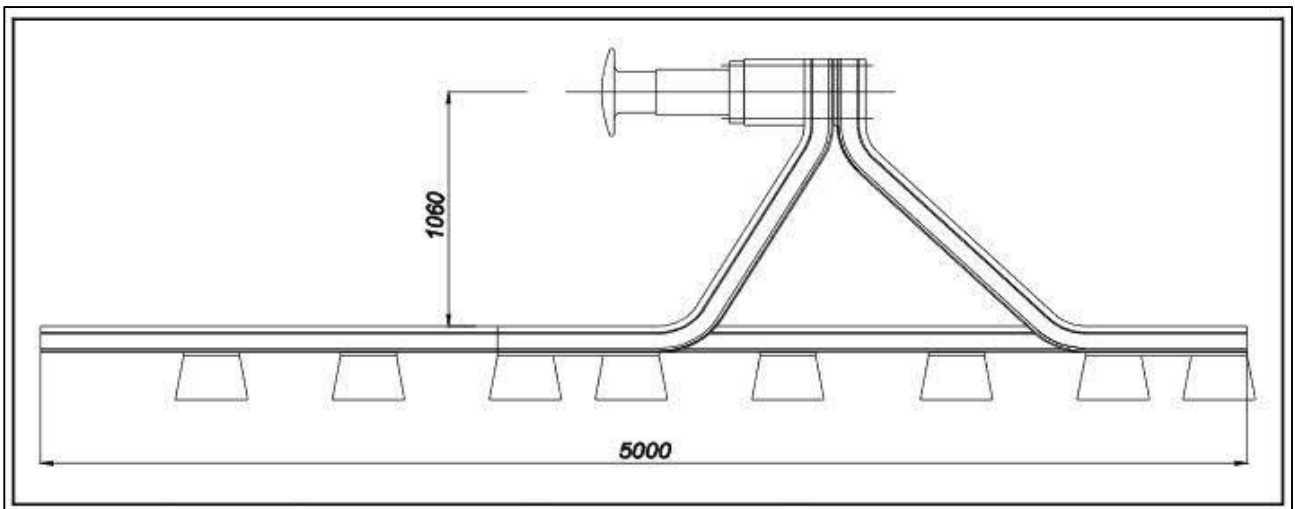


Kuva 24. Vaihteen rajamerkin sijoitus ja merkintätapa 1.6.2020 alkaen. (Kuva: Väylävirasto)

⁹ Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 17 Radan merkit ja merkinnät, Väyläviraston ohjeita 13/2020, Väylä/1664/06.04.01/2020

Tutkituista tapauksista vaihteiden rajamerkkien puutteesta oli kyse tapauksessa S1-02 Ilmala. Ratapihalla aiemmin vaihteen rajamerkkeinä olleet kiskojen väliin sijoitetut punaiset vaijeripätkät oli poistettu työturvallisuussyistä, mutta uusia rajamerkkejä ei ollut maalattu.

Vaihteiden ohella tärkeitä radan osia ratapihoilla ovat päättyvien raiteiden päihin sijoitetut raidepuskimet. Niiden tehtävänä on estää kalustoa ajautumasta raiteen pään yli. Raidepuskimia on käytössä kolmea päätyyppiä: kiinteät, liukuvat ja hydrauliset. Perinteinen kiinteä raidepuskin on rataverkolla ylivoimaisesti yleisin tyyppi. Hydraulisia ja liukuvia raidepuskimia pyritään käyttämään raiteilla, joilla on odotettavissa tai todetaan kiinteän raidepuskimen toistuvaa rikkoutumista, sekä raiteilla, joilla raidepuskimen rikkoutumisesta voi seurata huomattavia vahinkoja. Huomioitavaa on, että raidepuskin on tarkoitettu vain estämään hallitsematonta liikettä, eikä sitä vasten ole esimerkiksi tarkoitus painaa vaunuvälejä kasaan.



Kuva 25. Esimerkkikuva kiinteästä raidepuskimesta. (Kuva: Väylävirasto)

Tutkitussa tapauksessa S1-01 Turku vaihtotyöyksikkö törmäsi raiteella seisseeeseen Hkba-vaunuun, joka vuorostaan törmäsi raidepuskimeen. Raidepuskin hajosi törmäyksessä ja vaunu nousi osittain puskinen päälle. Puskin ja raide sen edessä olivat vaurioituneet aiemmissä törmäyksissä ja lisäksi puskinen puupalkki on täysin laho. Huolimatta tehdyistä vikailemoituksista, rataosan kunnossapitäjä ei ollut korjannut puskinia.

Ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella liikenteenohjaaja ohjaa vaihtotyöyksiköiden liikkeitä raideopastimilla. Raideopastimella on mahdollista antaa kolme erityyppistä opastetta: seis, aja varovasti ja ei opasteita.



Kuva 26. Raideopastimella annettavat opasteet. (Kuvat: Väylävirasto)

Raideopastimet olivat osin mukana kaikissa tutkituissa tapauksissa, mutta niiden toiminnassa tai tulkinnessa ei havaittu ongelmia.

Turvattaessa junakulkuteitä ratapihoille ja ratapihojen läpi, käytetään raiteensulkuja estämään kaluston pääsy turvatulle kulkutielle. Raiteensulussa on metallikiilat, jotka käännetään kiskojen päälle siten että luvottomasti liikkuva kalusto joko pysähtyy niille tai suistuu kiskoilta. Raiteensulun merkki on punavalkoinen sulun käyttölaitteeseen kiinnitetty kääntyvä levy.



Kuva 27. Raiteensulku ja raiteensulun merkki. Kuvassa raiteensulku on liikennöinnin estävässä asennossa. Kuvassa oleva raiteensulku on kahdelle vierekkäiselle raiteelle. (Kuva: OTKES)

Raiteensulun merkin punainen väri ja vaakasuuntainen numero osoittavat, että raiteensulku on liikennöinnin estävässä asennossa. Valkoinen väri ja pystysuuntainen numero osoittavat, että raiteensulku ei ole liikennöintiä estävässä asennossa. Tutkituista tapauksista raiteensulku oli merkittävässä roolissa Kemijärven tapauksessa S1-03.

Ratapihoilla käytettävistä radan merkeistä tutkinnassa nousi esille Seis-merkki, joka on aikanaan poistunut käytöstä, mutta on nyt vuonna 2020 otettu uudelleen käyttöön. Merkin kohdalla yksikön tulee pysähtyä ja ottaa yhteyttä liikenteenohjaukseen.



Kuva 28. Seis-merkki. (Kuva: Väylävirasto)

Tutkituista tapauksista tapauksessa S1-09 Joensuu, ratapihalla aiemmin ollut Seis-merkki olisi todennäköisesti estänyt vaaratilanteen, koska väärälle reitille lähteneen veturin olisi täytynyt merkin kohdalla pysähtyä ja kuljettajan ottaa yhteys liikenteenohjaukseen. Virheellinen kulkutie olisi todennäköisesti paljastunut tässä yhteydessä, eikä veturi olisi päässyt jatkamaan matkaansa liikennöidylle pääraiteelle.

4.1.2 Kalusto

Vaihtotöitä tehdään sekä perinteisillä miehitetyillä vetureilla että radio-ohjatuilla vetureilla. Radio-ohjatuilla vetureilla ratapihoilla operoitaessa ei käytetä erillistä veturinkuljettajaa, vaan ratapihalla työskentelevät vaihtotyönjohtajat huolehtivat kaluston kuljettamisesta radio-ohjauksen avulla muiden tehtäviensä ohessa. Vastaavasti veturinkuljettajat tekevät liikennöintiä tukevaa vaihtotyötä sekä henkilö- että tavaraliikenteessä. Tavaraliikenteessä kuljettaja tekee vaihtotöitä myös radio-ohjauksella ilman ratapihahenkilöstön apua esimerkiksi puunkuormauspaikoilla.

Yleisimmin vaihtotöissä käytetyn kaluston maassamme muodostavat VR-Yhtymän dieselhydrauliset Dv12- ja Dr14-veturit. Dv12-vetureita on tällä hetkellä liikennekäytössä 151 ja Dr14-vetureita 23. Kaikki Dv12- ja Dr14-veturit on varustettu General Electricin valmistamalla LOCOTROL-radio-ohjausjärjestelmällä. Vetureita käytetään vaihtotöihin ympäri Suomea. Vetureista Dr14 omaa painavampana veturina Dv12-sarjaa paremman vetokyvyn ja sen voimansiirron välitykset sopivat paremmin jatkuvaan vaihtotyöhön, joten sitä käytetään raskaammissa vaihtotöissä muun muassa satamissa sekä Kouvolan ja Tampereen laskumäissä.



Kuva 29. VR-Yhtymän dieselhydraulinen Dv12-veturi, joka on yleisin Suomen rataverkolla liikennöivä veturityyppi. (Kuva: OTKES)



Kuva 30. VR-Yhtymän dieselhydraulinen Dr14-veturi vaihtotöissä Tampereen laskumäessä. (Kuva: OTKES)

Dr14-vetureita käytetään yksinomaan vaihtotöihin, kun taas Dv12-vetureita käytetään vaihtotöiden ohella junaliikenteeseen. Monet Dv12-veturisarjan ajot koostuvatkin linja-ajosta junaan ja liikennepaikkojen ratapihoilla tehtävästä vaihtotyöstä, joka usein tehdään radio-ohjauksella. Lisäksi Dv12-veturisarjaa käytetään rataosuuksilla, joilla liikennöidään liikennepaikkavälejä vaihtotyönä. Tällaisia ovat esimerkiksi Lahti–Heinola- ja Toijala–Valkeakoski -välit.

Dv12- ja Dr14 vetureissa käytetty General Electric LOCOTROL -radio-ohjausjärjestelmä on yhdysvaltalaisen General Electric -yhtymän Transportation Systems-divisioonan markkinoima vetureiden radio-ohjausjärjestelmä. Suomessa käytössä oleva järjestelmä on vaihtotyökäyttöön laajennettu ja dieselhydraulisiin vetureihin modifioitu versio alkuperäisestä LOCOTROL-järjestelmästä.

Järjestelmä koostuu veturissa olevasta keskusyksiköstä, ohjaustaulusta, veturin järjestelmien liityntärajapintana toimivasta releyksiköstä, ilmakeskuksesta, anturiyksiköstä (ASU), GPS- ja pyörimisnopeusantureista ja radio-ohjaimesta (OCU). Yhteen veturiin pystytään liittämään kaksi radio-ohjainta, 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.



Kuva 31. GE Transportation Systems LOCOTROL-järjestelmän radio-ohjain, OCU. Ohjaimen vasemman reunan säätimellä ohjataan jarrutusta ja oikean reunan säätimellä veturin nopeutta. Hätäjarrutus tehdään kääntämällä ohjaimen vasemman reunan säädin täysin eteen. (Kuva: OTKES)

Hätätilanteessa radio-ohjattu veturi voidaan pysäyttää kolmella tapaa: veturiin linkitettyjen radio-ohjaimien hätä-jarrutustoiminnolla, veturin ulkopuolella olevien hätä-seis-painikkeiden avulla tai veturin ohjaamossa ajopöydissä olevilla hätä-seis-painikkeilla. Käytettäessä radio-ohjaimen hätäjarrutustoimintoa komennot kulkevat radioteitse normaalien radio-ohjauksien tapaan, jolloin kommentojen välittymisessä on selkeästi havaittavissa oleva viive. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinnan R2017-02 yhteydessä vuoden 2018 tammikuussa tehdyissä mittauksissa järjestelmäviiveen mitattiin olevan kaksi sekuntia. 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 hätäjarrutus-tilanteessa radio-ohjaimen normaalin suoratoimijarrun säätimellä hätäjarrutuksena.

Tutkituista yksittäistapauksista VR-Yhtymän radio-ohjauksella varustetut dieselhydrauliset veturit olivat mukana yhdeksässä tapauksessa. Dv12-veturi oli osallisena tapauksissa S1-01 Turku, S1-02 Ilmala, S1-04 Ylöjärvi, S1-06 Suolahti ja S1-09 Joensuu. Dr14-veturi käytössä tapauksissa S1-06 Kouvola, S1-07 Mussalo, S1-11 Mussalo ja S1-13 Vainikkala. Kaikissa tapauksissa veturi ja radio-ohjausjärjestelmä toimivat normaalisti.

Toinen valtakunnallinen rautatieliikenteen harjoittaja, Fenniarail, käyttää kalustonaan raskaita Dr18-vetureita. Dr18-veturit ovat dieselsähköisiä, ja ne on varustettu radio-ohjauslaitteistolla. Kuljettajat käyttävät vetureiden radio-ohjauslaitteistoa junaliikennöintiä tukeviin vaihtotöihin ratapihoilla.



Kuva 32. Fenniarailin Dr18-veturi vetämässä Laais-siirtokatevaunuista koostuvaa junaa. (Kuva: Fenniarail)

Fenniarailin Dr18-veturi oli mukana kahdessa tutkitussa tapauksessa, S1-03 Kemijärvi ja S1-13 Vainikkala.

VR-Yhtymän ja Fenniarailin lisäksi maassamme toimii seitsemän vaihtotyöpalveluja tarjoavaa yritystä. Näistä suurin on pääosin Imatran seudulla toimiva Ratarahiti Oy. Sen kaluston muodostavat muun muassa dieselhydrauliset Dv15- ja MOVE90-veturit ja radio-ohjatut OTSO-robot pienveturit. Teräspyörä Oy:n valmistamat OTSO-robot veturit ovat myös muiden vaihtotyöpalveluita tarjoavien yritysten, kuten esimerkiksi Valtasiirto Oy:n käytössä. Erikoisempaa vaihtotyökalustoa edustaa vastaavasti Kouvolaalaisen Aurora Rail Oy:n Zephir 20-kumi-pyöräveturi. Veturi kykenee liikkumaan myös maantiellä ja se on varustettu radio-ohjauksella.

Vaihtotyöpalveluita tarjoavien yritysten lisäksi myös suurilla teollisuuslaitoksilla ja rahtiterminalleilla on omaa vaihtotyökalustoa. Esimerkiksi SSAB:n Raahan terästehtaat ja Ovakon Imatran tehtaat tekevät tehdasalueiden vaihtotyöt omistamallaan MOVE66-vetureilla. FGG Finngas GmbH käyttää Haminan kaasuterminaalillaan vastaavasti Lokomo C600- ja Otso 2-vaihtovetureita, jotka on modifioitu siten että ne pystyvät turvallisesti toimimaan myös räjähdysvaarallisilla, ATEX-luokitelluilla, alueilla. Tehtaan tuotantoprosessiin suunniteltua vaihtotyökalustoa edustavat taasen Äänekosken biotuotetehtaan raaka-aineprosessin kiinteänä osana käytettävät kaksi kaapelisyöttöistä Mantsinen LOCO 100E -sähköveturia.

Tutkinnassa tutkittiin yksi tapaus, joka tapahtui tuotantolaitoksen omassa vaihtotyössä. Tapauksessa S1-05 Inkeroinen kyseessä oli Stora-Enson tehtaan vaihtotyöyksikkö, jonka kalustona oli dieselhydraulinen MOVE66-veturi.

Veturi- ja vaunukaluston ohella myös sähkömoottorijunakalustoa siirretään vaihtotyönä. Tutkitussa tapauksessa S1-12 Helsinki, vaihtotyöyksikkö koostui kahdesta Sm5-junayksiköstä, joita oltiin siirtämässä vaihtotyönä Ilmalan varikolta Helsingin päärautatieasemalle.

Tavaraliikenteen vaihtotöissä käsiteltävä vaunukalusto koostuu pääosin suomalaisista ja venäläisistä vaunuista. Näiden lisäksi Suomessa on käytössä Transwaggonilta vuokrattuja Laais-siirtokatevaunuja. Lisäksi osa itärajan yli kulkevan transitoliikenteen vaunuista on rekisteröity Venäjän ohella muihin saman raidelevyeyden maihin. Maassamme liikkuu säännöllisesti useita satoja erilaisia tavaravaunuja.

Suomalaisen ja venäläisen kaluston merkittävimmät erot vaihtotöissä ovat kalustossa käytetyissä kytkimissä. Suomalaisissa vaunuissa käytetään vaunujen yhteenkytkentään Länsi-Eurooppalaisen UIC-standardin mukaisia ruuvikytkimiä ja sivupuskimia, kun taas venäläisissä vaunuissa ovat käytössä keskuspuskimet, eli SA3-automaattikytkimet. Tästä syystä suomalaisten ja venäläisten vaunujen yhteenkytkemisessä joudutaan käyttämään välivaunuja, jotka on varustettu molemmilla kytkintyypeillä. Välivaunut ovat useimmiten kaksiakselisista avovaunuista modifioituja Hkba- tai Hkbar-vaunuja.

Tutkituista tapauksista kolmessa edellä mainittu välivaunun käyttö liittyi tapaukseen. Tapauksessa S1-01 Turku törmäys raidepuskimeen tapahtui, kun välivaunua oltiin viemässä säilytysraiteelle. Tapauksessa S1-05 Inkeroinen vaihtotyöyksikkö katkesi välivaunun ja venäläisen vaunun välistä, ja tapauksessa S1-07 Mussalo välivaunun ja venäläisen vaunu väli ei irronnut, mikä johti lopulta vaunun suistumiseen.

Toinen ero suomalaisten ja venäläisten vaunujen käytössä vaihtotöissä on vaunujen astinrakenneiden erilaisuus. Kaikki suomalaiset tavaravaunutyypit on varustettu jokaiseen kulmaan sijoitetuilla astimilla ja kahvoilla, joiden avulla vaihtotyönjohtaja pystyy turvallisesti olemaan vaunun kyydissä ja ohjaamaan tai tähyttämään vaihtoliikettä. Venäläisistä vaunuista astimet ja kahvat puuttuvat suurimmasta osasta. Muutamissa vaunutyypeissä, kuten Vtad-vaunuissa on käyntisilta, joka mahdollistaa turvallisen kyydissä olon, mutta tähyttäminen ja vaihtoliikkeen ohjaus on käyntisillalta usein mahdollista vain toiseen suuntaan. Näitten puutteitten takia venäläisten vaunujen vaihtoliikkeitä tulisi ohjata jalkautumalla ratapihalle. Pitkät vaihtoliikkeet houkuttelevat käytännössä kuitenkin joko roikkumaan vaarallisesti vaunun kyydissä tai jopa ohjaamaan vaihtoliikettä työntävästä veturista.

Venäläisten vaunujen työturvallisuuspuutteet seurannaisvaikutuksineen ovat yleisesti tiedossa oleva asia. Tutkituissa yksittäistapauksissa tällaisia puutteita ei tullut esille.

Tavaravaunujen ohella vaihtotyössä käsitellään myös matkustajavaunuja. Tutkittu törmäys S1-02 Ilmala tapahtui vaihtotyöyksikön järjestellessä matkustajavaunuja Ilmalan varikon säilytysraiteilla.

4.1.3 Liikenteenohjaus ja kulkuteiden tekeminen ja turvaaminen

Rautateiden liikenteenohjaajat toimivat neljässä ohjauskeskuksessa, jotka sijaitsevat Helsingissä, Kouvolassa, Tampereella ja Oulussa sekä viidessä erillispisteessä Joensuussa, Imatralla, Vainikkalassa, Inkeroisissa ja Kotkassa. Ohjauskeskukset toimivat ympäri vuorokauden.

Väylävirasto vastaa valtion rataverkosta, sen kunnossapidosta ja liikenteenohjauksesta. Liikenteenohjauspalvelut Väylävirasto ostaa Finrail Oy:ltä.

Liikenteenohjaus vastaa ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella luvan antamisesta liikennöintiin ja ratatyöhön. Liikenteenohjauksen työympäristöön on tekniikan kehityksen myötä tullut useita erilaisia ja eri tarkoitukseen käytettäviä tieto- ja viestintäjärjestelmiä.

Keskeiset työkalut liittyvät liikennetilanteen valvontaan, viestintään ja aikataulun mukaiseen liikenteen ohjaamiseen rautatieturvallisuuden, kauko-ohjausjärjestelmien ja ratakapasiteetin hallintaan kehitetyn LIIKE-järjestelmän tuottamien tietojen avulla.

Rautatieturvallisuuden ytimen muodostavat turvalaitteet, joiden tarkoituksena on asetinlaitteeseen perustuvien teknisten keinoin varmistaa junalle tai yksikölle muulta liikenteeltä turvallinen, määritetty reittiä noudattava kulkutie. Asetinlaitteen toteutus voi perustua mekaniikkaan, reletekniikkaan tai tietotekniikkaan.

Vanhimmat mekaaniset asetinlaitteet ovat olleet käytössä jo useita vuosikymmeniä. Niiden käyttö vaatii kuitenkin henkilökuntaa ratapihalle ja ne ovat selvästi väistyvä teknologia. Reletekniikkaan perustuvat asetinlaitteet ovat osoittautuneet pitkäikäisiksi ja hyvin kunnossapidettynä luotettaviksi asetinlaitteiden perusrakenteiksi. Reletekniikka tulee olemaan osa rautateiden turvalaitetekniikkaa vielä varsin pitkään.

Tietotekniikkaan ja ohjelmoitaviin turvalogiikoihin perustuvat asetinlaittejärjestelmät ovat useimmiten uusien investointien perusratkaisuja. Näkyviin opastimiin, valvottuihin raideosuuksiin ja vaihteisiin liittyvät, teknisiä turvatoimintoja sisältävät asetinlaitteet on tyypillisesti sijoitettu lähelle ohjattavia ratalaitteita. Asetinlaitteiden tekniikan luotettavuudelle ja toiminnalliselle turvallisuudelle on määritetty korkeat vaatimukset.

Tietotekniikkaan, graafisiin rataosakäyttöliittymiin ja tietoliikennetekniikkaan perustuvien kauko-ohjausjärjestelmien sekä työympäristön viestintälaitteiden avulla yksi liikenteenohjaaja hallitsee useiden liikennepaikkojen laajuisia kokonaisuuksia.

Liikenteenohjauksen kauko-ohjaustyöpisteeseen kuuluu useita näyttöruutuja, joissa on käytävissä kyseessä olevan työpisteen ohjaukseen kuuluvat rataosanäytöt, aikataulun hallintaan ja viestintään liittyvät ohjelmistot, kuten LIIKE-järjestelmä.

Kauko-ohjausjärjestelmän ohjauskuvanäyttö esittää ohjattavan alueen turvalaitteiden, opastimien, vaihteiden ja vapaanaolonvalvonnan tilatiedot sekä muita tietoja turvalaitte- ja sähköisyyttä koskevista järjestelmistä. Yksikön ilmaisuun liittyvän yksikäsitteisen junanumeron avulla kauko-ohjauksen käyttäjä voi tunnistaa junat eri raideosuuksilla.

Releisiin perustuvat asetinlaitteet liittyvät ohjelmoitaviin logiikkalaitteisiin, jotka kytkeytyvät edelleen tietoliikenneverkon kautta liikenteenohjauskeskukseen ja välittävät asetinlaitteen ilmaisut ja komennot kauko-ohjausta varten.

Tietotekniikkaan perustuvat asetinlaitteet välittävät käyttöön liittyvät komennot ja ilmaisut kauko-ohjausjärjestelmiin laitetoimittajakohtaisesti määritettyjen tietoliikenneprotokollien avulla.

Rataosanäyttöjen ilmaisut ja komennot pyritään toteuttamaan kauko-ohjaustasolla mahdollisimman yhdenmukaisina. Joitakin komentoihin ja ilmaisiin liittyviä poikkeuksia lukuun ottamatta käyttäjän hallitsema tilannekuva kauko-ohjattavista järjestelmistä on riippumaton asetinlaitteen rakenteesta tai toimittajasta.

Rautatieliikenteen ohjaamiseen liittyvien asetinlaitteiden käyttö on mahdollista paikallisesti asetinlaitteeseen liittyvästä erilliskäyttöpisteestä. Nykyään erilliskäyttöpisteitä käytetään vain tietyissä kunnossapitotilanteissa ja rakentamiseen liittyvissä erityistilanteissa tai kauko-ohjausjärjestelmään liittyvissä häiriötilanteissa.

Kauko-ohjausjärjestelmät keräävät jatkuvasti tapahtuma- ja tilatietoja sekä kauko-ohjattavista kohteista että liikenteenohjauksen ja automaatiikkatoimintojen tuottamista komennoista. Tapahtumatietojen avulla voidaan tarvittaessa analysoida liikennetilanteita ja niihin liittyviä tapauksia.

Liikenteenohjauksen kauko-ohjauspisteestä voidaan myös tehdä vaihtokulkuteitä vaihtotyöyksiköille. Liikenteenohjaajan tai ratapihaliikenteenohjaajan ohjaamille alueille, joissa on sähköisesti toimivat vaihteet ja opastimet, voidaan antaa vaihtotyöyksiköille myös paikallisluvat. Paikallisluvat voidaan antaa kuitenkin tietyille alueelle vain yhdelle vaihtotyöyksikölle kerrallaan. Paikallislupa-alueella vaihtotyöyksikön henkilökunta huolehtii itse vaihteiden kääntämisestä ja vaihtotyöyksikön turvallisesta liikkumisesta. Vaihteiden paikalliskääntöön on ratapihoilla joko erilliset "vaihdekopit", joista voidaan kääntää useampia vaihteita tai sitten yksittäisille vaihteille tarkoitettut "paikalliskääntötolpat".

Toisen luokan liikenteenohjausalueella vaihtotyöyksikkö muodostaa vaihtokulkutiet itsenäisesti ja useimmiten käsin vaihteita kääntämällä. Näilläkin alueilla voi kuitenkin olla vaihde- ja opastinturvalaitoksia raiteensulkuineen. Yksikön siirtyessä toisen luokan liikenteenohjausalueelta ensimmäisen luokan alueelle, tulee sen saada liikenteenohjaajan lupa.

Liikenteenohjauksen viestintälaitteiden avulla liikenteenohjaajat pitävät tarvittavia yhteyksiä toisiin liikenteenohjaajiin, juniin ja rautatieympäristössä rakentamis- ja kunnossapitotehtävissä työskenteleviin.

4.1.4 Viestintävälineet ja informaatiolaitteet

Ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella liikenteenohjauksen ja vaihtotyöyksiköiden välinen kommunikaatio tapahtuu rautateiden RAILI¹⁰-palveluun liitetyillä VIRVE¹¹-puhelimilla tai soveltuvilla älypuhelimilla RAPLI-sovellusta käyttäen. Puhelut voivat olla joko kahden päätelaitteen välisiä yksilöpuheluja tai puheryhmässä tapahtuvaa viestintää. Vaihtotöihin liittyvästä viestinnästä suurin osa käydään alueellisissa puheryhmissä. Puheryhmissä puhelut kuuluvat kaikissa kyseiseen puheryhmään kirjautuneissa päätelaitteissa ja niillä on mahdollisuus osallistua ryhmän viestintään. VIRVE-verkossa käydyt puhelut tallentuvat pääosin Divos-järjestelmään. Näitä niin sanottuja puherekisteritallenteita käytetään tutkinnassa viestinnän selvittämiseen.

Vaihtotöiden puheviestinnässä käytetään VIRVE-puhelimien ohella erityisesti toisen luokan liikenteenohjauksen alueella VIRVE-verkon ulkopuolisia viestintävälineitä. Vaihtotyöyksiköiden henkilöstö käyttää viestinnässään pääosin henkilökohtaisia GSM-puhelimiaan. Lisäksi joillain alueilla käytetään viestinnässä VHF- tai PMR-radiopuhelimia.

Perinteisten viestintävälineiden lisäksi erityisesti VR-Yhtymä Oy on ottanut käyttöön uusia tietoteknisiä apuvälineitä vaihtotöiden sujuvoittamiseksi ja turvallisuuden parantamiseksi. VR Transpointin vaihtotyömiehistöt käyttävät useilla ratapihoilla niin sanottua Ratapihatablettia, joka koostuu tablettitietokoneesta ja siihen asennetuista VR Transpointin kehittämistä sovelluksista. Tärkein vaihtotöissä käytettävä sovellus on ratapihasovellus RCS, jonka avulla merkitään muun muassa vaunujen paikat ratapihan raiteistolla ja paikallaan pysymisen varmistamiseen käytetyt laitteet, kuten pysäytyskengät ja käsijarrut. Lisäksi sovelluksen kautta on mahdollista nähdä vaunujen kuormakirjat sekä muu dokumentaatio. Vaihtotöitä ohjaavat vaihtotyömääräykset on mahdollista välittää järjestelmän kautta ratapihatyönohjauksesta

¹⁰ RAILI-palvelu (= rautateiden integroitu liikenneviestintäpalvelu) on rautatiekäyttöön suunniteltu puheviestintäpalvelu.

¹¹ VIRVE on maanlaajuinen TETRA-standardiin perustuva viranomaisradioverkko.

vaihtotyöyksiköille, ja vaihtotyönjohtajat pystyvät sovelluksen kautta varaamaan vaihtoveturit yksikkönsä käyttöön.

RCS-sovellukseen on mahdollista liittää Bluetooth-yhteydellä RFID-lukija, jonka avulla junan liikennöintitarkastusta tekevä henkilö pystyy lukemaan vaunujen tiedot vaunukohtaisista RFID-tunnisteista ja varmistamaan niiden avulla, että junan kokoonpano vastaa suunniteltua. Liikennöintitarkastusta tehtäessä RCS-sovellus opastaa käyttäjää liikennöintitarkastukseen kuuluvista tarkastuskohteista ja niiden kirjaamisesta. Kirjatut tiedot tarkastetuista kohteista tallentuvat RCS-sovelluksen tietokantaan. Lisäksi tietokantaan kirjataan liikennöintitarkastuksessa tehty jarrujen testaus. Ratapihahenkilöstön lisäksi veturinkuljettajat ovat vuoden 2020 alusta lähtien ottaneet sovelluksen laajalti käyttöön uudessa toimintamallissa, jossa veturinkuljettaja tekee lähtevän junan liikennöintitarkastuksen.

Ratapihatabletti ja RCS-sovellus on laajalti VR Transpointin vaihtotyöhenkilöstön ja VR-Yhtymän veturinkuljettajien käytössä. Tabletien kaikkien ominaisuuksien käyttö on kuitenkin mahdollista vain niillä ratapihoilla, joilla VR-Yhtymän ohella ei toimi muita rautatieliikenteen harjoittajia. Koska tabletin sovellukset ovat ainoastaan VR-Yhtymän käytössä niitä ei voida käyttää täysimääräisesti esimerkiksi Imatralla, Kouvolassa ja Mussalossa, joiden ratapihoilla liikennöi useita rautatieliikenteen harjoittajia. Näillä ratapihoilla esimerkiksi sovelluksen raiteiden varaustiedot ja vaunujen sijaintitiedot pätevät vain VR-Yhtymän vastuulla olevan kaluston osalta.

Junaliikennettä harjoittavien yhtiöiden veturinkuljettajilla tulee olla käytössä kuljettajien päätelaite, eli KUPLA-sovellus, ja sitä tukeva mobiililaite. KUPLA on korvannut esimerkiksi paperimuotoiset aikataulut ja ennakkoilmoitukset junaliikenteessä. Sovellus mahdollistaa sähköisen tiedonvälityksen yksikön kuljettajan ja liikenteenohjauksen sekä liikenteenhallintajärjestelmien välillä. Kuljettaja pystyy esimerkiksi ilmoittamaan junan lähtövalmiuden liikenteenohjaukselle sovelluksen kautta. KUPLA-sovelluksen käyttäminen on Väyläviraston ohjeistuksen mukaan pakollista valtion rataverkolla junaliikenteessä sekä rautatieliikennepaikkojen välisessä vaihtotyössä.

VR-Yhtymän ja Fenniarailin veturinkuljettajat käyttävät KUPLA-sovellusta Panasonic Tough-Pad -tablettitietokoneella, joka on liitetty GSM-matkapuhelinverkkoon. Tabletissa on 10" kosketusnäyttö, GPS-paikannus ja Windows 10 -käyttöjärjestelmä. KUPLA-sovelluksen lisäksi veturinkuljettajien tabletissa on myös muita heidän työtään tukevia sovelluksia. Esimerkiksi VR-Yhtymä on toteuttanut veturinkuljettajien ohjeistuksen ja verkkokoulutukset suurelta osin tabletin kautta. VR-Yhtymän veturinkuljettajien sääntökirja, VEKSI-ilmoitustaulu ja Prewrite-verkkokoulutusympäristö ovat käytettävissä tabletin kautta. Lisäksi VR-Yhtymä ja Fenniarail ovat mahdollistaneet veturinkuljettajiensa pääsyn Väyläviraston ratatiedon extranettiin tabletin kautta. Ratatiedon extranetistä veturinkuljettajat pystyvät hakemaan tarvittaessa esimerkiksi liikennepaikkojen raiteistokaaviot ja liikenteenohjauksen kutsutunnukset sekä varayhteystiedot tabletin näytölle.

VR-Yhtymän kaluston kunnossapidosta vastaava VR FleetCare on ottanut syyskuussa 2019 käyttöön KAPU-tietojärjestelmän, jonka yhtenä ominaisuutena on kalustoyksilöiden sijaintien hallinta varikoiden ratapihoilla. Sijaintitiedot perustuvat käyttäjien kirjaamiin tietoihin. Sijainnin lisäksi järjestelmässä on tiedossa ratapihan raiteiden raidepituudet, joiden perusteella järjestelmä pystyy määrittelemään kuinka paljon kalustoa millekin raiteelle voidaan sijoittaa. Järjestelmää käytetään tätä kautta vaihtotöiden ohjaamiseen erityisesti Ilmalan ja Oulun varikoilla.

4.2 Olosuhteet

4.2.1 Sääolosuhteet

Vuosien 2019–2020 välinen talvi oli leuto ja suurin osa rataverkon vaihtotoista tehdään eteläisessä Suomessa. Tutkituista onnettomuuksista ja vaaratilanteista ainoastaan tapauksessa S1-06 Suolahti lumella ja talvikunnossapidolla oli vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

Pimeys oli suurena ongelmana monessa tutkitussa tapauksessa. Pimeyden katsottiin vaikuttaneen tapahtumiin tapauksissa S1-02 Ilmala, S1-03 Kemijärvi, S1-04 Ylöjärvi ja S1-10 Oulu. Saateisen kelin vaikutus tähytykseen näkyi tapauksissa S1-03 Kemijärvi ja S1-11 Mussalo. Monella ratapihalla katsottiin olevan aivan riittämätön valaistus varsinkin kuluneen vähälumisen talven olosuhteisiin nähden. Vaihtotöitä tehdään ratapihoilla olevien vaihteiden ja muiden turvalaitteiden opasteiden ja numerointien mukaan. Pimeyden vaikutus korostuu, kun ottaa huomioon opastimien, merkkien ja ilmaisimien pienen koon ja pimeässä heikosti erottuvan värityksen. Esimerkiksi raiteensulkujen punainen väri erottuu huonosti pimeällä säällä tummansävyisistä ratasepeliä vasten, ja haastavaa voi olla myös kelta-valkoisen, z:an muotoisen vaihteen merkin asennon tulkinta. Lisäksi useat merkit on sijoitettu matalalle niin, että niitä on varsinkin pimeällä hankala erottaa etäältä raiteiden seasta. Liikenne- ja viestintäviraston merkkejä koskevan määräyksen perusperiaate on, että merkit ovat selvästi erottuvia kaikissa olosuhteissa. Tapauksessa S1-02 Ilmala, ratapihalla oli poistettu vaihteen rajamerkit. Ilman niitä raiteiden välisen etäisyyden arviointi hämärässä oli vaikeaa. Monissa tapauksissa ongelmilta olisi myös vältytty, mikäli ratapihan raiteet olisivat olleet selvemmin merkityt.

4.2.2 Työskentelyolosuhteet

Työskentelyolosuhteet vaihtelivat luonnollisesti tutkittavasta tapauksesta toiseen, ja satunnaiset tekijät saattoivat tapausten pienen määrän vuoksi korostua. Tutkittuja tapauksia oli vain 13. Laajemman otoksen kautta olisi erilaisten tekijöiden vaikutus saattanut tulla selvemmin esille. Tutkituissa tapauksissa oli kuitenkin nähtävissä tiettyjä yhteneviä piirteitä:

Tutkituista tapauksista viidessä vaihtotyö tapahtui kahden vaihtotyönjohtajan parityöskentelynä niin, että toinen oli veturissa ja toinen tähysti ja ohjasi liikettä RO-laitteella (S1-01 Turku, S1-02 Ilmala ja S1-06 Suolahti) tai muulla yhteydellä (S1-05 Inkeroinen ja S1-08 Kouvola). Turussa ja Kouvolassa tähyttäminen tapahtui maastosta käsin, kun taas muissa tapauksissa tähyttävä vaihtotyönjohtaja oli vaunussa. Huomioitava on, että Kouvolassa, kuten Venäjän liikenteessä muuallakin, käytetään paljon venäläisiä vaunuja. Niissä ei tyypillisesti ole riittävän hyviä tai ollenkaan astimia tai kahvoja, joiden käyttö helpottaisi tähyttämistä ja vaihtoliikkeen ohjaamista.

Yksintyöskentely oli kyseessä viidessä tapauksessa (S1-03 Kemijärvi, S1-04 Ylöjärvi, S1-09 Joensuu, S1-10 Oulu ja S1-12 Helsinki). Näistä Oulun tapauksessa tähytykseen osallistuivat kuitenkin epävirallisesti myös veturissa olleet muut henkilöt.

Molemmista tutkituissa Mussalon tapauksissa S1-07 ja S1-11 vaihtotyö tehtiin kolmen henkilön toimesta taukoamattomalla nonstop-vuorotteluperiaatteella, jossa kaksi henkilöä on yhtä aikaa työssä ja kolmas lepovuorossa. Vaikka tämä työskentelymalli on altis ongelmille tiedon siirtymisessä ja tunnistettu riskiksi VR:n riskienarvioinneissa, ei tutkituissa tapauksissa sellaista havaittu.

Liikenteenohjauksen rooli tapahtumien kehittymisessä nostettiin esille kahden tapauksen yhteydessä: Tapauksessa S1-04 Ylöjärvi oli tapahtumahetkellä vuoronvaihto, mikä vaikutti vaaratilanteen (raiteen varautumisen) havaitsematta jäämiseen, ja tapauksessa S1-09 Joensuu

kyseessä oli kutsusekaannus yhteisessä puheryhmässä. Jälkimmäisessä tapauksessa taustalla oli liikennepaikan kutsutunnusten ja raiteistokaavion nimien ristiriitaisuus.

Vaihtotyön kuormittavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat ennen kaikkea pitkä työvuoro, aikataulupaineet tai muu kiire sekä työskentely yksin. Vireystilaan liittyvä pitkä työssäoloaika tai työvuoron päättymisen läheisyys nousi esille viidessä tapauksessa (S1-03 Kemijärvi, S1-04 Ylöjärvi, S1-06 Suolahti, S1-07 Mussalo ja S1-10 Oulu). Näistä kolmessa (Kemijärvi, Ylöjärvi ja Oulu) tilanteeseen liittyi vielä pimeys ja yksintyöskentely. Vastaavasti tapauksissa S1-01 Turku ja S1-05 Inkeroinen onnettomuus tapahtui työvuoron alussa.

Ylöjärven tapauksessa operoitiin lisäksi ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella matkustajaliikenteen asettamassa aikataulupaineessa. Vastaavaa ulkoista työ- tai aikataulupainetta voi tulla myös liikuttaessa alueilla, joilla on muita toimijoita. Tutkinnassa tällaisia olivat tapaukset S1-06 Suolahti sekä molemmat Mussalon tapaukset S1-07 ja S1-11. Tällaisessa ympäristössä syntyy helposti myös ristiriitaa eri toimintakulttuurien ja ohjeistusten, esimerkiksi tehtaan ja rautatietoimijan käytäntöjen välillä.

Kuormittavaa voi myös olla liikkuminen vieraassa ympäristössä tai vähäinen työkokemus. Liikennepaikan vieras toimintaympäristö on omiaan kasvattamaan työskentelyyn liittyviä paineita erityisellä yhdistettynä vähäiseen työkokemukseen. Puutteellinen paikallistuntemus nousikin keskeiseksi tekijäksi paitsi Kemijärven tapauksessa S1-03, myös erityisesti Joensuun tapauksessa S1-10. Laitekokemuksen puute korostui tapauksissa S1-02 Ilmala ja S1-10 Oulu, ja aikataulupaineet (kiire) tapauksissa S1-04 Ylöjärvi ja S1-11 Mussalo.

Toimijoiden välinen tiedonkulku nousi esille erityisesti Joensuun tapauksessa S1-09 (paikalliseen toimintakulttuuriin liittyvä liikenteenohjauksen ja veturinkuljettajan kommunikaatio) sekä Oulun tapauksessa S1-10 (epäselvä työnjako). Parempi kommunikaatio olisi auttanut myös Kemijärven tapauksessa S1-03, jossa sekä veturinkuljettajalla että liikenteenohjaajalla oli vähäinen kokemus vastaavassa tilanteessa työskentelystä.

4.3 Tallenteet

4.3.1 Kulunrekisteröintilaitteiden tallenteet

Vetureiden liikkeet tallentuvat yleensä kalustossa olevan kulunrekisteröintilaitteen muistiin. Suurimmassa osassa käytössä olevassa veturikalustosta rekisteröintilaitteena on EKE-TDR (Train Data Recorder) laitteisto, jonka tiedot tulkitaan EKE:n Proctor-ohjelmistolla. Muutamissa uudemmissa kalustosarjoissa, kuten Dr18, Sm5 ja Sm6 käytetään EKE:n uudemman sukupolven ER (Event Recorder) rekisteröintilaitetta, jonka tiedot puretaan ja tulkitaan EKE:n TIP-ohjelmistolla. VR Yhtymän uudessa Sr3-veturisarjassa on käytössä Deuta Werken Redbox-kulunrekisteröintilaitte, jonka tietojen käsittelyyn käytetään valmistajan ADS4-ohjelmistoa.

Kaikki rekisteröintilaitetyypit keräävät kattavasti tietoa veturin liikkeistä ja kuljettajan toimista. Lisäksi ne tallentavat junakulunvalvontajärjestelmän (JKV) ratalaitteista lukemaa tietoa. Näiden tietojen perusteella pystytään päättelemään muun muassa nopeus, kuljettu matka, jarrutuksen aloitushetki ja jarrutuksen voimakkuus. Tiedot mahdollistavat tapahtumien järjestyksen ja ajallisen kulun, kaluston liikkeiden sekä niiden keston selvittämisen erittäin tarkasti.

Huomioitavaa on, että rekisteröintilaitte ei ole pakollinen ainoastaan vaihtotyössä käytettävässä vetokalustossa. Näin ollen esimerkiksi suurimmassa osassa teollisuuslaitosten ja rahti-terminaalien käytössä olevassa veturikalustossa ei ole rekisteröintilaitetta. Suurimmilla rautatieliikenteen harjoittajilla, VR Yhtymällä ja Fenniaraililla rekisteröintilaitteet on asennettu kaikkiin kalustoyksilöihin.

Tässä tutkinnassa tutkituista yksittäistapauksista kulunrekisteröintilaitteen keräämää dataa pystyttiin hyödyntämään tapahtuman tutkinnassa 11 tapauksessa. Ainoastaan yhdessä tapauksessa, S1-05 Inkeroinen, rekisteröintilaitteen tietoja ei ollut käytettävissä, koska tehtaan vaihtotöissä käytetyssä MOVE66-veturissa ei sellaista ollut.

4.3.2 Radio-ohjausjärjestelmien tallenteet

Kulunrekisteröintilaitteen lisäksi radio-ohjattujen vetureiden radio-ohjausjärjestelmä kerää tietoa veturin ja radio-ohjauksen toiminnasta sekä käyttäjän järjestelmälle antamista komennoista. Esimerkiksi VR-Yhtymän Dv12- ja Dr14-vetureissa käytössä olevan GE-Locotrol radio-ohjausjärjestelmän keräämä tietomäärä on hyvin kattava ja tiedon analysointiin käytettävä RCL Event Viewer -ohjelmisto mahdollistaa tiedon analysoinnin ja graafisen esittämisen. Rekisteröintilaitteen ja radio-ohjausjärjestelmän tietoja yhdistelemällä on mahdollista luoda tarkka kuva onnettomuudesta ja käyttäjän tekemistä toimenpiteistä siihen liittyen.

Tutkinnassa radio-ohjausjärjestelmän keräämää tietoa pystyttiin hyödyntämään kaikissa tapauksissa, joissa osallisena oli radio-ohjattu veturi.

4.3.3 Liikenteenohjausjärjestelmien tallenteet

Liikennöitäessä valtion rataverkolla ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella, liikenteenohjausjärjestelmän tallenteista pystytään selvittämään yksiköiden kulku raiteistolla, vaihtokulkuteiden muodostaminen ja paikallislupien käyttö. Tapahtumia voidaan selvittää joko turvalaitejärjestelmästä saatavasta listauksesta, jossa nähdään alueen tapahtumat teksteinä tai liikenteenohjausjärjestelmän näytön Play Back -tallenteesta, joka on videotallenne liikenteenohjaajan näytöstä. Tallenteista nähdään tapahtumat liikenteenohjauksen näkemällä tarkkuudella, esimerkiksi miten rataosat ja vaihteet varautuvat ja vapautuvat kaluston liikkeessä. Koska järjestelmä näyttää valvottavan alueen elementti kerrallaan, ei tiedoista usein pystytä riittävällä tarkkuudella näkemään yksikön kulkua. Niiden perusteella on kuitenkin mahdollista selvittää aika, jolloin yksikkö on tullut esimerkiksi tietyn vaihteen alueelle tai milloin vaihde on antanut aukiajoilmoituksen.

Tutkituista tapauksista koko tapahtuman kulku näkyi tallenteista tapauksissa S1-02 Ilmala, S1-04 Ylöjärvi, S1-07 Mussalo ja S1-12 Helsinki. Täysin toisen luokan liikenteenohjauksen alueella tapahtuneista tapauksista S1-05 Inkeroinen, S1-06 Suolahti ja S1-11 Mussalo, ei liikenteenohjausjärjestelmiin tallentunut tietoja. Muut tapaukset olivat osittain nähtävissä tallenteista.

4.3.4 Puherekisteritallenteet

RAILI-palveluun liitetyillä VIRVE-puhelimilla käydyt puhelut tallentuvat pääosin Divos-järjestelmään. Näitä niin sanottuja puherekisteritallenteita käytetään tutkinnassa viestinnän selvittämiseen. Puherekisteritallenteissa on huomioitavaa, että järjestelmän oletuksena on, että vain keskustelut, joissa liikenteenohjaus on osallisena tallentuvat. Muita puheryhmiä ei tallenneta, ellei niin ole erikseen määritelty. Näin esimerkiksi junan matkakuntoisuuden tarkastajien puheryhmiä ei tallenneta. VR-Yhtymä on tilannut erikseen joidenkin vaihtotyössä käytettyjen puheryhmien tallennuksia muun muassa Kouvolan ratapihalla.

Vaihtotöissä VIRVE-verkon ulkopuolisia viestintävälineillä, esimerkiksi GSM-puhelimilla ja VHF- tai PMR-radiopuhelimilla käydyt keskustelut eivät tallennu, joten viestintää ei ole mahdollista näiltä osin tutkia.

Tapauksessa S1-05 Inkeroinen, vaihtotyöyksikkö käytti viestinnässään VHF-puhelimia, joten puhetallenteita ei tässä tapauksessa ollut käytettävissä. Kouvolan suistumisessa, tapaus S1-

08, vaihtotyöyksikkö kommunikoi puheryhmässä, jonka tallennusta ei ollut määritelty Divos-järjestelmään, joten tässäkin tapauksessa puherekisteritallenteita ei ollut. Muissa tapauksissa sekä vaihtotyöyksikön keskinäinen viestintä että kommunikaatio liikenteenohjauksen kanssa tallentui puherekisteriin ja oli käytettävissä tutkinnassa.

4.3.5 Valvontakameroiden tallenteet

Tekniikan kehittyessä valvontakameroiden kuvan laatu on parantunut samalla kun niiden hinnat ovat laskeneet. Ratapihoilta, samoin kuin satamista ja teollisuuslaitoksista, onkin useimmiten käytettävissä kattavasti hyvälaatuista videokuvaa, joka on arvokasta tapausten tutkinnassa.

Tutkituista yksittäistapauksista saatiin tutkinnan käyttöön videokuvaa tapauksissa S1-02 Ilmala, S1-05 Inkeroinen, S1-08 Kouvola, S1-10 Oulu ja S1-11 Mussalo. Erityisesti Oulun ja Mussalon tapauksissa videokuvasta oli erityistä hyötyä tutkinnalle, sillä kuva oli hyvälaatuista ja koko tapaus oli tallentunut videolle. Inkeroisten tapauksessa kuva oli hyvälaatuista, mutta kameroiden sijoittelun takia itse vaunujen karkaaminen ja törmäys eivät näkyneet videolla. Kouvolan suistumisessa taas kamera oli hyvin suunnattu ja suistuminen näkyi kokonaan tallenteessa, mutta kuvan laatu oli erittäin huono.

4.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuuden hallinta

4.4.1 Rautatiealan päätoimijat

Rautatiealalla toimijat jaetaan kahteen ryhmään, rataverkon haltijoihin ja rautatieliikenteen harjoittajiin.

Rataverkon haltijalla tarkoitetaan Raideliikennelain mukaan valtion rataverkon haltijaa tai yksityisraiteen haltijaa, joka on vastuussa erityisesti rautatieinfrastruktuurin rakentamisesta, hallinnoinnista ja kunnossapidosta.

Valtion rataverkon haltijana toimii Väylävirasto. Yksityisraiteiden haltijoina toimivia tahoja Suomessa on (tilanne 21.1.2019) 108 kpl. Rataverkon haltijoina toimivat esimerkiksi satamat, suuret teollisuuslaitokset ja kunnat. Niiden vastuulla olevan rataverkon pituus vaihtelee suuresti sadoista metreistä suurimpien satamien kymmeneen kilometreihin.

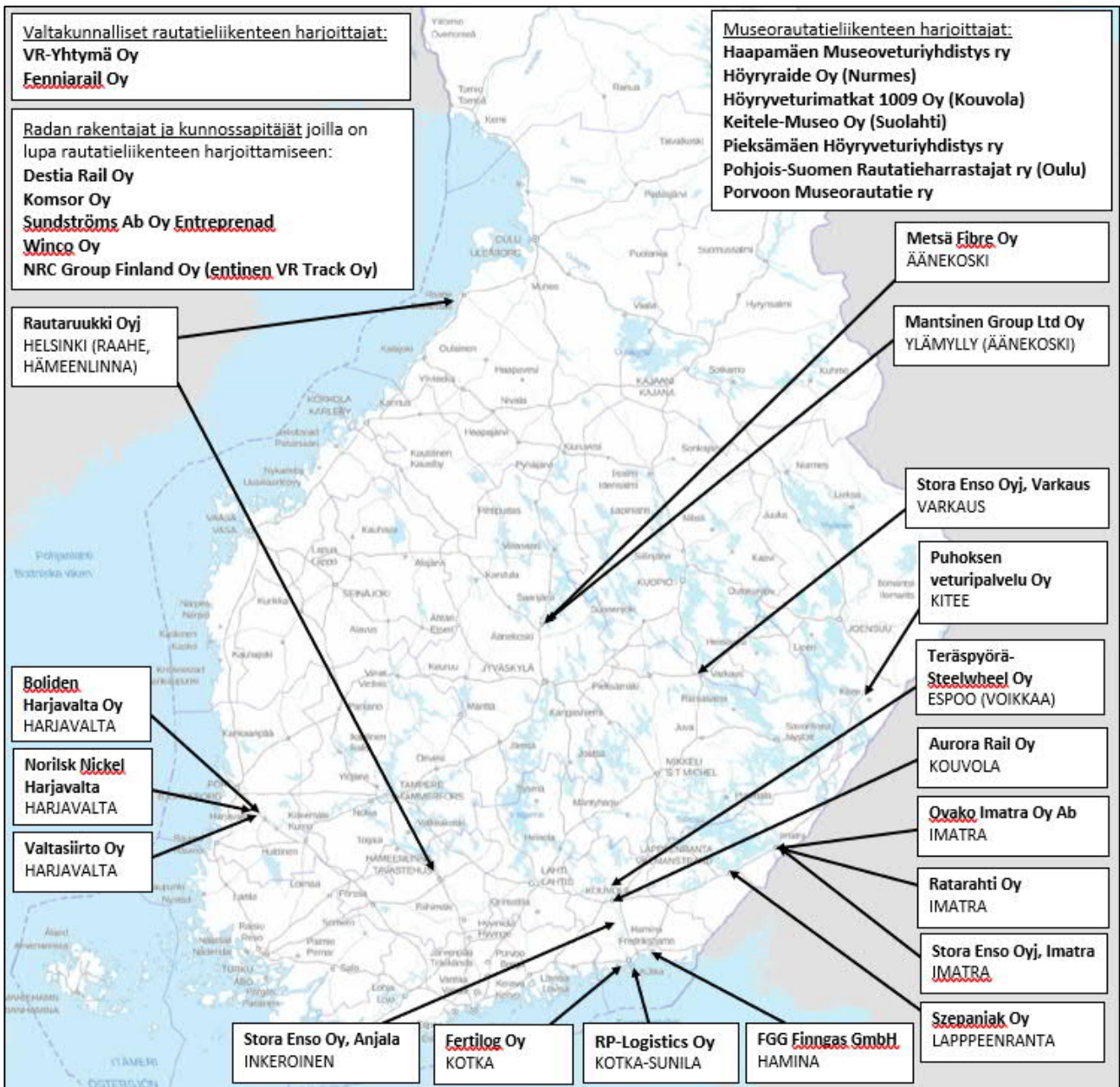
Samalla alueella voi olla useiden eri rataverkon haltijoiden raiteistoja. Rataverkon haltijoiden tulee tehdä rataverkon haltijoiden välinen sopimus niiden rataverkon haltijoiden kanssa, johon rataverkko on yhteydessä. Sopimuksessa sovitaan rataverkkojen välisestä liikennöinnistä, liikenteenohjauksesta, rataverkkojen rajakohdasta, sen omistuksesta ja kunnossapidosta sekä rataverkon haltijoiden välisestä yhteistyöstä.

Rataverkon haltijan vastuulla on laatia rataverkkoa koskevat liikennöintisäännöt ja antaa ne sen rataverkolla liikennöivien rautatieliikenteen harjoittajien käyttöön.

Rautatieliikenteen harjoittajalla tarkoitetaan Raideliikennelain mukaan rautatieyritystä, yritystä, joka tekee rataverkolla radan rakennus- ja kunnossapitotöitä ja harjoittaa siten liikennöintiä rataverkolla, museoliikenteen harjoittajaa, muuta kuin päätoimenaan liikennöivää yritystä tai yhteisöä ja liikennöivää rataverkon haltijaa.

Suomessa on Liikenne- ja viestintäviraston rekisterin mukaan 32 rautatieliikenteen harjoittajaa. Kaikki rautatieliikenteen harjoittajat voivat virallisen määritelmän mukaan tehdä vaihtotöitä, eli liikennöidä rataverkolla vaihtotyömääräysten mukaisesti.

Suurimpana rautatieliikenteen harjoittajana VR-Yhtymä tekee eniten vaihtotöitä. Se toimii valtion rataverkolla ja yksityisraiteilla kuten satamissa ja teollisuuslaitoksissa. Toinen valtakunnallinen rautatieliikenteen harjoittaja, Fenniarail, tekee vaihtotöitä oman liikennöintinsä tueksi, pääosin Kaakkois-Suomessa.



Kuva 33. Vaihtotöitä tekevät rautatieliikenteen harjoittajat. (Pohjakartta: Peruskarttarasteri ©Maanmittauslaitos 4/2020, Merkinnät: OTKES)

Imatran seudulla toimii Ratarahiti Oy, joka on valtakunnallisten yhtiöiden jälkeen suurin rautatieliikenteen harjoittaja. Sen toiminta keskittyy Imatran ja Imatrankosken alueen ratapihojen ja yritysten yksityisraiteiden vaihtotöihin. Näiden kolmen suurimman yrityksen lisäksi maassamme toimii seitsemän vaihtotyöpalveluita tarjoavaa yritystä, jotka toimivat alueellisesti. Lisäksi kymmenellä suurella teollisuuslaitoksella ja rahtiterminalilla on omaa vaihtotyötoimintaa.

Edellä mainittujen yritysten lisäksi Suomessa toimii viisi radan rakennus ja kunnossapitopalveluihin keskittynyttä yritystä, seitsemän museoliikenteen harjoittajaa ja yksi vaihtotyökaluston valmistaja, kunnossapitäjä ja vuokraaja, jotka kaikki tekevät omaa toimintaansa tukevaa vaihtotyötä.

4.4.2 Organisaatiot ja turvallisuuden hallinta

Keskeiset määräykset, jotka vaikuttavat turvallisuuden hallintaan vaihtotöissä ovat EU-komission asetus 2018/762 ja sen kansallisen soveltamisen määrittävä Raideliikennelaki (1302/2018). Sekä rautatieliikenteen harjoittajilla että rataverkon haltijoilla, mutta myös liikenteenohjauspalveluja tuottavalla Finraililla on toimintaluvan saamisen edellytyksenä oltava rautatieturvallisuudirektiivin (2016/798) mukainen ja ajantasaistettu turvallisuusjohtamisjärjestelmä. Käsitteellä tarkoitetaan dokumentoitua organisaation turvallisuuden hallinta- ja hallinnointijärjestelmää, johon raideliikennelain 6 §:n mukaan "sisältyy tavoitteet turvallisuuden ylläpitämiseksi ja parantamiseksi sekä suunnitelmat ja menettelyt tavoitteiden saavuttamiseksi". Käytännön työkaluna toimijoilla on omasta toiminnasta ja toimintaympäristöstä tehtävät riskikartoitukset (riskien arvioinnit), joiden pohjalta he laativat dokumentoidun turvallisuussuunnitelman.

Jokaisella turvallisuustodistuksen ja turvallisuusluvan haltijalla on oma organisaatiokohtainen turvallisuusjohtamisjärjestelmän käsikirja, jossa kuvataan turvallisuusjohtamisen menettelyt ja jonka vähimmäisisältöön lainsäädäntö antaa raamit. Turvallisuusjohtamisjärjestelmä on edellytyksenä sille, että rautatieliikenteen harjoittajalle voidaan myöntää turvallisuustodistus, joka puolestaan on edellytys liikennöinnille junana tai vaihtotyönä.

Toiminnan kokonaisvaltainen turvallisuus on Raideliikennelain mukaan raideliikenteen harjoittajien ja rataverkon haltijoiden itsensä vastuulla. Lain 6 §:ssä todetaan kuitenkin, että rautatieliikenteen harjoittajien ja rataverkon haltijoiden "on toteutettava tarvittavia riskienhallintatoimenpiteitä toistensa kanssa yhteistyössä".

Kaikilla toimijoilla oli näissä tutkituissa tapauksissa voimassa oleva dokumentoitu turvallisuusjohtamisjärjestelmä. Selviä puutteita voitiin todeta ainoastaan tapauksessa S1-06 Suolahti, jossa tehdasalueen rataa ja päivittäin tapahtuvaa vaihtotyötä ei tehdasradan ylläpitäjän toimesta ole tunnistettu riskiksi. Useissa tapauksissa nousi sen sijaan esille se, että ylätasoon, esimerkiksi kaikkia liikennepaikkoja koskevat määräykset ja ohjeet eivät aina sovellu paikallisiin olosuhteisiin. Tätä ei paikallisella tasolla kaikissa tapauksissa ollut huomioitu. Näin oli esimerkiksi tapauksissa S1-04 Ylöjärvi (vaihtotyö pääraiteen kautta), S1-05 Inkeroinen (vaihtotyöohjeet), S1-09 Joensuu (kutsutunnukset ja merkit). Muiden toimijoiden puutteellinen huomioon ottaminen tai vuorovaikutus nousi taustatekijäksi useammassa tapauksessa: S1-03 Kemijärvi (toimintakulttuuri ja viestintä), S1-04 Ylöjärvi (liikenteenohjaajien vuoronvaihto vaihtotyöliikkeen aikana), S1-09 Joensuu (viestintä), Suolahti (vastuu vain toisella toimijalla) ja S1-11 Mussalo (runsaasti toimijoita satama-alueella).

Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom) vastaa turvallisuusjohtamisjärjestelmien hyväksynnästä sekä niiden toteutumisen valvonnasta. Valvonta tapahtuu käytännössä vuosittaisten turvallisuuskertomusten sekä säännöllisten auditointien kautta. Auditointi on turvallisuustapaaminen, jonka aikana todennetaan, miten turvallisuusjohtamisjärjestelmä toteutuu käytännössä. Tavoitteena on katsoa, täyttyvätkö turvallisuustodistuksen edellytykset käytännön toiminnassa. Turvallisuustodistuksen haltijoiden on toimitettava vuosittain turvallisuuskertomus Liikenne- ja viestintävirastolle.

Toimijoiden on lisäksi tehtävä ilmoitus sattuneista turvallisuuspoikkeamista eli läheltä piti -tapauksista ja onnettomuuksista välittömästi niiden tapahduttua. Rautatieliikenteen harjoittajat, ja näin ollen vaihtotyöhenkilökunta, tekevät poikkeamailmoitukset yrityksen ohjeistuksen mukaisesti. Menettelytapoja ja järjestelmiä on useita erilaisia. VR:llä on käytössä TUTTI-järjestelmä, ja Finrail puolestaan kirjaa kaikki poikkeamat TURI-järjestelmään. Poikkeamailmoitusten peruslähtökohtana on omavalvonta. Omavalvonnan toimivuuden edellytyksenä on, että turvallisuuden kehittämisessä käytetään inhimillisiä tekijöitä koskevia tietoja ja menetelmiä ja edistetään sellaisen kulttuurin luomista, jossa henkilöstö on motivoitunut ja jossa sitä kannustetaan osallistumaan turvallisuuden kehittämiseen.

Poikkeamailmoitukset eivät aina etene järjestelmässä. Tapauksen S1-06 Suolahti tutkinnan yhteydessä havaittiin, että tasoristeyksestä samoin kuin kunnossapidosta tehdyt poikkeamailmoitukset eivät olleet edenneet järjestelmässä Väylävirastoon. Kyse oli useammasta ilmoituksesta pidemmältä ajanjaksolta. Tapaus S1-11 Mussalo oli puolestaan esimerkki siitä, että ilmoituksia ei tehdä läheskään kaikista vaaratilanteista niiden jokapäiväisyyden vuoksi. Auditoinnit oli kuitenkin pidetty säännöllisesti. Tapauksessa S1-01 Turku ilmeni, että tutkittuun onnettomuuteen vaikuttanut radan vaurio oli tunnistettu jo aikaisemmin ja siitä oli ilmoitettu radan kunnossapitäjälle, mikä ei kuitenkaan ollut johtanut korjaustoimenpiteisiin. Vaunujen korjaamatta jättäminen todettiin tapauksessa S1-08 Kouvola (käsijarruvika).

Rautatieturvallisuudirektiivissä säädetään, että rautatieliikenteen harjoittajat ja rataverkon haltijat ovat vastuussa turvallisuuden kannalta olennaisia tehtäviä hoitavan henkilöstönsä osaamis- ja pätevyystasosta. Vaihtotyönjohtajien ja liikenteenohjaajien osaamistason varmistaminen on toimijoiden itsensä vastuulla. Veturinkuljettajien pätevyys ylläpidetään pakollisilla täydennyskoulutuksilla.

Kaikissa tutkituissa tapauksissa todettiin muodollisten pätevyysvaatimusten täyttyneen. Koulutukseen tai perehdytykseen liittyviä seikkoja nousi kuitenkin esille tapauksissa S1-02 Iimola (järjestelmäkoulutus), S1-03 Kemijärvi (paikalliset olosuhteet), S1-07 Mussalo (vaunujen kytkentä), S1-09 Joensuu (paikalliset olosuhteet), S1-10 Oulu (tähystys ja painiketaulun käyttö).

4.4.3 Vaihtotöitä tekevät ammattiryhmät sekä koulutus ja pätevyysvaatimukset

Rautatiealan peruskoulutusta järjestävät Liikenne- ja viestintäviraston hyväksymät koulutuslaitokset. Jatko- ja täydennyskoulutusten sisältö ja toteutustavat vaihtelevat eri toimijoilla. Myös tämän koulutuksen sisällön ja menetelmien pitää olla EU-direktiivin ja Liikenne- ja viestintäviraston määräysten mukaista.

Veturinkuljettaja on RO-kuljettajan ohella toinen rautatieliikenteen ammattiteistä, johon kelpoisuutta määrittelee EU:n rautatieliikenteen kelpoisuuslaki (2018). Kelpoisuuslaki siis edellyttää säännöllisiä määräaikaistarkastuksia työterveyshuollossa. Veturinkuljettajia on Suomessa 1 250, joista VR-lähiliikenneyksikössä noin 300.

Työkokemuksen osalta suurin osa veturinkuljettajista sijoittuu 6–12 vuoden työkokemuksen omaavien joukkoon. Yli 20 vuoden työkokemus on veturinkuljettajista vain noin 40:llä.

Nykyaikainen veturinkuljettajan peruskoulutus kestää kokonaisuudessaan yhdeksän kuukautta ja se sisältää teoriaosuuden, kaksi veturisarjaa ja työnopastusjakson sekä kahden kuljettajan ajovaiheen. Peruskoulutuksen jälkeen kuljettaja saa jatkokoulutuksena veturisarjakoulutuksia ja työnopastusta tehtäviensä mukaisesti.

Veturinkuljettajan tehtäviin sisältyy myös vaihtotyönjohtajan tehtävät tavarajunissa, joista poistetaan ja/tai joihin lisätään vaunuja liikennepaikoilla. Tätä vaihtotyötä veturinkuljettaja tekee RO-laitetta käyttäen ja silloin myös vaihtotyöluupien otto liikenteenohjaukselta kuuluu

hänelle ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella. Usein työ ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella tapahtuu näin ollen paikallisluvilla. Tällaisessa työssä veturinkuljettaja kääntää sähköisesti ohjatut vaihteet paikallisohjaustauluista. Kytettyään junan, hän suorittaa itsenäisesti junan jarrujenkoettelun ja ilmoittaa liikenteenohjaukseen junan lähtövalmiuden.

Toisen luokan liikenteenohjauksen alueella veturinkuljettaja toimii vaihtotyönjohtajana ja tekee kaikki vaihtotyöt itse. Hän ajaa veturia joko ohjaamosta tai RO-laitteella. Sen lisäksi hän kääntää käsin vaihteet ja kytkee junan sekä suorittaa jarrujenkoettelun junan valmistuttua. Tämän jälkeen hän ilmoittaa liikenteenohjaukseen junan lähtövalmiuden.

On myös liikennepaikkoja, joissa tavaraliikenteen veturinkuljettaja tekee vaihtotöitä sekä ensimmäisen että toisen luokan liikenteenohjauksen alueella.

Veturinkuljettajat tekevät myös vaihtotöitä matkustajaliikenteen tukitehtävänä. Esimerkkinä kauko- ja lähiliikenteen junien siirrot välillä Ilmalan ratapiha–Helsingin päärautatieasema.

Vaihtotyönjohtaja on henkilö, joka vaihtotyöryhmässä hankkii luvat vaihtotyön tekemiseen. Hän antaa työselostukset ryhmän muille jäsenille ja käskyt vaihtotyöyksikön liikkeille ratapihoilla. Vaihtotyönjohtajia Suomessa on noin 670 henkilöä. Vaihtotyönjohtajista puolet työskentelevät vielä ratapihakonduktöörin ammattinimikkeellä ja puolet vaihtotyönjohtaja-nimikkeellä.

Uusimman koulutusjärjestelmän mukaan vaihtotyönjohtaja on ratapihatyöntekijä, joka on saanut työhönsä 5,5 kuukautta kestäneen monimuotokoulutuksen, johon sisältyy työharjoitteluosuudet eri ratapihoilla ja pätevyys ajaa vaihtotyöveturia ajopöydästä. Nykyään vaihtotyönjohtajat koulutetaan samalla myös RO-kuljettajiksi, jolloin he saavat tähän useita työrooleja sisältävään työhönsä riittävät pätevyudet. Tämän jälkeen annetaan hyväksytty työnäyte Liikenne- ja viestintäviraston hyväksymälle näytön vastaanottajalle RO-kuljettajan lupakirjaa koskevan työnäytön hyväksytystä suorittamisesta.

Vaihtotyönjohtajalla, joka on saanut RO-kuljettajan koulutuksen, on siltä osin oltava voimassa oleva rautatieliikenteen kuljettajan lupakirja. Tämä on osoitus siitä, että henkilöllä, joka tekee RO-kuljettajan työtä, on kuljettamiseen tarvittava yleinen pätevyys. Lupakirjalla vahvistetaan, että henkilö täyttää fyysisiltä ja henkisiltä ominaisuuksiltaan lain vähimmäisvaatimukset ja on soveltuva RO-kuljettajaksi. Tämän lisäksi hänen on käytävä kolmen vuoden välein terveystarkastuksessa Liikenne- ja viestintäviraston hyväksymässä lääkärikeskuksessa ja saatava sieltä rautatielääkärin puoltava lääkärintlausunto.

Vaihtotyö on vastuullista ryhmätöitä. Vaihtotyöyksikössä työskennellään pääosin pareittain ja jäsenet ovat yhteydessä toisiinsa VIRVE-järjestelmän puhelimilla. Yksintyöskentely lisääntyy tosin koko ajan, ja myös RO-kuljettajat tekevät vaihtotyötä yksintyöskentelynä ratapihoilla sekä linjasiirtymänä liikennepaikalta toiselle. Vaihtotyönjohtajien työnantajana toimii suurimmalta osin VR Transpoint rautatielogistiikka.

RO-kuljettajakoulutuksessa koulutettavat saavat pätevyyden molemmille hallintalaitteille (ajopöytä ja radio-ohjain). Koulutuksessa annetaan vaihtotyönjohtajan ja RO-kuljettajan koulutus. Koulutuksen ensimmäisessä teoria- ja työnopastusosuudella keskitytään vaihtotyönjohtajan osaamiseen.

Toisella teoria- ja työnopastusosuudella pääpaino on kuljettamisella. Tässä koulutusvaiheessa opastetaan edelleen myös vaihtotyön johtajan tehtäviä. Työn opastukseen laaditaan henkilökohtainen suunnitelma ja työnopastuksen seuranta tapahtuu KRAO:n verkkoympäristössä, jonne opiskelija ja työnopastaja tekevät suoritusmerkintöjä kuittauksineen.

Junamies on ratapihatyöntekijä, joka on vaihtotyötä tekevän vaihtotyöryhmän jäsen. Junamies kytkee ja irrottaa vaunut toisistaan. Ratapihoilla, joissa on laskumäki, junamiehet toimivat poikkiottajina sekä vastaanottajina vaihtotyössä, missä vaunut lasketaan laskumäestä ennalta sovitun ratapiharyhmän raiteistoille. Vaihtotyössä on myös tilanteita, missä junamies toimii jarrumiehenä, kun vaunuja lasketaan laskumäestä kohti suunniteltua lähtö- tai koamoisraidetta. VR Transpointilla työskentelee noin 60 junamiestä, joilla ei ole vielä vaihtotyönjohtajan ja RO-kuljettajan koulutusta. Uusia junamiehiä ei enää kouluteta, vaan kaikki uudet vaihtotyöntekijät koulutetaan vaihtotyönjohtajiksi ja RO-kuljettajiksi. Junamies-nimikettä käytetään kuitenkin esimerkiksi vaihtotyönjohtajien vuorotauluissa nonstop-järjestelmässä.

Ratapihatyönohjaajat toimivat VR Transpointin rautatielogistiikan eri toimipisteissä eri ratapihoilla. Työ on epäsäännöllistä vuorotyötä, jossa ratapihatyönohjaaja toimii ratapihatyöntekijöiden työnjohdollisena esimiehenä oman työvuoronsa aikana. Hänen tehtäviinsä sisältyy saapuvien junien hajottelu ja uudelleen osoittaminen, vaunujen ryhmittely lähteviksi juniksi ja vaihtotyöohjeiden eli "vaihtomääräysten" laatiminen vaihtotyöyksiköille.

Vilkkaimmilla ratapihoilla ratapihatyönohjaaja käsittelee työvuoronsa aikana useita kymmeniä saapuvia ja lähteviä junia. Oleellinen osa työnkuva on tiivis yhteydenpito asiakkaisiin. Myös sisäinen yhteistyö VR:n operaatiokeskuksen kanssa kuuluu päivittäiseen työnkuvaan. Tietoja vaihdetaan muun muassa vaunujen tilauksista ja mahdollisista muutoksista liikennetilanteissa. Raja-asemilla ratapihatyönohjaajan rooli painottuu yhdysliikenteen hoitoon, missä yhteistyötä tehdään tavaranylähtäjien ja raja aseman tullin kanssa päivittäin.

Jarrujen tarkastaja (liikennöintitarkastaja, matkakuntoisuuden tarkastaja) on ratapihatyöntekijä, jonka tehtäviin kuuluu junan matkakuntoisuuden tarkastaminen. Tarkastuksessa koetellaan junan jarrut lähtevälle junalle. Tätä työtä on viime aikoina siirretty kuljettajien tehtäväksi. Liikennöintitarkastus ja koettelu tehdään kävellen. Jarrut koetellaan tekemällä koejarrutus ja -irrotus. Työhön kuuluu myös mahdollisten pysäytyskenkien poisto ja yhteydenpito lähtevän junan kuljettajan kanssa, missä korostuu rautatiejärjestelmän määrämuotoisen viestinnän määräykset. Jarrujen tarkastaja ammattinimike on muuttunut junan liikennöintitarkastajaksi.

Liikenteenohjaaja on henkilö joka ohjauskeskuksesta ohjaa junaliikenteessä ja vaihtotyöliikenteessä tapahtuvaa liikennettä muodostaen ratakapasiteetin varanneille junille kulkutiet. Vaihtotyössä liikenteenohjaaja muodostaa kulkutiet vetureille, jotka siirtyvät junarunkojen eteen tai seisontaraiteille. Myös rikkoontuneen kaluston siirroille ja määräasemalle saapuneen junarungon tai veturin siirtymiset seisontaraiteille sisältyvät vaihtokulkuteiden muodostamiseen. Liikenteenohjaajan työ on hyvin itsenäistä ja pääsääntöisesti kolmivuorotyötä.

Liikenteenohjaajien koulutus tapahtuu Finrail Oy:n toimesta yhteistyössä Kouvolan Rautatie- ja Aikuiskoulutus Oy (KRAO) kanssa. Koulutuksen kesto on noin 6 kuukautta. Koulutuksen aikana pitää suorittaa teoriakokeet hyväksytysti ja koulutuksen päätyttyä Finrail ottaa oppilaalta vastaan työnäytteen. Väylävirasto myöntää pätevyuden valmistuneelle liikenteenohjaajalle. Tämän jälkeen on lupa toimia itsenäisesti liikenteenohjaajan tehtävissä. Pätevyuden ylläpitämiseksi on Väyläviraston vaatima vuosittainen kertauskoulutuspäivä ja Finrailin liikenteenohjaajille järjestämät 1–2 päivää täydennyskoulutusta.

Ratapihaliikenteenohjaaja on rajoitetulla alueella tapahtuvan liikenteen ohjaaja. Yleensä rajoitettu alue käsittää ne ratapihojen alueet tai satamaraiteistot, mitkä eivät kuulu kauko-ohjauksen piiriin. Ratapihaliikenteenohjaaja suorittaa vaihteiden käännöt paikallisilta toimipisteiltä. Heillä on usein käytössä vaihde- ja opastinturvalaitos. Ratapihaliikenteenohjaaja toimii liikennepaikalla junaliikenteen ohjaustehtävissä toimivan liikenteenohjaajan alaisuudessa.

Koulutuskeskus Vasko Oy Kouvolassa kouluttaa ratapihaliikenteenohjaajia. Koulutus kestää 20 päivää, josta puolet on teoriaa ja puolet työnopastusta. Lisäksi on kolmen viikon työssäoppimisjakso sillä liikennepaikan ratapihalla missä työ tehdään. Työssäoppimisjakson jälkeen suoritetaan työnäyte. Pätevyyden ylläpitämiseksi on vuosittain suoritettava tehtäväkohtainen kertauskoulutus.

4.5 Viranomaisten ennaltaehkäisevä toiminta

Raideliikennelain mukaisesti rautatieliikenteen valvovana viranomaisena toimii Liikenne- ja viestintävirasto. Turvallisuuden kannalta viranomaistoiminnan tärkeimmät osat ovat rataverkon haltijoilta edellytettävien turvallisuuslupien myöntäminen. Rautatieliikenteen harjoittajilta vastaavasti edellytettävien turvallisuustodistusten myöntäminen, veturinkuljettajien ja radio-ohjauskuljettajien lupakirjojen myöntäminen sekä rautatieliikenteessä käytettävän kaluston käyttöönottolupien ja markkinoillesaattamislupien myöntäminen.

Turvallisuusluvan on virallisesti määritelty olevan osoitus siitä, että rataverkon haltija on huomionnut toiminnassaan turvallisuutta koskevat vaatimukset ja pystyy toimimaan rataverkon haltijana hallinnoimallaan rataverkon osalla turvallisesti.

Turvallisuustodistuksella rautatieliikenteen harjoittaja osoittaa, että sillä on käytössään vaatimusten mukainen turvallisuusjohtamisjärjestelmä ja että se pystyy noudattamaan soveltuvia turvallisuusmääräyksiä ja -sääntöjä.

Turvallisuusluvan ja turvallisuustodistuksen saamisen edellytyksenä on, että toiminnan harjoittajalla on toimiva ja hyväksytty turvallisuusjohtamisjärjestelmä. Liikenne- ja viestintävirasto tarkastaa ja hyväksyy toiminnanharjoittajan turvallisuusjohtamisjärjestelmän ja myöntää sen jälkeen turvallisuusluvan ja -todistuksen, jos kaikki myöntämisen ehdot täyttyvät. Hyväksytyt turvallisuusjohtamisjärjestelmän lisäksi myöntämisen ehtoja ovat esimerkiksi rataverkon haltijalta edellytettävä kuvaus niistä toimintatavoista, joita se noudattaa rataverkkonsa suunnittelussa, rakentamisessa, kunnossapidossa sekä hallintaa koskevien sääntöjen ja määräysten noudattamisen varmistamisessa.

Turvallisuusluvat ja -todistukset ovat voimassa enintään viisi vuotta, jonka jälkeen niitä tulee hakea uudelleen. Voimassaoloaikana Liikenne- ja viestintävirasto valvoo toimintaa turvallisuusjärjestelmien auditointien kautta.

Tutkituista tapauksista kaikissa rataverkon haltijoilla oli voimassa oleva turvallisuuslupa ja rautatieliikenteen harjoittajilla turvallisuustodistus. Samoin käytetyllä kalustolla oli Liikenne- ja viestintäviraston myöntämä käyttöönottolupa ja tapauksissa mukana olleilla veturinkuljettajilla ja radio-ohjauskuljettajilla oli voimassa oleva lupakirja.

Mussalon satamassa tutkituissa kahdessa tapauksessa rataverkon haltijoiden turvallisuusjohtamisjärjestelmät oli auditoitu lähiaikoina ja niiden sisällöstä oli tehty havaintoja ja poikkeamia. Havainnot ja poikkeamat liittyivät dokumentaation sisältöön. Yleisesti valvonnan todettiin tutkituissa tapauksissa olleen sisällöltään asiakirjavalvontaa ja monen toimijan kaipaaman käytännön valvonnan todettiin puuttuvan rautateiltä. Käytännön valvonnan todettiin kaikissa tapauksissa olevan toimijoiden oma valvonnan varassa. Viranomaistahon käytännön tason valvonnan puuttumisen yhtenä syynä esille tuotiin viranomaisen pelko puuttua turvallisuusasioihin, jos se voidaan tulkita kilpailua rajoittavaksi ja näin EU-komission asetusten vastaiseksi.

Raideliikennelaki mahdollistaa rataverkon haltijana toimimisen ja siirtotyön tekemisen ilman turvallisuustodistusta ja -lupaa. Tätä kutsutaan yksityisraiteen haltijan ilmoitusmenettelyksi ja siirtotyötä pienimuotoiseksi kuljettajatoiminnaksi. Menettelyn hyväksymisen edellytyksenä on

muun muassa toimintojen kuvaus ja toimiva turvallisuuden hallintajärjestelmä. Ehtojen täytyessä Liikenne- ja viestintävirasto hyväksyy ilmoituksen. Ilmoitus on uusittava kolmen vuoden välein. Yksinomaan tällaisella raiteistolla liikennöivä kalusto ei myöskään tarvitse käyttöönotto- tai markkinoillesaattamislupaa. Tutkituista tapauksista yksikään ei tapahtunut ilmoitusmenettelyn piirissä olevalla raiteistolla.

4.6 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius

Kokonaisvastuu valtion rataverkon onnettomuuksien ja erityistilanteiden hallinnasta siirtyi Väyläviraston edeltäjälle, Liikennevirastolle 1.6.2016 ja raivausorganisaatio, ratapelastusryhmä, aloitti toimintansa 1.11.2016. Ennen tätä, rautatieliikenteen harjoittajat vastasivat oman kalustonsa raivauksesta. Muutos tehtiin koska EU-komission asetus (2015/995) yhdessä rautatielain (304/2011) sekä pelastuslain (379/2011) kanssa edellyttää, että Väylävirasto rataverkon haltijana vastaa raivaustoiminnan organisoinnista. Toiminnan perusteet on ohjeistettu Väyläviraston ohjeen, Ohje varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (OVRO)¹², kohdassa 3.1.

Väyläviraston raivaustoiminta on organisoitu siten, että Rataliikennekeskuksen liikennepäälliköt tai muut paikalle määrätyt Väyläviraston kouluttamat henkilöt valvovat, että poikkeustilanne hoidetaan ohjeistuksen mukaisesti. Liikenteenohjaus välittää tiedon onnettomuudesta päivystävälle pelastusryhmän johtajalle. Päivystävä pelastusryhmän johtaja toimii tilanteessa RATA P51:nä. Pelastustoiminnassa mukana olevat henkilöt ovat saaneet tehtävään lisäkoulutusta, muun muassa sammutuskoulutusta.

Raivaustoimen ohella Väyläviraston pelastusorganisaatio avustaa paikallisia pelastusviranomaisia esimerkiksi kalustokysymyksissä, hätämaadoituksessa, vaarallisten aineiden torjunnassa ja muissa käytännön kysymyksissä. Pelastusviranomaisen poistuttua onnettomuuspaikalta Väyläviraston kouluttama ja valtuuttama henkilökunta huolehtii radan raivaamisesta ja radan kunnossapito korjaa mahdolliset vauriot.

Pelastustoimintaa varten Väylävirastolla on käytössä raskas pelastusyksikkö kalustoineen sekä mönkijä ja johtoautoja. Kalusto on sijoitettu Väyläviraston paloasemalle Riihimäelle.

Rautatieliikenteen harjoittajista VR-Yhtymä Oy:llä on raivaustoimintaan erikoistunutta henkilökuntaa ja raivaukseen tarvittavaa kalustoa. VR-Yhtymä Oy:n raivaustoiminta on järjestetty kaluston kunnossapidosta vastaavan VR FleetCaren yksiköihin sijoitetulla raivauskalustolla ja kunnossapidon henkilöstöllä. Raskaat raivausautot on sijoitettu kunnossapidon Helsingin, Kouvolan, Tampereen, Pieksämäen ja Oulun yksiköihin. Lisäksi raivauskalustoa on Kokkolan ja Joensuun yksiköissä. Raivaustoimintaan osallistuvat henkilöt ovat saaneet erityiskoulutuksen tehtävään. Onnettomuustapausten ohella VR:n raivausyksiköt osallistuvat myös rataverkolla tapahtuneiden kalustovauriutilanteiden hoitoon.

4.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet

4.7.1 Lait ja asetukset

Ratalain¹³ mukaan Väylävirasto toimii valtion rataverkon haltijana ja radanpitäjänä. Yksityisraiteen haltijana ja radanpitäjänä toimii rautatien omistaja tai se, jonka hallinnassa rautatie on. Yksityisraiteen haltija vastaa yksityisraiteen radanpidon kustannuksista.

¹² Ohje varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (OVRO), LIVI/2821/07.02.00/2016, 8.4.2017.

¹³ Ratalaki 2.2.2007/110, päivitetty 23.11.2018/998.

Lisäksi ratalaki määrittelee rautateiden tasoristeyksien kunnossapidon kuuluvaksi rataverkon haltijalle tasoristeyksen kannen leveydeltä.

Raideliikennelaki¹⁴ käsittelee laajalti raideliikenteeseen liittyviä säännöksiä ja kattaa myös kaupunkiraideliikenteen, eli raitiovaunu- ja metroluokituksen. Tässä tutkintaselostuksessa on käsitelty lain vaihtotöihin ja yksityisraiteen haltijoihin liittyviä kohtia.

Laissa käsitellään yksityisraiteen haltijan ilmoitusmenettely. Laki toteaa, että merisatamaraitteiden haltijoita ja VR-Yhtymä Oy:tä lukuun ottamatta yksityisraiteen haltijat voivat turvallisuuslupamenettelyn sijasta noudattaa kevyempää ilmoitusmenettelyä.

Laissa määritellään rautatieliikenteen harjoittajien ja rataverkon haltijoiden vastuut turvallisuuden kehittämisestä ja seurannasta. Rautatieliikenteen harjoittajilla ja rataverkon haltijoilla on oltava käytössä turvallisuusjohtamisjärjestelmä, jonka tulee huomioida lainsäädännössä tapahtuvat muutokset. Rautatieliikenteen harjoittajien ja rataverkon haltijoiden on toteutettava tarvittavia riskienhallintatoimenpiteitä toistensa kanssa yhteistyössä ottaen huomioon myös muiden osapuolien toimintaan liittyvät riskit ja varmistaen sopimusteitse, että myös ali-hankkijat soveltavat riskinhallintatoimenpiteitä.

Rataverkon haltijoiden ja rautatieliikenteen harjoittajien tulee toimittaa Liikenne ja viestintävirastolle vuosittain turvallisuuskertomus. Turvallisuuskertomuksessa ilmoitettavat kohdat käsittävät muun muassa tiedot turvallisuustavoitteiden saavuttamisesta ja turvallisuussuunnitelmien toteutumisesta sekä sisäisen turvallisuusauditoinnin tulokset.

Yksityisraiteen ilmoitusmenettelyn osana käsitellään siirtotyötä yksityisraiteella ja vierailua toisella rataverkolla. Tämä myös pienimuotoisena kuljettajatoimintana tunnettu käsite antaa yksityisraiteen haltijalle mahdollisuuden harjoittaa omaan toimintaansa liittyvää kaluston siirtotyötä ilman rautatieliikenteen harjoittajalta vaadittavaa turvallisuustodistusta. Siirtotyö voi ulottua toisen yksityisraiteen haltijan raiteistolle, kun sen ehdoista on sovittu kyseisen rataverkon haltijan kanssa. Siirtotyö voi ulottua myös Väyläviraston hallinnoimalle valtion rataverkolle, jos yksityisraiteen haltija sopii siitä Väyläviraston kanssa ja liikennöintipaikka on sellainen, että siirtotyötä voidaan tehdä turvallisesti Väyläviraston asettamilla ehdoilla. Siirtotyö on kuitenkin rajattu siten että sitä voidaan tehdä vain rajatulla rataverkon osalla ja siirtotyötä tehtäessä alueella saa toimia vain yksi toimija. Siirtotyötä tekevän yksityisraiteen haltijan on huolehdittava työtä tekevän henkilöstön pätevyydestä ja kuvattava siirtotyömenettelyt turvallisuuden hallintajärjestelmässään.

Rataverkon haltijan on tehtävä rataverkon käyttösopimus jokaisen rataverkolla liikennöivän rautatieyrityksen kanssa. Sopimuksessa tulee käsitellä rataverkon haltijoiden tarjoamien palveluiden käyttö ja muut liikenteen harjoittamiseen liittyvät käytännön järjestelyt. Sopimusten tulee olla tasapuoliset ja läpinäkyvät kaikkia rautatieliikenteen harjoittajia kohtaan. Rataverkon haltija ei saa tehdä sopimusta rautatieyrityksen kanssa, ellei yrityksellä ole turvallisuustodistusta tai yritys muutoin täytä rautatieliikenteen harjoittamisen edellytyksiä.

Rataverkon haltijan vastuulla on hallinnoimansa rataverkon liikenteen ohjaus. Rataverkon haltijan tulee vastata hallinnoimansa rataverkon liikenteenohjauksesta tai sen järjestämisestä rataverkolla harjoitettavan liikennöinnin edellyttämällä tavalla ja huolehtia liikenteenohjauspalvelujen tasapuolisuudesta. Rataverkkojen liittymäkohdissa rataverkkojen haltijoiden on huolehdittava, että liikennöinnin ja liikenteenohjauksen käytännön järjestelyistä on sovittu.

¹⁴ Raideliikennelaki 1302/2018, julkaistu 28.12.2018.

EU-komission asetuksen 2018/762¹⁵ liitteessä 1 määritellään EU-tasoiset vaatimukset rautatieyritysten, eli rautatieliikenteen harjoittajien turvallisuusjohtamisjärjestelmille. Vastavasti liitteessä 2 määritellään vaatimukset rataverkon haltijoiden turvallisuusjohtamisjärjestelmille. Näitä vaatimuksia sovelletaan EU-direktiivin 2016/798 myönnettyihin turvallisuustodistuksiin ja turvallisuuslupiin.

4.7.2 Liikenne- ja viestintäviraston määräykset

Liikenne- ja viestintäviraston määräys rautateiden infrastruktuuriasajärjestelmästä¹⁶ määrittelee kansalliset erityisvaatimukset rataverkoille. Määräyksen mukaan vaihtotyö on luvanvaraista junaliikennettä tukevaa rautatiejärjestelmässä tehtävää kalustoyksiköiden siirtotyötä. Rataverkon haltijan on asetettava rautatieliikenteen harjoittajan saataville kaikki olennaiset rataverkkoa koskevat tiedot vaihtotyön suorittamisen kannalta. Rautatieliikenteen harjoittajan on ohjeistettava henkilöstölleen kaikki vaihtotyön kannalta olennaiset menettelyt vaihtotyön turvallista suorittamista varten. Menettelyissä on otettava huomioon rataverkon haltijan toimittamat tiedot ja vaihtotyötä ei saa aloittaa ilman rataverkon haltijan lupaa.

Rataverkon haltijan on määritettävä ja kuvattava keinot luvan antamiseen vaihtotyölle sekä annettava ne rautatieliikenteen harjoittajien saataville. Rautatieliikenteen harjoittajan on ohjeistettava vaihtotyöhön osallistuvalla henkilöstöllään myönnettävään lupaan liittyvät asiat. Vaihtotyössä yksiköt vastaavat itsenäisesti liikennöinnistä alueella, johon niillä on rataverkon haltijan lupa. Kaluston ilmajarrujen on oltava käytössä, jos vaihtotyö kohdistuu matkustajia tai eläimiä kuljettavaan kalustoon.

Rataverkon haltijan liikenteenohjauksen ja rautatieliikenteen harjoittajan välisessä viestinnässä on käytettävä rataverkon haltijan määrittämää operointikieltä. Rataverkon haltijan on laadittava rataverkon haltijan liikenteenohjauksen ja rautatieliikenteen harjoittajan välisen viestinnän menettelyt, ja asetettava ne rautatieliikenteen harjoittajan saataville. Rautatieliikenteen harjoittajan on ohjeistettava vaihtotyötä suorittava henkilöstönsä rataverkon haltijan laatiman viestintämenettelyn perusteella. Rautatieliikenteen harjoittajan on myös laadittava menettelyt vaihtotyöalueen sisäiselle kuljettajan ja vaihtotyönjohtajan väliselle viestinnälle.

Rataverkon haltijan liikenteenohjauksen on muodostettava viestintää varten vaihtotyölle tunnus, joka yksilöi vaihtotyön siten, että se ei sekaannu muihin vaihtotöihin. Tunnuksen on oltava rautatieliikenteen harjoittajan vaihtotyöhön osallistuvan henkilöstön ja kaikkien vaihtotyötä ohjaavien liikenteenohjausten tiedossa.

Turvallisuuteen liittyvän viestinnän on oltava määrämuotoista, lyhyttä ja selkeää sekä noudatettava seuraavaa rakennetta:

- 1) Tunnistautuminen
- 2) Viesti
- 3) Viestin toistaminen
- 4) Vahvistaminen.

Viestinnän rakenteesta saa poiketa ainoastaan uhkaavan vaaran torjumiseksi.

Liikenne- ja viestintäviraston määräys rautateiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmästä¹⁷ määrittelee muun muassa vaatimukset valtion rataverkolla käytettävälle

¹⁵ KOMISSION DELEGOITU ASETUS (EU) 2018/762, annettu 8 päivänä maaliskuuta 2018, turvallisuusjohtamisjärjestelmän vaatimuksia koskevien yhteisten turvallisuusmenetelmien vahvistamisesta Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2016/798 nojalla sekä komission asetusten (EU) N:o 1158/2010 ja (EU) N:o 1169/2010 kumoamisesta.

¹⁶ TRAFI_8591_03.04.02.00_2014_Fi Rautatiejärjestelmän infrastruktuuriasajärjestelmä.

¹⁷ TRAFICOM_251470_03.04.02.00_2019_FI Rautateiden ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmä.

junakulunvalvontajärjestelmälle. Vaihtotöitä koskevia kohtia määräyksessä ovat kohdat 4 Viestintäjärjestelmä ja 8 Radan merkit. Viestintäjärjestelmää käsittelevässä kohdassa todetaan, että valtion rataverkolla on käytettävä junaliikenteen puheviestintään VIRVE-viestintäjärjestelmää. Vaihtotöissä käytettävää puheviestintäjärjestelmää ei ole määritely.

Rataverkoilla käytettävät merkit on kuvattu määräyksen kohdassa 8. Kohdassa todetaan, että rataverkon haltijoiden on käytettävä määräyksessä kuvattuja merkkejä rataverkollaan ja merkit on sijoitettava siten, että niiden tarkoittamasta kohteesta ei voi erehtyä. Määräyksessä kuvattujen merkkien lisäksi rataverkon haltija voi käyttää myös muita merkkejä, mutta ne eivät saa olla vastaavia tai erehdyttävästi samankaltaisia kuin määräyksessä kuvatut merkit. Lisäksi todetaan, että rataverkon haltijan on julkaistava tekninen kuvaus rataverkollaan käytössä olevista merkeistä ja niiden tarkoituksesta.

Liikenne- ja viestintäviraston määräys yksityisraiteiden hallinta¹⁸ koskee yksityisraiteiden hallintaa niillä yksityisraiteilla, joilla noudatetaan raideliikennelain 5 luvussa säädettyä ilmoitusmenettelyä. Määräyksessä todetaan, että yksityisraiteiden haltijan on ilmoitettava yksityisraiteiden hallinnasta Liikenne- ja Viestintävirastolle. Lisäksi määräyksessä on kerrottu vaatimukset yksityisraiteiden haltijalta edellytettävälle turvallisuudenhallintajärjestelmälle.

Liikenne- ja viestintävirasto on määräysten lisäksi julkaissut oppaan ilmoitusmenettelyyn piiriin kuuluville yksityisraiteiden haltijoille¹⁹. Oppaan tarkoituksena on tehdä siirtymisen raideliikennelain edellyttämästä turvallisuuslupamenettelystä ilmoitusmenettelyyn toimijalle mahdollisimman sujuvaksi. Oppaassa on käsitelty yksityisraiteiden hallinnasta ilmoittamista, vaadittavaa turvallisuudenhallintajärjestelmää ja yksityisraiteiden haltijoiden määrävällein tehtävää turvallisuuskertomusta.

4.7.3 Väyläviraston ohjeet

Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännössä (Jt)²⁰ vaihtotyöllä tarkoitetaan liikennöintiä vaihtotyöstä annettujen määräysten ja ohjeiden mukaisesti ja vaihtotyönjohtaja vastaa vaihtotyöstä ja vaihtotyöhön liittyvästä viestinnästä. Vaihtotyössä on ohjeen mukaan käytettävä vähintään kalustoyksikön puskinvaloja. Työnnettäessä vaunuja pimeänä aikana valaistun alueen ulkopuolella on yksikön havaittavuudesta varmistuttava esimerkiksi käyttämällä otsa- tai taskulamppua tai kaluston loppuopastevaloja. Vaihtotyössä on käytettävä vihellinopasteita, jos turvallisuus sitä vaatii. Siirrettäessä kalustoa enintään kymmenen metriä ei tarvita lupaa vaihtotyöhön. Liike ei saa ulottua opastimen tai junakulkutien päätekohta -merkin ohi tai raiteen rajamerkin yli tai muuten vaarantaa turvallisuutta.

Nopeus vaihtotyössä saa olla enintään 35 km/h. Nopeus voi olla 50 km/h, kun vaihtotyö tehdään pääraiteella tai liikennepaikkojen välisellä alueella ja vaunuja ei työnnetä ja viimeisenä olevassa kalustoyksikössä on toimiva itsetoimijarru ja jarrupainoprosentti on vähintään 14 ja kulunvalvonnan veturilaitteet valvovat yksikön nopeutta. Nopeus vaihtotyössä poikkeavassa vaihteessa saa olla enintään 20 km/h, jos yksikössä on itäisessä yhdysliikenteessä käytettävä tavaravaunu, tai vaunun akselipaino on yli 225 kN.

Rautatieliikenteen harjoittajien ja liikenteenohjauksen on toteutettava vaihtotyöt yhteistyössä siten, että raidekapasiteettia käytetään tehokkaasti. Vaihtotyöt on toteutettava ilman aiheuttamia viivästyksiä ja kaikkien toimijoiden liikennöinti mahdollistaen. Liikenteenohjaus voi prio-

¹⁸ TRAFI_261884_03.04.02.00_2018_FI Yksityisraiteiden hallinta.

¹⁹ Opas ilmoitusmenettelyyn piiriin kuuluville yksityisraiteiden haltijoille, 7.2.2018.

²⁰ Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöt (Jt), Väyläviraston ohjeita 26/2019, 31.10.2019.

risoida vaihtotöitä ja tarvittaessa määrätä vaihtotyön keskeytettäväksi, mikäli toinen vaihtotyö uhkaa viivästyä merkittävästi tai estyä. Kaikki pyydetty vaihtotyö on mahdollistettava kohtuullisessa ajassa ja tarvittaessa yksittäisiä myönnettyjä lupia ajallisesti tai alueellisesti rajaamalla.

Pyydettyä lupa vaihtotyöhön on kerrottava mistä mihin halutaan liikennöidä ja tarvittaessa ensimmäinen liikesuunta tai käytettävät raiteet ja arvio vaihtotyön ajallisesta kestosta. Lupa vaihtotyöhön on annettava joko "Lupa" tai "Lupa ohi pääopastimien". "Lupa" tarkoittaa, että vaihtotyön saa tehdä ja vaihtotyössä on noudatettava opasteita sekä radan merkkejä. Seis-opastetta näyttävää pääopastinta ei saa ohittaa. "Lupa ohi pääopastimien" tarkoittaa, että vaihtotyön saa tehdä ja radan merkkejä sekä opasteita on noudatettava. Seis-opastetta näyttävät pääopastimet saa ohittaa.

Paikallisluvan alueelle saa antaa vain yhdelle henkilölle kerrallaan. Paikallisluvan saaneen on ilmoitettava liikenteenohjaukselle paikallisluvan palauttamisesta. Paikallisluvan vaikutusalueelle ei saa ohjata muuta liikennettä, ellei liikennöinnistä ole sovittu luvan saaneen henkilön kanssa. Paikallislupaa pyydettyä ilmoitetaan tarvittavat paikallisluparyhmät tai käytettävät raiteet, joiden perusteella liikenteenohjaus määrittää tarvittavat paikallisluparyhmät.

Jos muilla yksiköillä on tarve liikennöidä paikallisluvan vaikutusalueella (paikallislupaan kuuluvien vaihteiden tai raiteensulkujen yli), on liikenteenohjauksen otettava yhteys paikallisluvan saaneeseen henkilöön ja varmistettava, voiko muita yksiköitä liikennöidä paikallisluvan vaikutusalueella. Jos tämä on mahdollista, voidaan antaa lupa vaihtotyöhön muille yksiköille. Tämän jälkeen paikallisluvan saanut henkilö ja vaihtotyöyksiköt sopivat vaihteiden kääntämisestä paikallisluvan vaikutusalueella. Liikenteenohjaus ilmoittaa yksiköiden tunnuksot paikallisluvan saaneelle henkilölle.

Ohjetta varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (OVRO)²¹ sovelletaan rautatieonnettomuuteen, joka aiheuttaa välitöntä vaaraa tai vahinkoa ihmiselle, omaisuudelle tai ympäristölle ja vaatii pelastus- ja raivaustoimintaa. Ohje perustuu Rautatielakiin, jonka mukaan rautatieliikenteen harjoittajan ja rataverkon haltijan on varauduttava rautateitä uhkaavan vaaran tai onnettomuuden varalta. Väyläviraston tehtävänä on huolehtia, että ohje on rautatieliikenteen harjoittajien ja palveluntuottajien saatavilla. OVRO:ssa on määritelty, mitä rautatieliikenteen harjoittajan ja rataverkon haltijan varautumissuunnitelman on pidettävä sisällään.

Väylävirasto vastaa OVRO:n mukaan rautatiekaluston raivauksen järjestämisestä sekä radan liikennöitävyyden palauttamisesta. Väylävirasto toimittaa hätäkeskukselle, pelastuslaitokselle ja raivausryhmälle tiedot, mistä radalle on mahdollista päästä.

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

OVRO:n mukaan pelastusviranomaisen johtaa pelastustoimintaa siihen asti, kun johtovastuu siirretään toiselle viranomaiselle tai Väyläviraston pelastusryhmän johtajalle. Pelastustoiminnan lopettaminen ja johtovastuun siirtäminen jälkiraivaus- ja kunnostustoimintaa varten on pelastustoiminnan johtajan vastuulla. Johtovastuun siirtämisestä ja pelastustoiminnan lopettamisesta tulisi aina ilmoittaa. Ilmoitus tehdään tarvittaessa myös kirjallisesti.

Palveluntuottajien ja rautatieliikenteen harjoittajien vastuulla on viranomaisten ja Väyläviraston avustaminen pelastus- ja raivaustoiminnassa materiaali- ja asiantuntija-avulla. Apua tulee

²¹ Ohje varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (OVRO), LIVI/2821/07.02.00/2016, 8.4.2017.

antaa onnettomuusalueen eristämässä, vetokaluston rekisteröintilaitteiden talteenotossa ja niiden sisältämien tietojen purussa, raivaustyössä ja ympäristövahinkojen rajaamisessa.

Vastuu radan luovuttamisesta liikennöitäväksi on ohjeessa määritelty Väyläviraston pelastusryhmän johtajalle.

Raivaustyöstä syntyneiden vahinkojen kustannukset määräytyvät voimassa olevan vahingonkorvauslainsäädännön tai voimassa olevien muiden lakien ja sopimusten mukaisesti.

4.7.4 Yritysten sisäiset ohjeet

VR-Yhtymä Oy:n sisäinen ohje ohjeistaa vaihtotyöstä, että vaihtotyöyksiköllä on oltava yksilöivä tunnus. Yksikön liikkua kuljettajan on tähystettävä ja havainnoitava ympäristöä, sekä keskityttävä hoitamaan ajotehtävä ohjeet ja määräykset huomioiden. Vaihtotyön aikana oman matkapuhelimen, mobiililaitteen, matkaradion tai viihdelaitteen käyttö on kielletty. Vaihtotyö on tehtävä ilmajarrut kytkettynä. Poikkeuksena tähän on laskumäkityö, jossa ilmajarrut eivät voi olla käytössä työn luonteen vuoksi. Kouvolan ja Tampereen laskumäissä tapahtuva vaihtotyö ohjeistetaan paikkakuntaakohtaisesti erillisillä ohjeilla. Lisäksi VR-Yhtymän vaihtotyöt-ohjeessa annetaan tiukemmat ohjenopeudet lähestyttäessä kalustoa, Seis-opastetta tai kiinteää estettä. Tämän tarkoituksena on vähentää mahdollisten törmäysten ja poikkeamien määrää sekä niistä aiheutuvia mahdollisia vahinkoja. VR on myös tehnyt tarkentavia paikallisia vaihtotyöohjeita, joissa on ohjeistettu esimerkiksi paikallisten turvalaitteiden käyttö, mahdolliset lupamenettelyt ja paikallaan pysymisen varmistaminen.

Vakavista turvallisuuspoikkeamista kuten luvaton Seis-opasteen ohitus, vaihteen aukiajo, törmäys, allejäänti, havainto liikenneturvallisuutta vaarantavasta tapahtumasta on ilmoitettava liikenteenohjaukseen sekä ratapihatyöohjaukseen tai operaatiokeskukseen.

Fenniaraililla on liikenteen harjoittajana liikennepaikkaohjeistus, joka on sisällytetty yrityksen erillisiin perehdytysohjeisiin koskien kutakin työvuoroa ja rataosuuksia, sekä liikennepaikkoja, joita junat käyttävät. Tavarajunan käänöstä Kemijärven ratapihalla on ohje, jonka mukaan käänö pyritään tekemään raiteella 972. Käänön yhteydessä käytettävälle raiteelle 976 on huomautus nopeusrajoituksesta 20 km/h, jonka kunnossapitäjä on raiteelle asettanut.

Fenniarailin kuljettajilla on sääntökirjan lisäksi saatavilla reittikirjat, aikataulu- ja junan kokoonpanotiedot, vaihtotyösuunnitelmat sekä kalustoa koskevat ohjeet. Ne muodostavat liikennöinnin ohje- ja asiakirjakokonaisuuden, joka tulee olla käytettävissä liikenneturvallisuustehtävää suorittaessa. Fenniarail on ohjeistanut kuljettajilleen muun muassa pysäytyskenkien käytöstä liikennepaikkakohtaisesti. Kuljettajan sääntökirja päivitetään tarpeen mukaan. Fenniarailin laatimaa reittikirjaa vastaavat tiedot (raiteisto- ja linjakaaviot, liikenteen ohjauksen yhteystiedot ym.) ovat saatavilla Väyläviraston ratatiedon Extranet-palvelusta.

Stora-Enso on Anjalankosken tehtaan raiteistoilla yksityisraiteen haltija. Sillä ei ole erillistä liikennepaikkaohjetta, vaan teollisuusraiteistolla, joka alkaa Inkeröisten ratapihalta ja jatkuu Anjalankosken tehtaalle, noudatetaan tehtaan erillistä vaihtotyöohjetta. Muita rautatieyrityksiä varten on vaihtotyöohjeissa ohje siitä, että vaihtotyötä ei saa aloittaa ilman rataverkon haltijan lupaa. Vaihtotöissä yksiköt vastaavat itsenäisesti liikennöinnistään alueella, johon niillä on rataverkon haltijan lupa. Tehdasraiteistoilla liikkuvilla vaihtotyöyksiköillä on oltava yksilöivä toisistaan poikkeava tunnistus. Vaihtotyöohjeessa on raiteistolla säädetty suurimmaksi nopeudeksi 35 km/h.

4.7.5 Rautateiden verkkoselostukset

Valtion rataverkon haltijana toimiva Väylävirasto julkaisee raideliikennelain mukaisesti vuosittain verkkoselostuksen valtion rataverkosta. Verkkoselostus julkaistaan aikataulukausittain ratakapasiteetin hakijoita varten. Rautateiden verkkoselostus 2020²² on julkaistu 13.12.2019. Verkkoselostuksessa kuvataan valtion rataverkko ja pääsyn edellytykset sekä miten ratakapasiteetti jaetaan. Lisäksi selostuksessa on listattu Väyläviraston palvelut rautatieyrityksille ja niiden hinnoittelu sekä ratamaksun määräytymisperusteet. Verkkoselostuksessa annetaan ohjeita myös vaihtotyöhön liittyen.

Raideliikennelaki edellyttää verkkoselostukset myös kaikilta yksityisraiteiden haltijoilta. Väylävirasto toimii näiden suhteen kokoavana toimijana ja kaikkiin yksityisraiteiden verkkoselostuksiin on linkki Väyläviraston verkkosivuilta.

4.8 Muut tutkimukset

4.8.1 Yritysten ja Väyläviraston sisäiset tutkimukset

VR-Yhtymä teki useimmista tässä tutkituista tapauksista selvityksen ja laati niistä tutkintaraportin. Raporttien laajuus vaihteli, mutta sisällöllisesti niissä kaikissa käytiin lyhyesti läpi tapaus ja siihen johtaneet "syytekijät", ja päätteeksi esitettiin korjaavat toimenpiteet. Osana tutkintaa tarkasteltiin joidenkin tapauksien yhteydessä myös niin sanottuja Human Factor -asioita. Tähän käytettiin VR:n Inhimillinen tekijä -analyysityökalua, joka perustuu Anna-Maria Teperin (Työterveyslaitos) kehittämään HF Tool -malliin. Se on räätälöity rautatiealalle sopivaksi vuonna 2016.

Tässä tutkituista tapauksista laaditut raportit olivat lähes kaikki tutkintaryhmän käytettävissä. Raporteissa ei yleisesti ottaen menty kovinkaan syväälle taustatekijöihin. Fokus oli tapaukseen välittömästi vaikuttavissa tekijöissä. Muiden kuin Ylöjärven tapauksen osalta niissä ei tyypillisesti tuotu esille organisatorisia tai vastaavia kauempina itse tapauksesta olevia tekijöitä, jotka eivät välittömästi vaikuttaneet tapaukseen, mutta saattoivat mahdollistaa sen. Raportit luokiteltiin luottamuksellisiksi.

R2019-S1-01 Turku: VR-Yhtymä teki oman sisäisen tutkinnan onnettomuudesta ja laati siitä yksisivuisen yhteenvedon. Syytekijöiksi identifioitiin vaunujen säilytys lähellä raidepuskinta, jarruttomat vaunut, radan profiili, raidepuskimen huono kunto sekä liian suuri kiinniajonepeus. Korjaaviksi toimenpiteiksi ehdotettiin turvaetäisyyttä puskiin vaunuja jätettäessä, vaunujen liikkeen tiedostamista ja ennakoitua, pysäytyskenkien käyttöä sekä raideinfran kuntoon saattamista. HF-analyysi nosti lisätekijänä esille, että työ tehtiin totutun työtavan mukaisesti, eikä siinä huomioitu raiteen infrapuutteita.

R2019-S1-02 Ilmala: VR FleetCare käsitteli poikkeamailmoituksen sisäisen prosessinsa mukaisesti. Raportti ei ollut tutkintaryhmän käytössä.

R2019-S1-03 Kemijärvi: Fenniarail Oy teki tapauksesta oman sisäisen tutkinnan, jossa käsiteltiin muun muassa veturin kulunrekisteröintilaitteen tiedot, liikenteenohjauksen ja veturinkuljettajan väliset puhetallenteet sekä poikkeamailmoitus. Keskeisenä osana tutkintaa oli veturinkuljettajan kuuleminen. Tapauksen keskeisiksi taustatekijöiksi todettiin raiteistokaavion sekavuus, keho sää sekä kuljettajan väsymys. Jatkotoimiin päätettiin palata myöhemmin.

R2019-S1-04 Ylöjärvi: VR-Yhtymä teki oman tutkinnan suistumisesta ja laati siitä perusteellisen raportin. Tutkinnan päätelmänä oli vaihtotyönjohtajan virheellinen tulkinta vaihteen

²² Rautateiden verkkoselostus 2020, Liikenneviraston väylätietoja 2/2018.

merkin asennosta, mitä tuki epäselvä viestintä liikenteenohjauksen kanssa. Merkittävänä tekijänä onnettomuuden syntyyn nähtiin vaihtotyön kiireinen aikataulu. Lisäksi todettiin taustalla olleen RO-yksintyöskentelyyn sekä kahden vaunun lisäämiseen liittyviä organisaatiotekijöitä. HF-analyysissä korostui puutteellinen vaunumäärän lisäykseen liittyvä riskien arviointi sekä riittämätön vaihtotyöaika ja sen aiheuttama kuormittuminen ja kiire. Lisäksi kiinnitettiin huomiota liikenteenohjauksen ja kuljettajan väliseen epämääräiseen viestintään sekä siihen, että tähystyspaikka oli kaukana vaihteen kääntöpainikkeesta. Huomiona oli myös se, että turvalaite ei mahdollista liikenteenohjauksen kääntävän vaihteita, kun paikallislupa on annettu.

Toimenpide-ehdotuksina esitettiin Ylöjärven työrakoa aikaistettavaksi niin, että vaihtotyöhön jää aikaa vähintään 45 minuuttia, ja että työ ajoittuu valoisaan aikaan. RO-yksintyöskentelyyn liittyvien muutosten suunnitteluun esitettiin otettavaksi alusta asti mukaan junaliikennöinnin ja henkilöstön edustus. Muutosten merkittävyyttä tulisi esityksen mukaan arvioida paikan päällä aina ennen käyttöönottoa. Lisäksi esitettiin Väylävirastolle turvaraitteen pidentämistä.

R2019-S1-05 Inkeroinen: Stora Enso Oy teki oman sisäisen tutkinnan tapahtuneesta. Laaditussa selvityksessä, niin sanotussa "juurisyyanalyysissä", käytiin läpi tapaus ja siihen johtaneet seikat ja esitettiin toimenpiteet vastaisuuden varalle. Tapauksesta laadittiin myös rekonstruktio. Taustasyiksi identifioidiin vaihtotyön tiukasta aikataulusta johtunut junajarrun käyttämättömyys, jarrun käytön estävä tähystäjän sijoitus sekä venäläisen vaunun ja adapterivaunun välisen SA3-kytkimen tekninen vika.

Toimenpiteiksi ehdotettiin tuotevaraston lastauskieltoa vaihtotyön aikana, purkupaikan uudelleenjärjestely, tarkkaavaisuuden painottaminen henkilökunnalle, työtapojen ja käytäntöjen läpikäynti, ohjeistuksen päivitys ja koulutus, radan päädyn vahvistaminen sekä junajarrun käyttö.

R2019-S1-06 Suolahti: Tapaus käsiteltiin sisäisesti traktoritehtaalla, mikä johti toimenpiteisiin vastaavien tapausten ehkäisemiseksi.

R2019-S1-07 Mussalo: VR-Yhtymä teki tapauksesta sisäisen tutkinnan. Yksisivuisessa yhteenvedossa todettiin syytekijöiksi se, että vaihtotyöohjeen kohta 5 ei noudatettu eikä koevetoa tehty, millä olisi varmistettu vaunujen välin katkeaminen. Korjaavina toimenpiteinä esitettiin vaihtotyöyksikön jäsenille pidettävä turvallisuuskeskustelu ja tapauksen käyttö yksikössä esimerkkitapauksena. HF-analyysi on tehty, mutta se ei ollut Onnettomuustutkintakeskuksen käytössä.

R2019-S1-08 Kouvola: VR Transpoint teki tapauksesta oman sisäisen tutkinnan veturin radio-ohjauksen lokitietojen tulkinnan perusteella. Tutkintaraportti ei ollut Onnettomuustutkintakeskuksen käytössä.

R2019-S1-09 Joensuu: VR-Yhtymä teki oman sisäisen tutkinnan onnettomuudesta ja laati siitä yksisivuisen yhteenvedon. Osana tutkintaa tehtiin myös HF-analyysi. Tutkinnassa todettiin tapauksen johtuneen kuljettajan virheestä ja heikosta paikallistuntemuksesta. Ratkaisuksi esitettiin kuljettajan omatoiminen paikallistuntemuksen päivittäminen ja tutustuminen huolellisemmin raiteistokaavioon kulkiessaan Joensuun ratapihalla. HF-analyysissä nostettiin esiin se, että viestinnässä syntyi epäselvyys kokonaistilanteesta eikä asioita varmistettu.

R2019-S1-10 Oulu: Tutkintaryhmän tiedossa ei ole Väyläviraston tai yritysten tekemiä sisäisiä tutkintoja.

R2019-S1-11 Mussalo: VR-Yhtymä teki tapauksesta sisäisen tutkinnan. Yksisivuisessa yhteenvedossa todettiin syytekijöiksi se, että vaunut olivat liian lähellä raiteenylityspaikkaa ja että trukinkuljettaja ajoi veturin eteen kuorma ylhäällä. Korjaavaksi toimenpiteeksi esitettiin

keskustelua vaunuja purkavan toimijan kanssa vaunujen säilyttämisestä jatkossa kauempana raiteenylityspaikasta. HF-analyysia ei tehty.

R2019-S1-12 Helsinki: VR-Yhtymä teki tapauksesta sisäisen tutkinnan. Raportissa käytiin seikkaperäisesti läpi tapaus, siihen vaikuttaneet tekijät ja vaikutukset. Syynä Seis-opasteen ohittamiseen katsottiin olleen kuljettajan inhimillinen erehdys ja väärä oletus kulkutiestä. Keskittymisen puutteen arvioitiin vaikuttaneen virheen syntyyn. Osana tutkintaa tehtiin myös HF-analyysi, jossa keskittymisen ohella huomautettiin vaihtotyömääräyksen vastaisesta toiminnasta, myös peräyttämässä. Tapauksen opit ehdotettiin otettavaksi LIITU-koulutuksiin.

R2019-S1-13 Vainikkala: Tutkintaryhmän tiedossa ei ole Väyläviraston tai yritysten tekemiä sisäisiä tutkintoja. Fenniarail on luokitellut tapauksen junaan kohdistuvaksi.

4.8.2 OTKES aiemmat tutkinnat vaihtotöistä

Onnettomuustutkintakeskus on vuosina 2010–2019 tutkinut kolme vaihtotyöonnettomuutta.

C1/2010R Viiden säiliövaunun suistuminen vaihtotyössä Kilpilahdessa 19.2.2010

Vaihtotyöyksikön työntämät säiliövaunut törmäsivät aamuyöllä raidepuskimeen Kilpilahden purkaustermiinalin raiteella. Ensimmäinen suojavaunu putosi alas penkereeltä vasten alhaalla ollutta kaasuputkilinjaa. Toinen suojavaunu pysähtyi penkereen reunalle ja kolme seuraavaa venäläistä teollisuusbensiiniä sisältävää vaunua suistuivat kiskoilta. Vaunuihin ja kaasuputkistoon ei tullut vuotoja.

Onnettomuuden välittömänä syynä oli, että vaihtotyönjohtaja luuli vaunujen mahtuvan raiteelle. Hän ei myöskään saattanut vaunuja perille asti. Toimintaan vaikuttivat seuraavat seikat:

- vaihtotyönjohtajalle oli tullut ensin kuuma jarruja irti hakatessaan ja sitten kylmä pitkän (3 km) työntöliikkeen aikana
- työvuoro oli vaihtotyönjohtajalle kolmas perättäinen yövuoro ja hän oli hyvin väsynyt
- työvuoro oli vaihtotyönjohtajalle ensimmäinen itsenäisenä vaihtotyönjohtajana Kilpilahdessa
- vaihtotyönjohtaja ei ollut saanut riittävää perehdytystä toimimisesta vaihtotyönjohtajana purkaustermiinalin raiteistolla.

Vastaavanlaisten onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suositti että:

1. Painavat pitkät vaunuroikat tulisi viedä vetämällä Kilpilahden purkaustermiinaliin.
2. Työn perehdytys tulisi tehdä niin, että perehdytettävä olisi vaihtotyöyksikön työvuorossa ylimääräisenä työntekijänä. Näin hän pystyisi paremmin perehtymään vaihtotyönjohtajan työtehtäviin.
3. Perehdytyksestä tulisi laatia suunnitelma ja perehdytyskortti.

R2016-03 Säiliövaunujen törmäminen raidepuskimeen vaihtotöissä Kotkan Mussalossa 8.7.2016

Radio-ohjattu vaihtotyöyksikkö törmäsi Kotkan Mussalon satamassa raidepuskimeen, ja kaksi teollisuusbensiinikuormassa ollutta säiliövaunua suistui kiskoilta. Ensimmäisen vaunun pudottua kiskoilta, toisen vaunun pääty nousi ensimmäisen vaunun aluskehysten päälle. Koska korkeusero oli niin suuri, SA3-kytkimessä oleva ylisyöksynestitiin ei pystynyt estämään kytkinten irtoamista toisistaan. Ensimmäisen vaunun säiliöön tuli toisen vaunun SA3-kytkimen painamana noin 25 cm syvä ja lähes metrin halkaisijaltaan ollut painauma.

Vaihtotyönjohtaja ohjasi törmäykseen johtanutta työntöliikettä raiteen vieressä kulkevalta tieltä, arvioimaltaan vaunujen katkaisukohdalta tähystäen. Hän oli noin 200 metrin päässä

raidepuskimesta ohjatessaan työntöliikettä sitä kohti. Hän pysäytti liikkeen ja irrotti raiteelle jäävät vaunut. Onnettomuuden hän huomasi vasta tehtyään seuraavaan vaihtoliikkeen.

Välitön syy onnettomuuteen oli vaihtotyönjohtajan sijoittuminen vaihtotyöliikkeen aikana. Ohjauspaikan valintaan vaikutti virheellinen oletus katkaisukohdasta.

Voimassa oleva ohjeistus ei määrittele tarkasti vaihtotyönjohtajan paikkaa tai tähyttämistä radio-ohjaimella työskenneltäessä. Määräysten mukaan työ pitää suorittaa siten, että kykenee pysäyttämään vaihtotyöyksikön ennen mitä tahansa estettä. Turvallisuusjohtamisjärjestelmän avulla ei ole pystytty tehokkaasti puuttumaan virheelliseen toimintatapaan. Esimiesvalvonta ei vaihtotöiden osalta toimi turvallisuusjohtamisjärjestelmän edellyttämällä tavalla.

Vastaavanlaisten onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suositti, että:

Liikenteen turvallisuusvirasto omalta osaltaan varmistaisi seuraavien uusien suositusten toteutumisen:

1. Liikenteen turvallisuusvirasto ja rautatieliikenteen harjoittajat tehostavat vaihtotöiden suorittamisen valvontaa.
2. Rataverkon haltijat huolehtivat, että ratapihojen raiteiden mittapituus on yhdenmukainen järjestelmästä riippumatta.
3. Rautatieyritykset noudattavat paikallista pelastussuunnitelmaa satamissa ja muilla alueilla, missä toimii myös muita yrityksiä.
4. Rataverkon haltijat uudistavat raidepuskimet niillä raiteilla, joilla tehdään vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvää vaihtotyötä.

Muina huomioina Onnettomuustutkintakeskus toteaa, että koska Vaarallisten aineiden kuljetus rautatiellä -lakikokoelmat uudistuvat kahden vuoden välein ja VR-Yhtymä Oy:n VAK-kertauskoulutus järjestetään viiden vuoden välein, voi pahimmassa tapauksessa tulla kaksi lakimuutosta kertauskoulutusten välissä. Tapahtuneet muutokset olisi hyvä käydä läpi esimerkiksi liikenneturvallisuuden LIITU-kertauskoulutuksissa.

R2017-02 Vaihtotyöyksikön törmäys raiteella seisseisiin vaunuihin Kouvolassa
21.9.2017

Vaihtotyöyksikkö, joka koostui dieselveturista, neljästä tyhjistä siilovaunusta ja kahdesta vetyperoksidia sisältäneillä säiliökonteilla lastausta konttivaunusta, törmäsi Kouvolan itäisellä tulatoratapihalla seisseisiin kuormattuihin puutavaravaunuihin. Puutavarajuna oli saapunut Kouvolaan kaksi päivää aiemmin ja useiden peruuntumisten vuoksi vaunut jäivät odottamaan kuljetusta kahdeksi yöksi ratapihan raiteelle 843.

Vaihtotyöyksikössä työskenteli kaksi vaihtotyönjohtajaa, jotka ajoivat veturia vuorotellen radio-ohjauksella. Käytössä olleessa vaihtotyömääräyksessä ohjeistettiin viemään kuusi vaunua Soramäestä tyhjälle raiteelle 843 sen itäpäähän.

Siirtyminen raidetta 843 kohti tapahtui työntöliikkeenä. Veturissa ollut vaihtotyönjohtaja ajoi veturia radio-ohjaimella ja vaunussa ollut vaihtotyönjohtaja ohjasi työntöliikettä radiopuhelinyhteydellä. Nähdessään vaihtotyöyksikön ohjautuvan vaihteesta puutavaravaunujen seisontaraiteelle vaihtotyönjohtaja huusi radiopuhelimeen opasteen "punainen". Veturia ajanut vaihtotyönjohtaja teki hätäjarrutuksen radio-ohjaimella. Vaunussa ollut vaihtotyönjohtaja hyppäsi vaunusta juuri ennen vaihtotyöyksikön törmäystä puutavaravaunuihin. Törmäyksessä konttivaunun lastina ollut säiliökontti vaurioitui, jolloin siitä alkoi vuotaa vetyperoksidi-
liuosta.

Vaihtotyöyksikön tähytjänä toiminut vaihtotyönjohtaja loukkaantui, minkä lisäksi suuri määrä vetyperoksidiliuosta valui maaperään. Onnettomuus aiheutti myöhästymisiä useille ju-nille ja ympäristövaikutuksineen kaikkienensa mittavat kustannukset.

Onnettomuuden juurisyyinä oli vaihtotyöyksikön vaunujen kohderaitteen muutoksen ilmoittamatta jättäminen. Raidemuutosten tekemiseen ja niistä ilmoittamiseen ei ole olemassa kirjallista ohjeistusta. Toimintamallin ja vastuutahon puute aiheuttaa vakavan turvallisuusriskin ratapihoilla, joilla toimii useita vaihtotyöoperaattoreita.

Törmäykseen päättynyt työntöliike tehtiin liian suurella nopeudella. Jos työntöliike olisi tehty sallitulla 20 km/h-nopeudella, olisi törmäysnopeus ollut pienempi ja vauriot olisivat jääneet vähäisemmiksi.

Vaihtotyönjohtajakoulutukseen sisältyvän kalustokoulutuksen havaittiin painottuvan liikaa henkilöliikenteen kalustoon. Lisäksi radio-ohjaimen ja viestintävälineiden käyttöä ei tällä hetkellä pystytä harjoittelemaan valvotusti oppilaitoksella. Työnopastus on merkittävä osa vaihtotyönjohtajien koulutusta, mutta koulutettavalla voi olla monta työnopastajaa, eikä asiakokonaisuuksien läpikäyntiä varmisteta.

Pelastustoimien käynnistymistä hidastivat ongelmat onnettomuuspaikan löytämisessä.

Vastaavanlaisten onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus suositti, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavien suositusten toteutumisen:

1. Liikenteen turvallisuusvirasto ohjeistaa rautatiealan oppilaitoksille arviointilomakkeen tekemisen ja seuraa niiden käyttöä.
2. Rautatiealan oppilaitoksien tulee sisällyttää simulaattorikoulutus vaihtotyönjohtajien koulutusohjelmaan.
3. Liikennevirasto laatii ratapihan raidemuutoksille kirjallisen ohjeistuksen ja huolehtii, että operaattorit ratapihoilla toimivat ohjeen mukaan.
4. Liikenteen turvallisuusvirasto edellyttää, että vaihtotöissä käytettävissä radio-ohjaimissa on erillinen viiveetön hätä seis -painike.
5. Liikenteen turvallisuusvirasto aloittaa turvallisuusjohtamisjärjestelmien käytännön toteutuksen valvonnan.

Onnettomuustutkintakeskus suositti myös, että:

6. Hätäkeskuslaitos lisää ratapihojen numeroidut pelastustiet järjestelmänsä ja hätäkeskuspäivystäjiä ohjeistetaan paikantamaan onnettomuuspaikka ensisijaisesti niiden kautta.

Lisäksi Onnettomuustutkintakeskus avaa Liikennevirastolle kohdennetun "Ei toteuteta"-tilassa olevan, tutkintaselostuksessa C10/2003R annetun suosituksen:

Ratapihan raiteet tulisi varustaa numerokylteillä.

4.8.3 GE-LOCOTROL radio-ohjausjärjestelmän toimintaviiveiden mittaus tutkinnassa R2017-02

Osana Kouvolassa 21.9.2017 tapahtuneen vaihtotyöyksikön törmäyksen tutkintaa 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 hätäjarrustilanteessa ja verrattiin sitä tilanteeseen, jossa hätäjarrutus tehtiin veturista.

Hätäjarrustilanteen 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 kuluva aikaa.

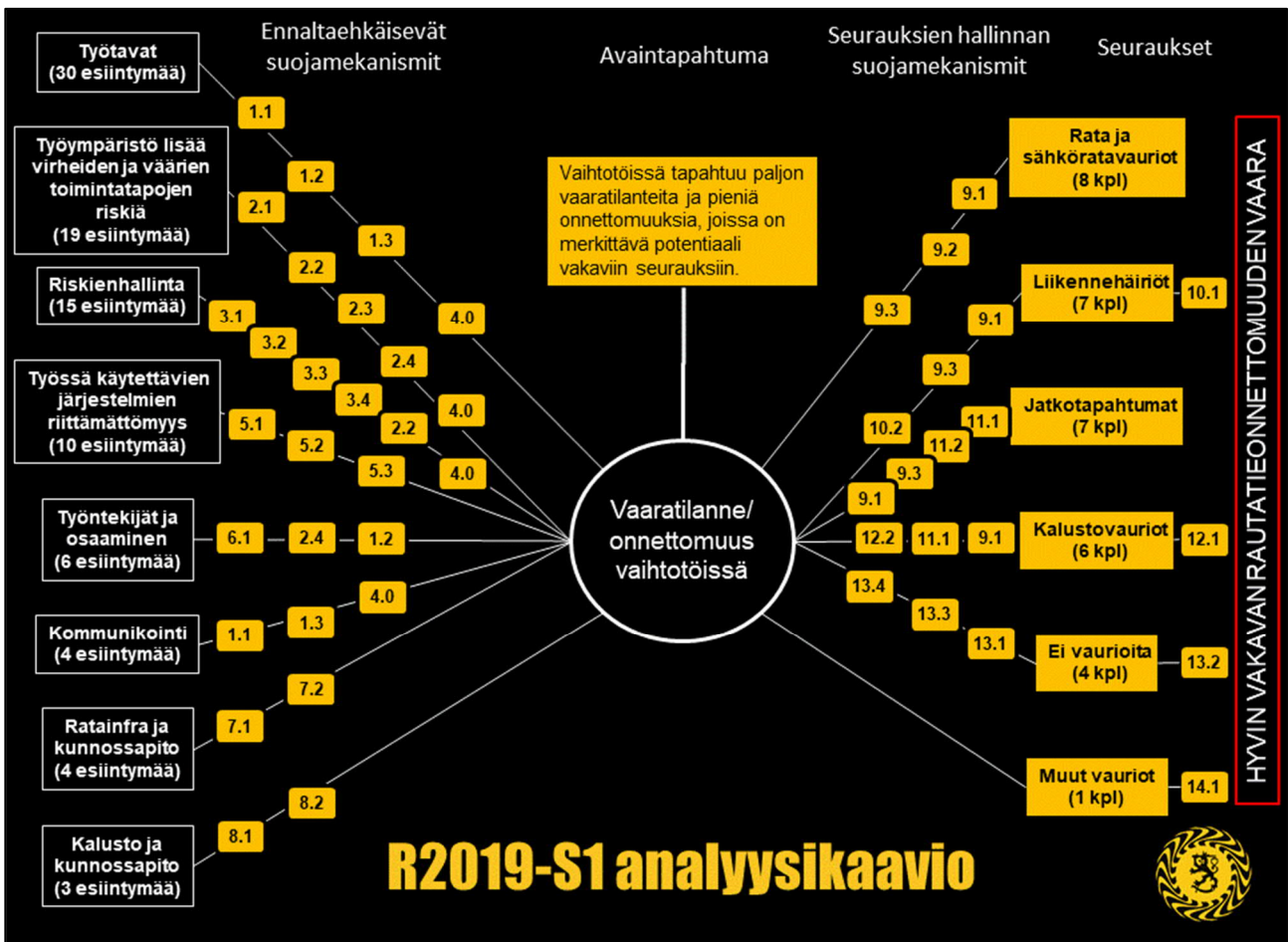
Taulukko 7. Radio-ohjatuille Dv12- ja Dr14-vetureille 31.1.2018 Kouvolassa suoritettut mittaukset

Toiminto	Mittaustulos Dv12 2623	Mittaustulos Dr14 1852
Hätäpysäytys radio-ohjaimesta	Viive 2 sekuntia	Viive 2 sekuntia
Hätäpysäytys veturin ohjaamon hätä-seis-painikkeesta	Ei viivettä	Ei viivettä

Yhteenvetona mittauksista voitiin todeta komentojen välittyvän radio-ohjausjärjestelmän kautta veturiin kahden 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.

5 ANALYYSI

Tapaukset analysoitiin Bowtie-menetelmällä²³. Analyysillä oli kaksi tavoitetta: Ensinnäkin pyrittiin strukturoidusti kokoamaan tapauksiin liittyvät taustatekijät yhteen niiden luonteen mukaan, samoin kuin ne ratkaisumallit, joiden avulla vaaratilanne tai onnettomuus olisi saattanut olla vältettävissä. Toiseksi pyrittiin tarkastelemaan tapausten seurauksia ja kuinka seurauksia olisi voitu hallita. Analyysissä käytettiin perustana 13:a tarkemmin tutkittua onnettomuutta ja vaaratilannetta, mutta hyödynnettiin myös muuta tutkinnan yhteydessä kerättyä tietoa.



Kuva 34. Tutkinnan R2019-S1 Bowtie-menetelmän analyysikaavio. (Kuva: OTKES)

Analysistä luodussa kaaviossa (kuva 28) onnettomuus tai vaaratilanne, niin sanottu "avaintapahtuma" sijoitetaan keskelle. Analyysikaavion vasempaan reunaan kootaan uhat, joilla tarkoitetaan tutkittuihin tapauksiin vaikuttaneita taustatekijöitä. Näiden taustatekijöiden merkittävyys analyysissä määräytyy niiden esiintymismäärästä tutkituissa tapauksissa.

Taustatekijöiden ja avaintapahtuman väliin kootaan tutkinnassa tunnistetut ennaltaehkäisevät suojamekanismit, jotka voisivat estää avaintapahtuman. Selkeyden vuoksi suojamekanismit on esitetty kaaviossa numeroin.

²³ Bowtie -menetelmä on riskienhallintamenetelmä, jota voidaan käyttää havainnollistamaan syy-seuraussuhteita tapauksissa, joissa on suuri määrä riskitekijöitä. Menetelmän nimi tulee kaavion rusettia muistuttavasta muodosta. Ensimmäisen kerran menetelmää on lähteiden mukaan käytetty Australiassa, Queenslandin yliopiston vaarojen arviointia käsitelleen luennon materiaalissa vuonna 1979. Menetelmän tarkka alkuperä ei kuitenkaan ole varmasti tunnettu.

Oikeaan reunaan tulee tapausten potentiaalisesti vakavin mahdollinen seuraus, eli tässä tapauksessa erittäin vakava rautatieonnettomuus. Sen ja avaintapahtuman väliin tulevat tutkinnassa tunnistetut seurauksien hallinnan suojamekanismit sekä tapausten todetut seuraukset. Seurauksien hallinnan suojamekanismeilla tarkoitetaan seikkoja, jotka tutkituissa tapauksissa estivät tai olisivat voineet estää vakavamman onnettomuuden. Myös nämä suojamekanismit on esitetty selkeyden vuoksi kaaviossa numeroin.

5.1 Taustatekijät

Taustatekijöillä tarkoitetaan tutkittujen yksittäistapausten ja muiden tutkinnassa kerätyn materiaalin pohjalta tunnistettuja seikkoja, jotka vaikuttivat joko suoraan tai välillisesti onnettomuuden tai vaaratilanteen syntyyn. Taustatekijät voivat olla suoria inhimillisiä tai teknisiä syitä tapauksiin, mutta useammin ne löytyvät ihmisten ja organisaatioiden toiminnasta taustalla, esimerkiksi työtavoista, töiden suunnittelusta ja aikataulutuksesta.

Tämän tutkinnan analyysissä taustalta tunnistettiin 91 tekijää, jotka ryhmiteltiin kahdeksaan pääkohtaan. Analyysitekstissä taustatekijät on käsitelty näiden pääkohtien mukaisesti.

Taulukko 8. Tunnistetut taustatekijät

Taustatekijä	Tutkitut tapaukset, joissa tunnistettu
Työtavat, 30 esiintymää 13/13 tapauksessa	
Räväkäksi rutinoitunut työtapa	R2019-S1-01,-02,-04,-05,-07,-08,-10,-11,-12
Toimii oletuksen perusteella, tarkistaminen	R2019-S1-03,-06,-07,-09,-10,-11,-12,-13
Rajoittuneesta paikasta tähystäminen	R2019-S1-02,-03,-11
Kaukaa tähystäminen	R2019-S1-01,-04
Pieni etäisyys raidepuskimeen	R2019-S1-01
Suuri kytkentänopeus	R2019-S1-01
Automaattikytkimen irtoamisen varmistaminen	R2019-S1-07
Epäselvä työnjako	R2019-S1-10
Jarrujohtoa ei kytketty	R2019-S1-05
Vaunut eivät välttämättä kytkeydy kunnolla, tarkistaminen	R2019-S1-05
Kytkevien massaero	R2019-S1-01
Vaunut osuvat raidepuskimeen kytkettäessä	R2019-S1-01
Työympäristö lisää virheiden ja väärin toimintatapojen riskiä, 19 esiintymää, 9/13 tapauksessa	
Heikot valaistusolosuhteet	R2019-S1-02,-03,-04,-07,-10
Veturinkuljettajan yksintyöskentely vaihtotoissa	R2019-S1-03,-04,-09
Ruuhkaiset ratapihat	R2019-S1-02,-13
Lyhyt työrako, aikapaine	R2019-S1-04,-06
Kalustosta muodostuva näkemäeste	R2019-S1-11
Vaihteen merkin vaikeatulkintaisuus	R2019-S1-04
Raiteensulun merkintä	R2019-S1-03
Raiteiden numeroiden puutteellinen näkyminen	R2019-S1-03
Jätkänpolkujen puute	R2019-S1-04
Muistinvarainen toiminto	R2019-S1-13
Vaunun suojassa oloa ei voi havaita selkeästi	R2019-S1-02
Riskienhallinta, 15 esiintymää 8/13 tapauksessa	

Muuttunut toimintatapa, riskinarviointi	R2019-S1-03,-04,-06,-11
Korjaavien toimenpiteiden viipyminen	R2019-S1-01,-04,06,-09
Monitoimijaympäristön koordinointi ja kokonaisvastuu	R2019-S1-06,-11,-13
Turvallisuuspoikkeamia ei kirjata	R2019-S1-11
Liian samankaltaiset kutsutunnukset	R2019-S1-09
Seis-merkin poistaminen	R2019-S1-09
Vaihteiden rajamerkkien puute	R2019-S1-02
Työssä käytettävien järjestelmien riittämättömyys, 10 esiintymää 4/13 tapauksessa	
Toisen luokan LO:n raiteet eivät näy liikenteenohjaajalle	R2019-S1-03,-09
Paikallistamisen vaikeus	R2019-S1-03,-09
Raiteiden reaaliaikainen varaustilanne ei näy mistään	R2019-S1-02,-13
Kalustonhallintajärjestelmä näytti väärin vaunujen määrän	R2019-S1-02
Raiteistokaaviot eivät ajan tasalla (lo-alueet)	R2019-S1-09
Eri toimijoiden tietojärjestelmät eivät vaihda tietoa reaaliaikaisesti	R2019-S1-13
Junakulkutielle ei ole teknistä suojausta	R2019-S1-09
Työntekijät ja Osaaminen, 6 esiintymää 4/13 tapauksessa	
Vireystila matala	R2019-S1-03,-10
Riittämätön perehdytys	R2019-S1-03,-10
Järjestelmien käytön osaaminen	R2019-S1-02
Työtapaohjeistus vähäistä	R2019-S1-01
Kommunikointi, 4 esiintymää 2/13 tapauksessa	
Toimintakulttuuri mm. epävarmuustilanteissa	R2019-S1-03,-09
Määrämuotoisen viestinnän puute	R2019-S1-03,-09
Ratainfra ja kunnossapito, 4 esiintymää 2/13 tapauksessa	
Kevyet vaunut suistuvat helposti jään takia	R2019-S1-06
Yksityisraiteiden puutteellinen talvikunnossapito	R2019-S1-06
Kiskot taipuneet kuperaksi	R2019-S1-01
Raidepuskimen heikko kunto	R2019-S1-01
Kalusto ja kunnossapito, 3 esiintymää 3/13 tapauksessa	
Kaluston kunto, (käsijarru, telikeskiö)	R2019-S1-08
Heikkotehoiset puskinvalot	R2019-S1-04
Käsijarru on vain toisessa päässä vaunua	R2019-S1-05

Kaikissa tutkituissa tapauksissa havaittiin käytetyn työtapoja, jotka joko suoraan tai välillisesti vaikuttivat siihen, että tilanne pääsi kehittymään onnettomuudeksi tai vaaratilanteeksi. Näissä tilanteissa korostui rutinoituminen, johon liittyy tyypillisesti reipas, "räväkkä", työkentelytapa. Räväkän työtavan taustalla on usein se, että työntekijät pyrkivät tekemään työnsä parhaansa mukaan työnantajan toivomalla tavalla, eli mahdollisimman tehokkaasti. Tällöin turvallisuutta ei aina muisteta varmistaa. Usein toimitaan tottuneen kaavan mukaan olettan pohjalta. Myös rautatieliikenteen harjoittajat ovat omissa selvityksissään havainneet huomion herpaantumisen ja tarkkaavaisuuden puutteen sekä olettamisen olevan yleisimpiä syitä tapauksiin.

"Räväkkyyks" liittyy läheisesti työn kiireisyyteen ja haluun selviytyä rutiinitehtävistä nopeasti ja sen takia esimerkiksi valitaan suoritettavan vaunujen kytkennän tähytyspaikaksi se paikka, josta on tarkoitus tehdä seuraava vaunujen irrotus. Näin toimien vaunujen kytkentä

saattaa tapahtua liian suurella nopeudella eikä kytkettäessä huomioida kytkettävien mas-
saeroa tai tarkisteta, että vaunut eivät ole liian lähellä raidepuskinta.

Vaihtotöiden turvallisuuteen liittyy keskeisesti oikea ja huolellinen tähystäminen, koska vaihtotyötä ei ole teknisesti turvattu läheskään yhtä hyvin kuin junaliikennettä. Tähystämiseen liittyvät puutteet nousivat esille useissa tutkituissa tapauksessa välittömänä taustatekijänä. Puutteellinen tähystäminen on myös VR-Yhtymän omien selvitysten mukaan yksi suurimmista tekijöistä vaihtotyöonnettomuuksissa. On kuitenkin huomioitava, että mikään taustatekijä ei yksin selitä tapauksia, vaan yleensä kyse on useiden taustatekijöiden yhteisvaikutuksesta. Myötävaikuttavina tekijöinä voidaan luonnollisesti pitää vallinneita tähystysolosuhteita sekä työskentely-ympäristöön ja kalustoon liittyviä tekijöitä. Kunnollinen tähystäminen ei aina ole ratapihaolosuhteissa helppoa ja suoraviivaista. Tähystämisen vaikeutta lisää vielä se, että raiteistoon liittyvien merkkien koulutus on huomattavan vähäistä huomioiden, että vaihtotyössä niiden oikeanlainen tunnistaminen ja ymmärtäminen on todella tärkeää.

Puutteelliseen tähystykseen saattaa vaikuttaa myös epäselvä työnjako. Tämä voi johtaa tilanteeseen missä esimerkiksi vaihteiden asento jää oletuksen tasolle. Pelkästään koulutuksen tehostaminen tai tähystämisen merkityksen painottaminen henkilöstölle ei riitä, jos samalla ei huomioida muita tähystämiseen vaikuttavia tekijöitä, erityisesti työympäristöä ja työskentelyolosuhteita.

Oletuksen perusteella toimiminen oli myös vaikuttavana tekijänä melkein kaikissa tutkituista tapauksista. Olettaminen johtaa useisiin asioihin, kuten rutinoituneeseen työtapaan, asioiden tarkistamatta jättämiseen ja osin myös puutteelliseen tähystämiseen. Tätä toimintatapaa käyttivät vaihtotöissä melkein kaikki siihen osallistuvat ammattiryhmät. Asioiden tarkistaminen ennen toimimista olisi estänyt monta tapahtunutta vaaratilannetta ja onnettomuutta.

Työympäristön osalta useimmiten tunnistettu ongelma vaihtotöiden suorittamisessa olivat heikot valaistusolosuhteet. Tätä asiaa pahensi vielä tutkinnan ajankohta eli talvi 2019-2020, jolloin lumestakaan ei ollut apua valoa lisäävänä tekijänä. Valaistusongelmiin liittyvät usein radan merkkien huono havaittavuus ja vaikea tulkinta. Erityisesti uuden tyyppisen, väritykseltään kelta-valkoisen vaihteen merkin huono tulkittavuus keinovalossa, on yksittäisenä tekijänä merkittävä vaihtotöiden turvallisuudelle. Aiemmin käytössä ollut musta-valkoinen vaihteen merkki oli selkeämpi.

Veturinkuljettajan yksintyöskentely vaihtotöissä todettiin myös selkeäksi onnettomuuden tai vaaratilanteen riskiä lisääväksi tekijäksi. Yksintyöskentely yhdistettynä lyhyen työraon aiheuttamaan aikapaineeseen sekä usein hieman puutteellisiin työolosuhteisiin lisää virheen riskiä. Erityisesti tämä riskitekijä korostuu vieraassa ympäristössä.

Ruuhkaiset ratapihat aikaansaavat myös helposti toimintatapoja, joissa vaihtotöiden helpottamiseksi tehdään ratkaisuja, jotka voivat johtaa vaaratilanteisiin. Lisäksi toimintoja tehdään usein muistinvaraisesti ja näin ollen syntyy myös virheitä, varsinkin kun samalla työntekijällä saattaa olla useita tehtäviä samanaikaisesti hoidettavana.

Muuttunut toimintatapa havaittiin riskitekijänä useissa tutkituista tapauksista. Toimintatapojen muuttuessa olisi tärkeää aina tehdä riskiarviointi uuden toimintatavan vaikutuksista turvalliseen toimintaan. Esimerkiksi radan merkkejä muutettaessa tai liikenteenohjauksen kutsutunnuksia määriteltäessä tulisi turvallisuusnäkökohdat ottaa aina huomioon.

Suuri vaikutus riskienhallinnassa on myös korjaavien toimenpiteiden viipymisellä. Palaute on olennainen elementti havaittujen turvallisuuspoikkeamien ilmoitusmenettelyssä, ja jatkon kannalta motivoivin palaute on, että ilmoittaja näkee, että asialle tehdään jotakin. Useassa tut-

kituista tapauksista kävi ilmi, että ilmoituksia oli tehty, mutta mitään ei ollut tapahtunut. Turvallisuuspoikkeamia ei välttämättä jakseta kirjata, jos ne eivät johda korjaaviin toimenpiteisiin. Tämä ei palvele turvallisuuden parantamistavoitteita.

Rautatiealan vapauduttua on syntynyt monitoimijaympäristöjä paitsi ratapihoille, myös satamien raiteistojen alueille. Monitoimijaympäristöissä on tyypillistä, että toimijat työskentelevät rinnakkain, mutta eivät välttämättä yhdessä, jolloin yhteistä turvallisuuskäytännöksiä ei välttämättä ole. Toimijoiden ohjeistuksissa ja niiden kautta myös työtavoissa on havaittu risti-riitoja.

Vaihtotöiden tukena käytettävissä järjestelmissä havaittiin myös seikkoja, jotka osaltaan vaikuttavat onnettomuuksien ja vaaratilanteiden syntyyn. Liikenteenohjaus muodostaa vaihtokulkutiet ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella ja toisen luokan liikenteenohjauksen alueella vaihtotyöyksikkö vastaa itse kulkuteistä. Tutkinnassa näiden alueiden rajapinta havaittiin turvallisuuden kannalta kriittiseksi kohdaksi. Liikenteenohjaaja ei näe mistä vaihtotyöyksikkö voi tulla ensimmäisen luokan alueelle, ja toisaalta vaihtotyöyksikkö ei voi kysyä liikenteenohjaajalta neuvoa, minkä vaihteen takaa oikealle kulkutielle pääsee.

Ongelmia havaittiin myös ratapihojen varaustilanteiden hallintaan käytettävissä järjestelmissä. Perusongelmana on, että kaikki järjestelmät perustuvat käyttäjien syöttämään tietoon. Vaunujen määrät ja vaunustojen luovutukset ovat näin ollen yhden käyttäjän toimien oikeellisuuden varassa. Tällöin käy helposti niin, että vaunu jää merkitsemättä siirretyksi tai junan lähtö kirjataan jo ennen kuin se todellisuudessa on lähtenyt ratapihalta. Ongelma pahentuu monitoimijaympäristössä, jossa eri toimijoiden järjestelmät eivät vaihda tietoa keskenään ja tiedon siirto tapahtuu sähköpostilla tai puhelimitse.

Oman lukunsa muodostavat muutamissa paikoissa rataverkollamme sijaitsevat vanhat turvalaitteet, joissa junakulkuteiden varmistus perustuu ratapihaliikenteenohjaajien varmistamiin kulkuteihin ja siihen että ratapihaliikenteenohjaajat estävät vaihtotyöyksiköiden liikkeen junakulkutielle. Tässäkin koko turvallisuuden varmistaminen jää yhden henkilön valppauden varaan. Teknisen varmistuksen puuttuessa inhimillisen tekijän ja sattuman vaikutus korostuu.

Muun muassa raiteistokaaviot ja liikenteenohjauksen yhteystiedot on löydettävissä Pdf-tiedostoina Väyläviraston Ratatiedon Extranet-sivustolta. Käytännössä tiedostojen havaittiin kuitenkin olevan erittäin hankalasti luettavissa kentällä käytössä olevista mobiililaitteista. Lisäksi raiteistokaavioiden piirtotapa tekee uudessa työympäristössä henkilöille oman sijainnin hahmottamisesta hankalaa. Järjestelmän tiedon haun hankaluus nostaa kynnystä sen käyttöön.

Työntekijöihin ja heidän osaamiseensa liittyviä taustatekijöitä havaittiin tutkinnassa vähän ja lähinnä ratalaitteiden tuntemuksessa ja tietojärjestelmien perehdytykseen liittyvissä asioissa. Vain kahdessa tapauksessa henkilöiden vireystilan todettiin vaikuttaneen tapahtuneeseen.

Ohjeistukseen liittyviä taustatekijöitä havaittiin pääosin edellä mainituissa monitoimijaympäristöissä. Sen lisäksi havaittiin työohjeissa olevan eroja eri liikennepaikoilla.

Viestintä on perinteisesti tärkeä osa turvallista toimintaa rautatieympäristössä. Tutkinnassa havaittiin poikkeamia määrämuotoisesta viestinnästä. Tämä yhdistettynä henkilöiden puutteelliseen paikallistuntemukseen on omiaan aiheuttamaan vakavia vaaratilanteita ja onnettomuuksia. Ohjeet tulisi aina antaa radan elementtien ja raiteiden numeroiden avulla ja välttää "rautatieslangia" ja paikallisen kielen käyttöä. Paikalliset nimitykset ja esimerkiksi samankaltaiset kutsutunnukset lisäävät erehtymisen vaaraa viestinnässä. Eri toimijoiden organisaatio-suhteet sekä henkilöiden ikä ja työkokemus saattavat myös monimutkaistaa viestintää.

Viestintään liittyen havaittiin toimintakulttuurissa epävarmuustilanteissa ilmiö, jossa ongelmia koetetaan loppuun asti ratkaista itse ja edetään työssä, vaikka ei olla varmoja asiasta. Osaltaan tämä liittyy siihen, että liikenteenohjauksen keskittyessä ja paikallistuntemuksen vähentyessä ei ratapihalla yksin työskentelevällä kuljettajalla ole oikeastaan mitään selkeää tahoja, mistä kysyä neuvoa. Määrämuotoinen viestintä ja siihen liittyvä ohjeistus ei tunnista epävarmuustilanteita. Oletamus on, että toimija on tietoinen siitä mitä tekee tai aikoo tehdä. Toisaalta rautatiekalustoa liikuteltaessa otetaan aina iso riski, jos kalustoa liikutetaan eikä olla täysin varmoja raiteesta tai vaihteesta.

Radan ja ratalaitteiden kunnossapidon vaikutuksen vaihtotyöönnettömyyksiin ja vaaratilanteisiin voidaan todeta olevan tutkinnan perusteella suhteellisen vähäistä. Yleisesti raiteistot ovat turvallisen työskentelyn edellyttämässä kunnossa. Puutteita kunnossapidossa esiintyi ainoastaan yksittäisten ratalaitteiden vikakorjausten pitkänä kestona.

Vuosien 2019-2020 erittäin leudon talven takia raiteiston ja ratapihojen talvikunnossapidon osuutta turvallisuuteen ei tutkinnan tulosten perusteella pystytty varmentamaan, mutta käytävissä olleen tilastotiedon perusteella sen osuus on aikaisimpina talvina ollut merkittävä. Erityisesti asia on korostunut yksityisraiteilla, joilla radan kunnossapidon urakointiketjujen hallinta on usein haasteellista. Myös rautatieliikenteen harjoittajat ovat omissa selvityksissään turvallisuushavainnoista todenneet erityisesti talvikunnossapidon ja infran puutteiden vaikuttavan vaihtotöiden turvallisuuteen.

Rautatiekaluston kunto on tutkinnan mukaan maassamme yleisesti turvallisen toiminnan vaatimalla tasolla. Kunnossapidosta johtuvia puutteita esiintyy erittäin harvoin ja ne ovat yksittäistapauksia. Kaluston soveltuvuutta vaihtotöihin olisi kuitenkin mahdollista parantaa esimerkiksi uusimalla vetureiden valaistusta ja parantamalla vaunujen käsijarrujen käytettävyyttä. Nämä seikat parantaisivat osaltaan vaihtotöiden turvallisen tekemisen edellytyksiä. Vaikeampi asia ratkaista kaluston runsaslukuisuuden vuoksi on venäläisen kaluston astinten puute, mikä vaikeuttaa turvallista tähystämistä.

5.2 Ennaltaehkäisevät suojamekanismit

Onnettomuuksien ja vaaratilanteiden taustatekijöiden tunnistamisen jälkeen analyysissä pyrittiin kartoittamaan mahdolliset ennaltaehkäisevät suojamekanismit, jotka olisivat voineet estää onnettomuuden tai vaaratilanteen toteutumisen. Suojamekanismit voivat olla esimerkiksi teknisiä ratkaisuja, turvallisten työtapojen käytön valvontaa tai riskien ennakoivaa tunnistamista joilla tapahtuma estetään.

Suojamekanismeja tunnistettiin analyysissä 19 kappaletta. Huomioitavaa on, että yksittäinen suojamekanismi voi estää useita taustatekijöitä kehittymästä onnettomuudeksi.

Taulukko 9. Ennaltaehkäisevät suojaimekanismit. Numerointi viittaa analyysikaavion numerointiin.

Numero	Suojaimekanismi	Tarkennus
1.1	Esimiestoiminta	Opastus Valvonta Palautteen anto Epäkohtiin puuttuminen
1.2.	Selkeä ohjeistus	Yleiset ohjeet Täydentävät paikalliset ohjeet
1.3	Koulutus ja perehdyttäminen	Kysyvä ja opastava kulttuuri Turvallisuuden varmistaminen (ei olettamista)
2.1	Valaistus ja ympäristö	Ratapihojen yleisvalaistus Kaluston valot Henkilökohtaiset valaisimet Kulkuväylät
2.2	Merkkien selkeys	Merkitys ja yksiselitteisyys Havaittavuus (väri, koko, sijainti)
2.3	Raidenumerointi	Havaittavuus eri suunnista
2.4	Työn ja työtehtävien suunnittelu	
3.1	Poikkeamaraportointi	Tekeminen Analysoinnin kehittäminen Hyödyntäminen
3.2	Korjaavat toimenpiteet	Nopea reagointi havaittuihin puutteisiin
3.3	Muutostilanteiden riskienhallinta	Ennakoiva ja oikea-aikainen
3.4	Monitoimijaympäristöt	Kokonaisvastuun määrittäminen Yhteensovitettavat ohjeet ja toimintatavat
4.0	Viranomaisvalvonta	Ohjeiden yhdenmukaisuuden tarkistaminen
5.1	Tietojärjestelmien soveltuvuus	Yhteentoimivuus Reaaliaikaisuus Käyttötarkoitus Havainnollisuus Käytettävyys
5.2	Kaikkien raiteiden näkyminen liikenteenohjaajalle	
5.3	Junakulkutien tekninen suojaus	
6.1	Järjestelmien käytön osaaminen	Koulutus, perehdytys Itseopiskelun haasteet Osaamisen varmistaminen
7.1	Radassa havaittujen vikojen korjaus	
7.2	Talvikunnossapito	Urakoinnin hallinta
8.1	Kaluston kunnossapito	Huolto ja tarkastukset

Esimiestoiminnalla on suuri vaikutus vaihtotyöonnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäisemiseen. Henkilöstön jatkuva opastaminen turvallisiin työtapoihin sekä riittävän perehdytystason varmistaminen on keskeinen osa turvallisuuskulttuuria. On tiedostettava alaisten työ ja sen oikea ja turvallinen tekemistapa sekä ohjeistus, jotta voi opastaa tekemään asioita oikein ja toimia esimerkkinä. Esimiesten kouluttaminen on siten tärkeä osa turvallisuustyötä.

Työntekijöitä on rohkaistava kysymään, jos tilanne on vähänkin epäselvä. Periaatteella ”tyhmiä kysymyksiä ei ole” voitaisiin vähentää olettamista ja siten lisätä turvallisuutta. Positiivinen kannustaminen on tärkeä osa esimiestoimintaa, mutta toki myös puuttuminen epäkohtiin tarvittaessa.

Tutkituissa tapauksissa oli usein onnettomuuden vaaraa lisäävänä tekijänä räväkkä toimintatapa ja asioiden varmistamatta jättäminen. Tämä toimintatapa oli osittain työntekijöiden it-

sensä luomaa, mutta siihen vaikuttivat myös tulostavoitteet ja junaliikenteestä ja työn suunnittelusta johtuvat aikataulupaineet. Tähystäminen tehtiin esimerkiksi ennakoivasti oletusta vaihtotyöyksikön katkaisupaikasta, jotta saataisiin toimintaa nopeutettua. Räväkkyys kävi myös ilmi vaihtotyövetureiden käsittelystä niin, että ennakoitiin laittamalla suurin mahdollinen nopeuspyyntö liikkeelle lähdettäessä. Turvallisiin toimintatapoihin panostaminen koulutuksessa ja käytännön toiminnan seuranta voisivat vaikuttaa turvallisuutta parantavasti.

Esimiestoiminnan tärkeimpiä asioita on myös turvallisuuspoikkeamien nopea käsittely ja omaan toimintapiiriin kuuluvien parannusehdotusten mahdollisimman nopea toteuttaminen sekä palautteen anto. Esimiehen tehtävänä on myös toimittaa turvallisuushavainnot asianomaisille tahoille. Palaute turvallisuuspoikkeamasta annetaan työntekijälle kuitenkin aina esimiehen toimesta.

Suurimmilla ratapihoilla vaihtotyö tehdään kolmivuorotyönä ja sen suorittamiseen vaikuttavat myös suuresti liikennevirrat. Työt on sovittava saapuvien ja lähtevien junien mukaisesti. Pienempien ratapihojen vaihtotyöt tehdään nykyisin pääosin veturinkuljettajan yksintyöskentelynä ja usein työraot joudutaan sovittamaan junaliikenteen mukaan. Tämä toimintatapa luo helposti kiireen tuntua, varsinkin jos tehtävään työhön tulee yllättäviä työtä hidastavia elementtejä. Näissä tilanteissa töiden suunnittelulla ja aikatauluttamisella voidaan vähentää ulkopuolelta, esimerkiksi aikatauluista, tulevaa työntekijöistä riippumatonta aikapainetta.

Ohjeistuksen osalta tärkeää ovat hyvät yleisohjeet esimerkiksi Väyläviraston junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöissä ja niitä täydentävät paikalliset ohjeet. Täydentävien paikallisten ohjeiden laadinnassa olisi hyvä käydä ryhmäkehityskeskustelut henkilökunnan kanssa ja näin sitouttaa henkilökunta toimimaan yhdessä tehtyjen ohjeiden mukaisesti. Näiden paikallisten ohjeiden laadintaan tulisi monitoimijaympäristössä ottaa mukaan kaikki toimijat. Tätä työtä voitaisiin ohjata rataverkon haltijan toimesta.

Tavaraliikenteen kuljetuksissa kuljetettavaan tavarahan kohdistuvat vahingot sattuvat useimmiten vaihtotöissä. Tämän vuoksi olisi tärkeää, että jokaiseen vaihtotyöliikkeeseen suhtauduttaisiin ikään kuin kuormassa olisi särkyvää tavaraa, jonka asiakas haluaa ehjänä perille. Tämä johtaisi automaattisesti turvallisempaan toimintatapaan ja asiaa tulisi korostaa esimiestoiminnassa.

Nykyaikaisessa vaihtotyössä on työn tukemiseksi ja varmistamiseksi luotu monenlaisia tietoteknisiä järjestelmiä. Näiden järjestelmien osalta teknisen kehittämisen lisäksi tärkeä osuus on myös esimiestoiminnalla ja järjestelmien käyttöön perehdyttämisellä ja muutoksiin kouluttamisella. Useat tällaiset koulutukset toteutetaan nykyisin verkkokoulutuksena. Tiedon hankinta ja oppiminen on täysin itseopiskelun varassa ja riippuvainen opiskelijan tiedonhankintataidoista ja tiedon ymmärtämisestä. Näin ollen osaamisen varmistamisen merkitys korostuu. Lisäksi opiskelun aikaista yhteydenpitoa kouluttajaan tulisi kehittää.

Uutena toimintamuotona sekä työn sujuvuuden parantamiseksi että työntekijöiden taukojen paremmaksi järjestelemiseksi on luotu niin sanottu NONSTOP-työmuoto, jossa kolmen vaihtotyöhenkilön ryhmästä kaksi tekee töitä ja kolmas on tauolla. Vuorotaulussa henkilöt ovat nimikkeillä vaihtotyönjohtaja, junamies ja tauottaja, mutta henkilöt kiertävät näissä eri tehtävissä työvuoron aikana. Tällaisessa toimintamallissa vaihtuvien henkilöiden keskinäinen tiedonvaihto on avainasemassa turvallisuuden varmistamisessa. Siihen olisi hyvä luoda selkeät menetelmät ja prosessi.

Ratapihojen valaistuspuutteet ovat yleisimpiä havaittuja turvallisuuspuutteita. NykYTEKniikka on helpottanut valaistuksen parantamista ja mahdollistaa valovoiman kasvattamisen pienemmillä energiankulutuksella. Ratapihojen laajuus ja suuri määrä aiheuttavat kuitenkin sen, että parannustyö etenee hitaasti. Työtä tulisi mahdollisuuksien mukaan nopeuttaa ja tuoda turvallisuusnäkökohtien ohella esille energiansäästönäkökohdat.

Ratapihavalaisituksen ohella työvalaistusta vaihtotöissä on mahdollista parantaa myös muilla tavoin. Rautatiekaluston valaistus on esimerkiksi kuorma-autoihin verrattuna todella heikko ja varsinaiset työvalot puuttuvat kokonaan. Valaistuksen parantaminen parantaisi lisäksi kaluston havaittavuutta. Viimekädessä työvalaistusta voidaan parantaa työntekijöiden henkilökohtaisilla valaisimilla, joiden teho ja akkujen kesto ovat viime aikoina parantuneet suurin harppauksin.

Vaihtotöiden turvallisuuteen vaikuttavat suuresti myös radan merkit ja niiden luettavuus. Merkkien selkeys ja värien erottuvuus korostuvat huonoissa näkyvyysolosuhteissa. Merkkien tulisi olla luettavissa molemmista suunnista ja niiden värit tulisi valita siten, että ne erottuvat selkeästi toisistaan kaikissa valaistusolosuhteissa. Tästä pahin esimerkki on nykyinen kelta-valkoinen vaihteen merkki jonka luettavuus entiseen musta-valkoiseen merkkiin verrattuna on keinovalossa heikko.

Merkkien toteutuksen ja asennuksen ohella on tärkeää, että merkit pidetään kunnossa ja jos merkintöjä päätetään muuttaa, tunnistetaan muutoksen riskit. Laajalla rataverkolla yksittäiset merkkimuutokset voivat tuntua merkityksettömiltä, mutta tietyssä paikassa esimerkiksi merkin poistolla voi olla merkittävästi turvallisuutta heikentävä vaikutus. Samoin on huomioitava vaihtotyöturvallisuuden ohella muut merkkiin liittyvät asiat, kuten esimerkiksi työturvallisuus.

Toisaalta on tärkeää, että ratapihalla liikkujat osaavat tulkita merkkejä oikein. Tämä asia korostuu harvinaisempien merkkien, kuten kaksipuolisen risteysvaihteen asennon ilmaisimen kohdalla. Näissä asioissa henkilöstön koulutus ja osaamisen varmistaminen on tärkeää.

Ratapihojen raiteiden numeroinnilla on niin ikään selkeä turvallisuutta ja paikallistamista parantava vaikutuksensa erityisesti, kun ratapihoilla työskentelee vieraan paikkakunnan henkilökuntaa. Raidenumeroinnin sijoittaminen oikeaan paikkaan ja siten, että ne ovat luettavissa merkin molemmilta puolilta selkeyttää paikantamista. Oikein sijoitettu raidenumerointi toimii vaihtotyön suorittamisen näkökulmasta varmistavana elementtinä.

Poikkeamaraportti turvallisuuskriittisenä viestintävälineenä tulisi säilyttää edelleen prioriteetiltaan korkealla tasolla. Kannustaakseen henkilökuntaansa poikkeamailmoitusten tekoon toimijat ovat ottaneet käyttöön esimerkiksi mobiilisovelluksia, joiden avulla poikkeamailmoitukset voidaan tehdä suoraan matkapuhelinta hyödyntäen. Tällaisten apuvälineiden käyttöönotto alentaa poikkeamailmoituksen tekemisen kynnyksiä.

Nopealla reagoinnilla havaittuihin epäkohtiin on yrityksen sisäistä yhteistyötä, junaturvallisuutta ja keskinäistä luottamusta parantava vaikutus. Nopea reagointi luo kuvan turvallisuudesta huolehtivasta toimijasta, joka ottaa epäkohdat ja parannusehdotukset riittävällä vakaavuudella ja pyrkii osaltaan parantamaan ratapihoilla tehtävän työskentelyn toimintaympäristöjä turvallisempaan suuntaan.

Nopealla työntekijän ja esimiehen reagoinnilla turvallisuuspoikkeamiin on se etu, että asia on vielä tuoreessa muistissa. Tällöin asian jatkokäsittelyssä esiin tuleviin epäkohtiin voidaan ensi tilassa saada turvallisuutta parantava ratkaisu ja myös tarvittaessa toimintaohje, joka hyödyntää niin toimijaa itseään, kuin sen sidosryhmiäkin.

Riskienhallinnan merkitys korostuu muutostilanteissa ja monitoimijaympäristöissä. Muutostilanteissa olisi tärkeää, että tehtäisiin riskiarviointi muutosten vaikutuksista eri käyttäjäosapuoliin. Esimerkkejä tällaisista ovat opasteiden ja merkkien väritysmuutosten tai poistojen vaikutukset, ratapihjärjestelyjen muutosten vaikutukset sekä liikenteenohjauksen keskittämisen vaikutukset liikennepaikkojen paikallisten erityispiirteiden tuntemukseen.

Monitoimijaympäristöllä tarkoitetaan tässä esimerkiksi tilanteita, joissa useampi rautatieoperaattori toimii rinnakkain samassa tehtävässä samoin kuin tilanteita, joissa rautatietoi toimintojen rinnalla on esimerkiksi rekkaliikennettä. Tällaista on tyypillisesti satamissa tai teollisuusraiteiden yhteydessä. Näissä tilanteissa korostuu eri toimintojen yhteensovittamisen ja yhteisten turvallisuuskulttuurin luomisen merkitys erityisesti turvallisuusmielessä. Esimerkkitästä on yhteyksien luominen eri toimijoiden toiminnanohjausjärjestelmien välille keskinäisen tiedonkulun parantamiseksi. Yleisemmällä tasolla soisi eri toimijoilta vaadittaviin turvallisuussuunnitelmiin sisällytettävän nykyistä yksityiskohtaisempi arvio siitä, miten muiden samalla alueella toimivien tahojen toiminta vaikuttaa omaan toimintaan ja selvä suunnitelma toimintatapojen yhteensovittamisesta. Ei riitä, että turvallisuusjohtamisjärjestelmissä korostetaan riskien hallintaa sekä yhteistyötä sidosryhmien kanssa.

Eri toimintojen yhteisvaikutuksen arviointi tulisi myös olla automaattisesti osana viranomaisvalvontaa. Esimerkiksi auditointeihin tulisi sisältyä enemmän käytännön työskentelyn tarkkailua, eikä painopisteen tulisi olla muodollisissa dokumenteissa kuten tällä hetkellä näyttää olevan. Auditointien piiriin kuuluu myös sen valvonta, että yhteisvaikutus on huomioitu eri toimijoiden työohjeissa.

Vastuu turvallisuudesta monitoimijaympäristöissä ei voi perustua yksinomaan jokaisen toimijan omavalvontaan. Vaara- ja läheltä piti -tilanteiden aliraportointia on todennäköisesti kaikilla toimijoilla. Monitoimijaympäristöissä turvallisuusketju on kuitenkin pidempi ja haavoituvampi, jolloin aliraportoinnin haitallinen merkitys vain korostuu.

Toimijoiden ohjeistuksissa ja niiden kautta myös työtavoissa on havaittu ristiriitoja. Monitoimijaympäristöissä olisikin tärkeää, että olisi selkeä taho, joka ottaisi kokonaisvastuun turvallisuuteen tähtäävien toimien yhteensovittamisesta ja yhteisen turvallisuuskulttuurin ylläpitämisestä. Lähtökohtana on toimijoiden turvallisuusmääräysten yhteensovittaminen ja vastuu sopisi parhaiten rataverkon haltijalle.

Jotta vaihtotöissä käytettävät ja sitä tukevat tietojärjestelmät edistäisivät vaihtotöiden turvallisuutta, tulisi erityisesti järjestelmien helppokäyttöisyyttä ja havainnollisuutta kehittää. Tiedonhaun järjestelmistä tulisi olla nopeaa ja helppoa. Järjestelmien tulisi mahdollisuuksien mukaan auttaa käyttäjää tiedon haussa esimerkiksi hyödyntämällä paikannusominaisuutta. On myös tärkeää, että järjestelmien toimivuus ja käytettävyyys on testattu ennen niiden käyttöönottoa.

Tietojärjestelmien yhtenäinen piirre on tällä hetkellä se, että ne pohjautuvat käyttäjien käsin syöttämään tietoon. Tällöin virheen mahdollisuus tietojen syötössä on aina olemassa. Erilaisien automaattisten tiedonkeruiden, kuten vaunujen RFID-tunnisteiden ja kaluston paikantimien käyttö lisäisi tiedon luotettavuutta ja näin myös turvallisuutta.

Turvallisuutta lisäisi myös tiedon reaaliaikaisuus, joka olisi helpommin toteutettavissa automaattisesti tiedonkeruuseen perustuvissa järjestelmissä. Käytännön vaihtotöitä tekeville henkilöille olisi tärkeää saada mahdollisimman todenmukainen kuva esimerkiksi ratapihan raiteiden varaustilanteesta, vaihtotyöyksiköiden liikkeestä ratapihalla ja junien tulosta sekä lähdöstä ratapihan alueella. Tämä asettaa haasteita eri toimijoiden, kuten rautatieliikenteen-

harjoittajien, rataverkon haltijoiden ja liikenteenohjauksen järjestelmien keskinäiselle tiedonvaihdolle. Kuitenkin erityisesti monitoimijaympäristössä kaikkien toimijoiden järjestelmien yhteensopivuus ja tarkoituksenmukainen tiedonvaihto on turvallisen toiminnan edellytys.

Liikuttaessa ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella vaihtotyö ja junaliikenne kohtaavat usein. Samoin on tilanne valtion rataverkolla olevien ratapihojen ensimmäisen ja toisen luokan liikenteenohjauksen alueiden rajapinnoissa. Näissä tilanteissa olisi aina ensisijaisesti pyrittävä siihen, että junakulkuteiden turvaaminen tehdään teknisin turvalaittein. Valtion rataverkolla on vielä muutamia liikennepaikkoja, joissa ratapihaliikenteenohjaaja turvaa käsin kulkutien. Tällaisista ratkaisuksista olisi turvallisuuden takia pyrittävä pääsemään eroon mahdollisimman pian.

Toinen ongelma rajapinnoissa on se, että toisen luokan alueet eivät näy liikenteenohjaukselle. Näissä tapauksissa liikenteenohjaajan on mahdotonta esimerkiksi opastaa vaihtotyöyksikön liikkeitä vaihteiden numeroiden perusteella, jolloin vaihtotyöyksikkö saattaa valita väärän kulkutien ja päätyä pahimmassa tapauksessa junakulkutielle. Turvallisuuden parantamiseksi myös toisen luokan liikenteenohjauksen alueen raiteiden olisi syytä näkyä liikenteenohjaukselle, erityisesti silloin kun alueelta on useita reittejä ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueelle.

Vaikka raiteiston ja rautatiekaluston kuntoon liittyvät tekijät eivät tutkinnan perusteella ole merkittävässä roolissa vaihtotyöonnettomuuksien ja -vaaratilanteiden taustalla, on molempien asianmukainen kunnossapito edellytys turvalliselle toiminnalle. Raiteistojen ohella myös ratapihojen muut olosuhteet, kuten kulkutiet ja merkinnät on pidettävä määräysten mukaisessa kunnossa. Näiden merkitys korostuu huonoissa olosuhteissa, kuten pimeässä tai talviaikaan. Talvella ratapihojen auras ja lumen poisto alueelta on myös tärkeä tekijä vaihtotöiden turvallisuudelle.

Oikein ja oikea-aikaisesti toteutetulla kunnossapidolla voi olla myös laajempia positiivisia vaikutuksia työskentely-ympäristöön rautateillä. Kunnossapidon yhteydessä on mahdollista kehittää vaihtotöiden turvallisuutta parantamalla esimerkiksi kaluston valaistusta ja merkkien näkyvyyttä uuden tekniikan ratkaisuin. Samalla uudet ratkaisut voivat parantaa luotettavuutta ja alentaa näin kunnossapitokustannuksia.

5.3 Todetut seuraukset

Analyysiin koottiin myös tiedot tutkituissa yksittäistapauksissa todetuista seurauksista. Seurauksilla käsitetään onnettomuuksista seuranneiden aineellisten vahinkojen ohella myös muulle liikenteelle ja ratapihatoiminnoille aiheutuneet häiriöt. Lisäksi seurauksiin kuuluvat jatkotapahtumat, joilla käsitetään tapahtumaketjun avaintapahtuman jälkeen tapahtuneet tapahtumaketjun osat. Tällaisia ovat esimerkiksi vaunujen karkaamisesta seurannut törmäys ja vaihteen aukiajosta aiheutunut suistuminen.

Taulukko 10. Yksittäistapauksissa todetut seuraukset

Seuraus	Esiintymiä	Tarkennus ja tutkitut yksittäistapaukset, joissa todettu
Rata ja sähkörata-vauriot	8	Rataa vaurioitui R2019-S1-04,-07 Vaihte rikkoontui R2019-S1-04,-07 Raiteensulku vaurioitui R2019-S1-03 Sähköratapylväs ja sähkökaappi vaurioitui R2019-S1-07 Raidepuskimen rikkoontuminen R2019-S1-01,-05
Liikennehäiriöt	7	Tavarajunan lähtö viivästyi R2019-S1-03,-06 Pääradan liikenne 12h poikki R2019-S1-04 Matkustajajunan lähtö viivästyi R2019-S1-03,-12 Merkittävää haittaa ratapihatoiminnalle R2019-S1-07 Matkustajajunan tulo viivästyi R2019-S1-09
Jatkotapahtumat	7	Törmäys toisiin vaunuihin ja edelleen raidepuskimeen R2019-S1-05 Vaunun suistuminen R2019-S1-01,-04,-05,-06,-07 Yksikön työntäminen tähyttämättä R2019-S1-12
Kalustovauriot	6	2 tavaravaunua vaurioitui R2019-S1-04 3 tavaravaunua vaurioitui R2019-S1-05 Veturi vaurioitui R2019-S1-03,-11 3 matkustajavaunua vaurioitui R2019-S1-02 Välivaunu vaurioitui R2019-S1-01
Ei vaurioita	4	Ei vaurioita R2019-S1-08,-09,-10,-13
Muut vauriot	1	Trukin taakka vaurioitui, R2019-S1-11

Seurauksia tarkasteltaessa on huomioitavaa se, että tutkinnassa ei yhdessäkään tapauksessa tullut henkilövahinkoja. Lisäksi myös aineelliset vahingot olivat pääsääntöisesti lieviä ja neljässä tutkitussa tapauksessa ei aineellisia vaurioita aiheutunut ollenkaan. Tämä on hyvin tyyppistä vaihtotyössä tapahtuville onnettomuuksille ja vaaratilanteille. Koska nopeudet ovat pieniä, seuraukset jäävät usein vähäisiksi ja vaaratilanteisiin ehditään reagoida.

Aineellisia vahinkoja tarkastellessa tulee kuitenkin huomioida tapausten yleisyys. Tutkintajaksolla onnettomuuksia ja vaaratilanteita tapahtui keskimäärin joka toinen päivä. Vuositasolla näin suurella esiintymismäärällä pientenkin vaurioiden yhteenlasketut kustannukset nousevat helposti vähintään satoihin tuhansiin euroihin.

Vaihtotöitä tehdään ratapihoilla, joilla kulkee myös junaliikennettä, ja tätä kautta vaihtotyöonnettomuuksien vaikutukset heijastuvat junaliikenteeseen aiheuttaen myöhästymisiä ja pahimmissa tapauksissa liikennekatkoja. Tätä kautta vaihtotöiden turvallinen toteutus on tärkeää myös rautatieliikenteen täsmällisyydelle.

5.4 Seurauksien hallinnan suojamekanismit

Seurauksien hallinnan suojamekanismeilla tarkoitetaan analyysissä tunnistettuja seikkoja, jotka tutkituissa tapauksissa estivät vakavamman onnettomuuden tapahtumisen tai lievensivät seurauksia. Lisäksi suojamekanismeihin on kirjattu tutkinnassa havaittuja asioita, jotka voisivat estää vakavamman onnettomuuden tai lieventää seurauksia. Analyysissä tällaisia suojamekanismeja tunnistettiin 14 kappaletta.

Taulukko 11. Seurauksien hallinnan suojaimekanismit. Numerointi viittaa analyysikaavion numerointiin.

Numero	Suojamekanismi	Tarkennus
9.1	Tieto vaihteen aukiajosta välittömästi kuljettajalle	Olisi keskeyttänyt vaihtotyön
9.2	Irrotuksen epäonnistumisten havaitseminen	Havainnointi myös taaksepäin - ei oleteta
9.3	Ratalaitteen kunnossapito	Kunnossa olevat ja tarkoitukseen sopivat ratalaitteet pienentävät jälkivahinkoja.
10.1	Suotuisa liikennetilanne	Aikataulua saadaan otettua kiinni tavarajunilla.
10.2	Toiminta suunnitellun mallin mukaan	Vaihtotöiden tekeminen niin, ettei jouduta käyttämään junaliikenteelle tarkoitettuja raiteita
11.1	Jarrujohdon kytkeminen	Olisi pysäyttänyt vaunut vaihtotyöyksikön katketessa
11.2	Riskinarviointi poikkeavasti toimittaessa	Tietoisesti valittu työtapo tilanteen nopeaan ratkaisemiseen, jolla vältetään suuremmat liikennehäiriöt.
12.1	Liian alhaalla ollut esteenraivaaja rikkoi raiteensulun, eikä veturi suistunut.	Raiteensulku on suunniteltu pysäyttämään tai suistamaan siihen ajava kalusto.
12.2	Ylimääräiset vaunut lisäsivät massaa ja pidentivät jarrutusmatkaa	Vähemmän vaunuja olisi vaurioitunut. Dieselveturia ei saa ajaa halliin pakokaasupäästöjen takia.
13.1	Aukiajon salliva vaihde ei rikkoudu	
13.2	Kytkeytyminen tapahtui sattumalta hetkellä, jolloin ei ollut henkilövahingon vaaraa.	
13.3	Valpas ratapihaliikenteenohjaaja havaitsi sattumalta tilanteen ja puuttui siihen nopeasti.	
13.4	Rautatiehäätäpuhelun käyttö	
14.1	Taakka, johon törmättiin, oli puutavaraa.	Teollisuusalueilla liikutetaan paljon mm. VAK aineita.

Seurauksien hallinnan suojaimekanismeista osa liittyy ennaltaehkäisevien suojaimekanismien tapaan turvalliseen toimintakulttuuriin. Turvallisuuden varmistavat toimintatavat, kuten vaunujen välin irtoamisen ja kytkeytyksen varmistaminen ennen liikkeen jatkumista, sekä jarrujohdon kytkeminen aina myös vaihtotöissä ovat asioita, jotka sekä luovat pohjan turvalliselle toiminnalle että varmistavat myös sen, ettei mahdollisista toimintahäiriöistä aiheudu vakavia seurauksia.

Oikeiden toimintatapojen käyttö ja toimintatapojen muutoksista aiheutuvien riskien tunnistaminen sekä arviointi ovat osaltaan myös seurauksien hallinnan suojaimekanismeja. Toimintatapojen muutoksen vaikutusten laaja-alainen tunnistaminen mahdollistaa esimerkiksi toiminnan toteuttamisen siten, että mahdollinen vaihtotöissä tapahtuva onnettomuus ei vaikuta junaliikenteeseen. Samoin toimintatavoissa tulee huomioida käytännön työntekoon vaikuttavat asiat, kuten vaihtotyöyksikön pituus ja paino. Ne vaikuttavat sekä tarvittavaan raiteistoon että vaihtotyöyksikön hidastuvuuteen. Yksikön paino on merkittävä tekijä vaurioiden laajuudessa esimerkiksi suistumis- ja törmäystapauksissa.

Myös teknisillä ratkaisuilla on mahdollista vaikuttaa seurausten laajuuteen. Esimerkiksi vaihteen aukiajo ei usein johtaisi vaihteen vaurioitumista vakavampaan seuraukseen, jos se huomattaisiin heti, eikä liikettä jatkettaisi vaurioituneen vaihteen yli. Vaihteen aukiajoa ei vaihtotyötä tekevät näe muualta kuin vaihteen kielistä. Reaaliaikainen hälytys liikettä ohjavalle henkilölle auttaisi näissä tilanteissa.

Toisaalta olemassa olevien teknisten suojaratkaisujen ja rautatiekaluston tulisi olla yhteensouvia. Esimerkiksi raiteensulun tulisi pysäyttää tai suistaa siihen osuva kalusto, mikä edellyttää, että kaluston alustarakenteen mitat ovat rataverkonhaltijan määrittämien arvojen sisällä.

Vaaratilanteen tapahtuessa kaikkien alueella liikkuvien tulisi saada mahdollisimman nopeasti tieto tilanteesta ja sen vaatimista toimenpiteistä. Tätä varten on olemassa rautatiehäätäpuhelu-järjestelmä. Kynnystä sen käyttöön tulisi edelleen madaltaa. Toinen vastaava asia on radio-ohjattujen vetureiden hätä-seis-painikkeen käyttö, joka mahdollistaisi kaluston pysäyttämisen vähintään kaksi sekuntia radio-ohjaukskomentoa nopeammin. Ajopöydän hallintalaitteiden, kuten hätä-seis-painikkeen käyttö ei nykyisellään ole vaihtotyönjohtajille ensisijainen toimintatapa vaaratilanteissa.

Vaihtotyöonnettomuuksien vaikutusten paikallisuuteen ja toisaalta vaaratilanteiden jäämiseen vaaratilanteiksi vaikuttavat monet asiat. Koska vaihtotyöt suurimmaksi osaksi tehdään tavararatapihoilla, onnettomuuksien vaikutukset junaliikenteeseen ulottuvat useimmiten ai-noastaan tavaraliikenteeseen. Tavarajunilla aikataulut ovat erittäin väljiä, jolloin häiriöt eivät kertaannu ja niiden vaikutus rautatieliikenteeseen jää yleisesti pieneksi.

Ratapihoilla ratalaitteet antavat myös jonkin verran anteeksi. Esimerkkinä tästä ovat aukiajet-tavat vaihteet, jotka eivät rikkoonnu aukiajoissa. Näin aukiajosta ei aiheudu vakavia seurauk-sia, kuten suistumisia. Junaliikenteessä käytettävillä pääraiteilla aukiajettavia vaihteita ei voida käyttää, joten niillä toimittaessa on tunnistettava mahdollisen aukiajon vakavampien seurauksien riskit.

Sattuman merkitys onnettomuuksien vakavuuteen korostui muutamissa tapauksissa. Rauta-tiejärjestelmässä sattumalla ei saisi olla osuutta turvallisuuteen. Asiaan tulisikin kehittää uu-sia teknisiä ratkaisumalleja ottaen huomioon tämän päivän kehitys toimintojen keskittämisi-neen ja henkilöstövähennyksineen. Toimintojen keskittäminen lisää osaltaan mahdollisuuksia väärinymmärryksiin. Teknisesti varmistettuun junaliikenteeseen verrattuna täysin ihmisten havainnoinnin ja päätösten varassa oleva vaihtotyö on tältä osin selkeästi huonommassa ase-massa. Tämä korostaa henkilöiden ja organisaatioiden turvallisuuskulttuurin, turvallisten toi-mintatapojen ja turvalliset työtavat mahdollistavan työskentely-ympäristön tärkeyttä.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset sisältävät teematutkinnan tapausten syyt. Syyllä tarkoitetaan erilaisia tapahtumien taustalla olevia tekijöitä ja niihin vaikuttavia välittömiä ja välillisiä seikkoja.

1. Rutinoituneet, räväkät työtavat ja asioiden tarkistamatta jättäminen ovat taustalla useimmissa vaihtotyöonnettomuuksissa ja vaaratilanteissa. Vaihtotyöhön kohdistuvat ulkoiset aikataulupaineet lisäävät usein kiireen tuntua ja houkuttelevat osaltaan olettamiseen ja räväkkään työtapaan. Vaihtotöissä tekijä vastaa itse liikkumisensa turvallisuudesta, jolloin tähyttämisen merkitys korostuu. Siinä esiintyy kuitenkin usein puutteita.

Johtopäätös: Räväkät työtavat ja olettaminen heikentävät vaihtotöiden turvallisuutta ja johtavat esimerkiksi puutteelliseen tähyttämiseen ja asioiden tarkistamatta jättämiseen.

2. Uusien järjestelmien ja määräysten koulutus on siirtynyt koko ajan enemmän verkkokoulutukseen. Tällöin osaamisen varmistaminen jää osin koulutettavan vastuulle.

Johtopäätös: Verkkokoulutuksissa korostuvat itseohjautuvuus, oman opiskelun suunnittelun vaatimukset, tiedon omaksuminen ja osaamisen varmistaminen.

3. Ratapihujen heikohko yleisvalaistus ja vaihtotöissä käytettävän vetokaluston huonot valot vaikeuttavat havainnointia vaihtotöissä.

Johtopäätös: Ratapihujen ja kaluston valaistukseen ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota eikä hyödynnetty uutta energiataloudellista tekniikkaa.

4. Vaihtotöissä radan merkkien heikko havaittavuus ja tulkinnanvaraisuus aiheuttaa vaaratilanteita erityisesti pimeällä tai muutoin huonon näkyvyyden vallitessa. Puutteellinen valaistus heikentää tilannetta.

Johtopäätös: Vaihtotöissä tarvittavien radan merkkien havaittavuus erityisesti keinovalossa on heikko ja niiden värit sekaantuvat toisiinsa.

5. Vaihtotöitä tekevä henkilöstö kokee turvallisuuspoikkeamailmoitusten tekemisen usein turhaksi, kun korjaavia toimenpiteitä ei tehdä eikä poikkeamista anneta palautetta. Erityisesti asia korostuu monitoimijaympäristössä, jossa yritysten rajapinnat muodostavat usein esteen korjaavien toimenpiteiden toteutukselle.

Johtopäätös: Poikkeamailmoitusten nopea käsittely, palautteen anto ja korjaavien toimenpiteiden toteutus on edellytys sille, että poikkeamailmoituksia tehdään. Toimijoiden rajapinnat eivät saisi estää turvallisuuspuutteiden korjaamista.

6. Ratalaitteisiin, merkkeihin tai työtapoihin tehtyjen muutoksien vaikutuksia vaihtotöiden turvalliseen tekemiseen ei usein tunnisteta riskiarvioinneissa. Vaihtotöiden tarpeet poikkeavat usein muiden käyttäjryhmien tarpeista. Monitoimijaympäristössä yhden toimijan käyttöönototamat muutokset vaikuttavat usein myös muihin toimijoihin.

Johtopäätös: Muutoksia tehtäessä on tärkeää huomioida kaikki toimijat ja käyttäjryhmät sekä muutosten keskinäiset vaikutukset.

7. Vaihtotöiden tekemisen ohjeistus on hajanaista ja osin ristiriitaista eri rataverkon haltijoiden alueilla ja eri toimijoiden kesken. Ongelma korostuu monitoimijaympäristössä. On olemassa yleisohjeita, paikallisia ohjeita ja toimijakohtaisia ohjeita. Ohjeiden yhteensopivuutta ei tällä hetkellä järjestelmällisesti varmisteta.

Johtopäätös: Vaihtotöitä koskeva ohjeistus ja ohjeiden yhteensopivuuden valvonta ei tällä hetkellä ei ole riittävällä tasolla monitoimijaympäristössä.

8. Määrämuotoisen viestinnän puute ja paikallisen kielen käyttö aiheuttaa onnettomuuksia ja vaaratilanteita vaihtotoissa. Esimerkiksi samankaltaiset kutsutunnukset yhdistettynä paikallistuntemuksen puutteeseen pahentavat tilannetta. Vallitseva toiminta- ja viestintäkulttuuri aiheuttaa sen, että epäselvissä tilanteissa kynnys kysyä neuvoa ja varmistaa asioita saattaa nousta korkeaksi. Määrämuotoisen viestinnän ohjeistus ei huomioi toimintaa epäselvissä tilanteissa.

Johtopäätös: Viestinnän määrämuotoisuuteen ja kysyvään toimintakulttuuriin ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota rautatiealalla. Ne ovat turvallisuuden kannalta tärkeitä erityisesti epävarmoissa tilanteissa. Vanhat toimintatavat ovat eläneet sitkeästi.

9. Rautatiealan tietojärjestelmiä on tällä hetkellä useita, eivätkä ne vaihda tietoa keskenään. Lisäksi suuri osa järjestelmien tiedoista joudutaan syöttämään käsin, mikä lisää virheiden mahdollisuutta. Myös järjestelmien käytettävyydessä etenkin kenttäolosuhteissa on puutteita. Esimerkiksi paikallisten ohjeiden löytäminen ja paikantaminen raiteistolla on hankalaa.

Johtopäätös: Rautatiealan tietojärjestelmien yhteensopivuuteen ja käytettävyyteen ei ole kiinnitetty tarpeeksi huomiota. Alan tekninen sääntely järjestelmien yhteensopivuuden varmistamiseksi ei ole riittävää.

10. Ensimmäisen ja toisen luokan liikenteenohjauksen alueiden rajapinnat ovat osoittautuneet vaarallisiksi kohdiksi vaihtotoissa. Riski korostuu, jos pääsyä toisen luokan alueelta ensimmäisen luokan alueelle väärää reittiä ei ole valvottu tai teknisesti estetty. Valitettavan usein on sattumaa, että mitään vakavampaa ei tapahdu. Seis-merkkien poistaminen vuoden 2016 päätöksellä on pahentanut tilannetta.

Johtopäätös: Liikenteenohjaus toimii pitkälti junaliikenteen tarpeiden pohjalta ja vaihtotyöt käsitetään junaliikennettä tukevana toimintana. Tällöin vaihtotöihin liittyvät turvallisuuskohdat saattavat jäädä vähemmälle huomiolle.

11. Vaihtotyössä tapahtuvien yksittäisten onnettomuuksien kustannukset ja vaikutukset muuhun rautatieliikenteeseen jäävät usein pieniksi. Tapauksia on kuitenkin satoja vuosittain.

Johtopäätös: Tapausten suuren määrän takia vaihtotyövahinkojen taloudelliset vaikutukset ovat vuosittain huomattavat.

12. Onnettomuus tai vaaratilanne vaihtotoissa vaikuttaa usein välillisesti laajan alueen liikenteeseen. Tällöin kaikkien alueella liikkuvien olisi saatava tieto tapahtuneesta mahdollisimman nopeasti. Rautatiehäätäpuhelu on tähän hyvä keino, mutta sitä käytetään vähän.

Johtopäätös: Rautatiehäätäpuhelun käyttökynnys on edelleen liian korkea.

7 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

7.1 Tiedon omaksuminen ja osaamisen varmistaminen verkko-opiskelussa

Vaihtotöihin liittyvien uusien järjestelmien ja määräysten koulutus on siirtynyt koko ajan enemmän verkkokoulutukseen. Tällöin osaamisen varmistaminen jää osin koulutettavan itsensä vastuulle. Verkkokoulutuksissa korostuvat itseohjautuvuus, oman opiskelun suunnittelun vaatimukset, tiedon omaksuminen ja osaamisen varmistaminen.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Rautatiealan koulutuslaitokset, rataverkon haltijat ja rautatieliikenteen harjoittajat kehittävät verkkokoulutusta niin, että koulutettavien tiedon omaksuminen ja ammatillinen osaaminen varmistetaan. [2020-S27]

Itseopiskelu vaatii tuekseen ohjausta sekä oppimiseen että tiedon soveltamiseen.

7.2 Ratapihojen valaistuksen parantaminen

Ratapihojen heikohko yleisvalaistus ja vaihtotöissä käytettävän vetokaluston huonot valot vaikeuttavat havainnointia vaihtotöissä. Ratapihojen ja kaluston valaistukseen ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota eikä hyödynnetty uutta energiataloudellista tekniikkaa.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Rataverkon haltijat kehittävät ratapihojen valaistusta hyödyntäen nykyaikaista tekniikkaa. [2020-S28]

Valon määrän ohella tulee huomioida valon värisävy.

7.3 Vaihtotyövetureiden valaistuksen tehostaminen

Ratapihojen heikohko yleisvalaistus ja vaihtotöissä käytettävän vetokaluston huonot valot vaikeuttavat havainnointia vaihtotöissä. Ratapihojen ja kaluston valaistukseen ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota eikä hyödynnetty uutta energiataloudellista tekniikkaa.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Rautatieliikenteen harjoittajat kehittävät vaihtotöissä käytettävän vetokaluston valaistusta hyödyntäen nykyaikaista tekniikkaa. [2020-S29]

Valon määrän ohella tulee huomioida valon värisävy. Kaluston puskinvalojen ja valonheittimien lisäksi tulisi harkita erillisten työvalojen käyttöä.

7.4 Ratapihojen merkkien merkityksen havaittavuuden parantaminen

Vaihtotöissä radan merkkien heikko havaittavuus ja tulkinnanvaraisuus aiheuttaa vaaratilanteita erityisesti pimeällä tai muutoin huonon näkyvyyden vallitessa. Merkkien havaittavuus erityisesti keinovalossa on heikko ja niiden värit sekaantuvat toisiinsa

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Väylävirasto käy läpi radan merkit ja varmistaa, että ne ovat hyvin näkyviä ja yksiselitteisiä. [2020-S30]

Radan merkeissä ei tulisi käyttää keinovalossa toisiinsa sekaantuvia värejä. Merkkien näkyvyyteen kaikista suunnista tulisi kiinnittää huomioita. Erityisen tärkeää on raidenumeroinnin näkyminen molemmista suunnista.

7.5 Poikkeamailmoitusten käsittelyn kehittäminen

Turvallisuuspoikkeamailmoitusten tekeminen koetaan usein turhaksi, jos korjaavia toimenpiteitä ei tehdä eikä poikkeamista anneta palautetta. Monitoimijaympäristössä yritysten rajapinnat muodostavat usein esteen korjaavien toimenpiteiden toteutukselle.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että:

Liikenne- ja viestintävirasto kehittää turvallisuuspoikkeamien tietojärjestelmänsä niin, että pystyy sen kautta seuraamaan poikkeamien käsittelyä. Lisäksi Liikenne- ja viestintäviraston tulee varmistaa rautatiealan toimijoiden poikkeamien hallintaprosessin toiminta. [2020-S31]

Poikkeamailmoitusten nopea ja oikeudenmukainen käsittely on edellytys sille, että poikkeamailmoituksia tehdään.

7.6 Vaihtotyöohjeistusten yhdenmukaistaminen

Vaihtotyöohjeistus on hajanaista ja osin ristiriitaista eri rataverkon haltijoilla ja rautatieliikenteen harjoittajilla. Ongelma korostuu monitoimijaympäristössä, jolloin yhden toimijan käyttönottamat muutokset vaikuttavat usein myös muihin toimijoihin. Vaihtotöitä koskeva ohjeistus ja ohjeiden yhteensopivuuden varmistaminen ei tällä hetkellä ei ole riittävällä tasolla.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Väylävirasto ottaa kokonaisvastuun vaihtotöiden ohjeistuksesta Suomessa täydentämällä Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöt -ohjetta näiltä osin. Toimijoilla saa olla vain tätä täydentäviä paikallisia ohjeita, jotka täytyy laatia yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. [2020-S32]

Väylävirasto suurimpana rataverkonhaltijana on luontevin taho koordinoimaan ohjeistuksen kehitystyötä. Liikenne- ja viestintäviraston tulee puolestaan kehittää auditointejaan siten, että niissä varmistetaan eri toimijoiden ohjeiden yhteensopivuus.

7.7 Rautatiealan tietojärjestelmien kehittäminen

Rautatiealan tietojärjestelmiä on tällä hetkellä useita, eivätkä ne vaihda tietoa keskenään. Myös järjestelmien käytettävyydessä etenkin kenttäolosuhteissa on puutteita. Esimerkiksi paikantaminen raiteistolla on hankalaa. Alan tekninen sääntely järjestelmien yhteensopivuuden varmistamiseksi ei ole riittävää.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Väylävirasto ja rautatieliikenteen harjoittajat parantavat tietojärjestelmiensä yhteentöimivuutta ja käytettävyyttä. [2020-S33]

GPS-paikannuksen hyödyntäminen vaihtotöissä parantaisi järjestelmien käytettävyyttä. Vastava ratkaisu on jo käytössä ratatöiden paikantamisessa.

7.8 Junaliikenteen suojaaminen toisen luokan liikenteenohjauksen alueelta tulevalta liikenteeltä

Ensimmäisen ja toisen luokan liikenteenohjauksen alueiden rajapinnat ovat osoittautuneet vaarallisiksi kohdiksi vaihtotöissä. Riski korostuu, jos pääsyä toisen luokan alueelta ensimmäisen luokan alueelle väärää reittiä ei ole valvottu tai teknisesti estetty. Seis-merkkien poistaminen vuoden 2016 päätöksellä on pahentanut tilannetta.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Väylävirasto toteuttaa teknisesti junakulkuteiden suojaamisen toisen luokan liikenteenohjauksen alueelta tulevalta liikenteeltä. [2020-S34]

Väliaikaisratkaisuna ennen turvalaitteiden uusintaa voidaan käyttää oikein sijoitettuja Seis-merkkejä.

7.9 Rautatiehäätäpuhelun käyttö rutiiniksi

Kynnys rautatiehäätäpuhelun käyttöön on yleisesti korkea. Jotta rautateiden puheviestintäjärjestelmä toimisi hätätilanteissa suunnitellulla tavalla, rautatiehäätäpuhelun käyttökynnystä tulisi madaltaa koulutuksen ja toimintakulttuurin kehittämisen kautta

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenne- ja viestintävirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Väylävirasto, Finrail Oy, rautatiealan koulutuslaitokset, rautatieliikenteen harjoittajat ja rataverkon haltijat korostavat rautatiehäätäpuhelun käytön tärkeyttä perus- ja kertauskoulutuksissaan. [2020-S35]

Rautatiehäätäpuhelun käytöstä tulisi koulutuksella ja toimintakulttuuria kehittämällä saada muodostettua rutiininomainen työtapa vaaratilanteissa.

7.10 Toteutetut toimenpiteet

Väylävirasto on päivittänyt ohjeistustaan siten, että 1.6.2020 voimaan tulleen uuden ohjeistuksen mukaan vaihteen rajamerkki voidaan merkitä joko maalaamalla kiskon kylkeen tai erillisellä puna-valkoisella merkkitolpalla. Merkin toteutusohjeet on päivitetty viraston rata-tekniisten ohjeiden (RATO) osan 17, Radan merkit ja merkinnät, uuteen versioon.

Väyläviraston talvivarautumisryhmässä on kehitetty talvitoimenpiteitä yhteistyössä toimijoiden kanssa. Talvitoimenpiteitä ovat esimerkiksi valtakunnallinen viikkoraportointi talvitoimenpiteiden tilanteesta ja talven vaikutuksista toimintaan sekä valtakunnallinen talvivarautumissuunnitelma kaikkien toimijoiden osalta. Nämä toimenpiteet parantavat raiteistojen talvikunnossapitoa ja tätä kautta myös vaihtotöiden sujuvuutta ja turvallisuutta.

LÄHDELUETTELO

Kirjalliset lähteet

- Onnettomuustutkintakeskus (2010) Viiden säiliövaunun suistuminen vaihtotyössä Kilpilahdessa 19.2.2010. Tutkintaselostus C1/2010R.
- Onnettomuustutkintakeskus (2017) Säiliövaunujen törmäminen raidepuskimeen vaihtotöissä Kotkan Mussalossa 8.7.2016. Tutkintaselostus R2016-03.
- Onnettomuustutkintakeskus (2018) Vaihtotyöyksikön törmäys raiteella seissemiin vaunuihin Kouvolassa 21.9.2017. Tutkintaselostus R2017-02.
- Ratalaki 2.2.2007/110, päivitetty 23.11.2018/998.
- Raideliikennelaki 1302/2018.
- KOMISSION DELEGOITU ASETUS (EU) 2018/762, annettu 8 päivänä maaliskuuta 2018, turvallisuusjohtamisjärjestelmän vaatimuksia koskevien yhteisten turvallisuusmenetelmien vahvistamisesta Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin (EU) 2016/798 nojalla sekä komission asetusten (EU) N:o 1158/2010 ja (EU) N:o 1169/2010 kumoamisesta.
- TRAFI_8591_03.04.02.00_2014_Fi Rautatiejärjestelmän infrastruktuuriasajärjestelmä.
- TRAFICOM_251470_03.04.02.00_2019_FI Rautateiden ohjaus- hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmä.
- TRAFI_261884_03.04.02.00_2018_FI Yksityisraiteiden hallinta.
- Opas ilmoitusmenettelyn piiriin kuuluville yksityisraiteen haltijoille, 7.2.2018.
- Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöt (Jt), Väyläviraston ohjeita 26/2019, 31.10.2019.
- Ohje varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (OVRO), LIVI/2821/07.02.00/2016, 8.4.2017.
- Rautatieliikenteenohjauksen käsikirja, LIVI/4379/07.02.00/2018, 5.6.2018.
- Rautateiden verkkoselostus 2020, Liikenneviraston väylätietoja 2/2018.
- Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 17 Radan merkit ja merkinnät, Liikenneviraston ohjeita 8/2016, LIVI/1153/06.04.01/2016
- Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 17 Radan merkit ja merkinnät, Väyläviraston ohjeita 13/2020, Väylä/1664/06.04.01/2020

Tutkinta-aineisto

- 1) Tutkittujen yksittäistapausten tutkinta-aineisto
- 2) Tutkittujen yksittäistapausten raportit

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla Liikenne- ja viestintäministeriössä, Liikenne- ja viestintävirastossa, Väylävirastossa, Finrail Oy:llä, VR-Yhtymä Oy:llä, Fenniarail Oy:llä, HaminaKotka Satama Oy:llä, Stora-Enso Oyj:llä, Valtra Oy:llä, NRC Group Finland Oy:llä, Kouvolan Rautatie- ja Aikuiskoulutus Osakeyhtiö KRAO:lla, Koulutuskeskus Vaskolla Rautatiealan unioni RAU ry:llä, Julkisten- ja hyvinvointialojen ammattiliitto JHL:llä ja tapahtumiin osallisilla.

Liikenne- ja viestintävirasto esittää lausunnossaan muutoksia tutkintaselostuksessa esitettyihin suosituksiin. Poikkeamailmoitusten kehittämistä käsittelevä suositus tulisi viraston näkemyksen mukaan kohdentaa vaihtotöitä tekeville toimijoille. Virasto perustelee tätä nopeammalla reagoinnilla poikkeamiin. Lisäksi virasto toteaa, että se varmistaa jo nykyisin työssä rautatiealan toimijoiden poikkeamien hallintaprosessin toimintaa turvallisuusjohtamisjärjestelmien arvioinnin, niiden auditoinnin, turvallisuuskulttuurin arvioinnin sekä toimijoiden kanssa käytävien keskustelujen avulla.

Seis-merkin käyttöä junaliikenteen suojaamiseen toisen luokan liikenteen alueelta tulevalta liikenteeltä virasto ei lausunnossaan näe tarpeelliseksi. Viraston kannan mukaan ensimmäisen luokan liikenteen ohjauksen rajaa osoittava merkki on riittävä, koska merkin osoittamalla alueella saa liikennöidä vasta, kun siihen on saatu liikenteenohjauksen lupa.

Väyläviraston tuo lausunnossaan esille useita tarkennuksia tutkintaselostuksissa käytettyihin termeihin. Lisäksi virasto tuo esille heidän 1.6.2020 voimaan tulleen uuden ohjeistuksen mukanaan tuomia muutoksia ratainfraan, esimerkiksi vaihteen rajamerkkintöjen toteutusvaihtoehtoihin.

Tutkintaselostuksen Väylävirastolle kohdennetuista turvallisuussuosituksista virasto toteaa kehittävänsä verkko-oppimisympäristöjään suosituksen mukaisesti. Lisäksi virasto toteaa parantavansa ratapihojen valaistusta suunnitelmallisesti ratahankkeiden yhteydessä.

Väylävirasto tuo lausunnossaan esille, että se koekäyttää Oulun ratapihalla uutta mustavalkoista vaihteen merkkiä. Saatujen palautteiden pohjalta Väylävirastossa tehdään päätökset vaihteen merkkien vaatimusten tarkentamisesta. Väylävirasto tulee myös tarkastelemaan vaihteen ja raiteen rajamerkkien kehittämistä.

Vaihtotöiden ja ratapihojen toimintaohjeistusta Väylävirasto tulee tarkastelemaan niin, että tavoitteena on yhdessä rautatiealan toimijoiden kanssa luoda valtion rataverkolle valtakunnalliset, monitoimijaympäristöön soveltuvat tarkentavat ohjeet toimintaan vaihtotyössä ja ratapihatoiminnassa.

Ratapihojen kapasiteetin hallinnassa Väylävirasto on ollut yhdessä Finrail Oy:n kanssa kehittämässä uutta Saaga -järjestelmää. Järjestelmän kapasiteettiohjaajatoiminto otetaan käyttöön marraskuussa 2020 Helsingin ja Ilmalan ratapihojen raiteistokapasiteetin hallinnassa. Vuonna 2021 järjestelmän käyttöä laajennetaan myös tavararatapihoille, alkaen monitoimijaratapihoista. Uuden järjestelmän avulla ratapihojen kapasiteetin tilannetieto saadaan kaikille osapuolille näkyväksi reaaliaikaisena. Näin raiteiston käyttö tehostuu sekä turvallisuus vaihtotöiden suhteen paranee.

Väylävirasto toteaa lausunnossaan myös, että sen investointiohjelmassa on turvalaitteiden lisääminen useille nykyisin ilman turvalaitteita oleville ratapihoille. Näistä Oulun ratapihan

työt ajoittuvat vuosille 2020-2023 ja Joensuun työt käynnistyvät syksyllä 2020. Turvalaitteiden lisäämisen ohella virasto toteaa tarkastelevansa Seis-merkkien tarvetta ratapihakohtaisesti.

Muina ratapihatoimintojen ja vaihtotöiden turvallisuutta ja sujuvuutta parantavina toimenpiteinä Väylävirasto tuo esille harkitsevansa projektia liikenteenohjauksen alueiden nimiin ja liikenteenohjauksen kutsutunnuksiin tarvittavista muutoksista. Jo käynnissä ovat raidenumeroitien lisääminen ratapihoille (valmis 2024), ohjeistus olla jättämässä kalustoa tasoristeyksen välittömään läheisyyteen ja VAK-ratapihojen VAK-raiteiden raidepuskimien uusiminen kuntotilan perusteella (valmis 2020).

Finrail Oy tuo lausunnossaan esille korjauksia ja täydennyksiä tutkintaselostuksessa käytettyihin termeihin sekä liikenteenohjauksen toimintaan ja vastuisiin. Tutkintaselostuksen suositukseen junaliikenteen suojaamisesta toisen luokan liikenteenohjauksen alueelta tulevalta liikenteeltä Finrail toteaa turvalaitteiden kehittämisen olevan keskeistä. Seis-merkkien lisäämiseen liittyy Finrailin mukaan riskejä, joten seismerkin uudelleenkäyttöön ottoa tulisi Finrailin mukaan harkita kattavasti ja riskit on arvioitava ennen merkkien lisäämistä.

VR-Yhtymä Oy tuo lausunnossaan esille useita tarkennuksia tutkintaselostuksessa käytettyihin termeihin. Lisäksi VR tuo esille turvallisuutta lisäävänä tekijänä henkilöstön turvallisuuskulttuurin kehittämisen, jossa yhtenä kehityssakeleena VR:llä on ollut henkilöstön omaehtoinen "ristiinvalvonta", jossa henkilöstö itse valvoo ja puuttuu työtoverin virheelliseen tai vaaralliseen suoritukseen.

Tutkintaselostuksessa esitettyihin suosituksiin VR toteaa vaihtotöiden yleistä ohjeistusta koskevaan suositukseen, että VR:n näkemyksen mukaan Väyläviraston roolin vaihtotyötä koskevien ohjeiden antajana tulisi rajoittua ainoastaan valtion rataverkolle, ei koko Suomeen. Kuitenkin olisi tarkoituksenmukaista, että myös muut rataverkon haltijat soveltaisivat vastaavia ohjeita omilla rataverkoillaan.

Fenniarail Oy tuo lausunnossa esille huolen VR-Yhtymää koskevien tapausten ja VR:n toimintamallien ja ohjeistuksen suuresta roolista tutkintaselostuksessa. Fenniarail toteaa näkemyksensä, että tässä tutkintaselostuksessa tulisi erityisesti nykytilan kuvausten osalta huomioida, että muilla rautatieliikenteen harjoittajilla on VR:n toiminnasta poikkeavia toimintoja ja toimintamalleja. Näin ollen VR:n käyttämien toimintatapojen esittäminen yleisesti Suomessa voimassa olevina käytäntöinä ei ole Fenniarailin näkemyksen mukaan tarkoituksenmukaista, eikä tuota oikeaa kuvaa siitä, miten rautatieliikenteen harjoittajat toimivat.

Lisäksi Fenniarail tuo esille tarkennuksia ja korjauksia tutkintaselostuksessa käytettyihin termeihin, erityisesti sitä koskevin osin.

HaminaKotka Satama Oy esittää lausunnossaan korjauksia tutkintaselostuksessa esitettyihin tietoihin HaminaKotka Satama Oy:n roolista, vastuista ja toiminnasta. Lisäksi HaminaKotka Satama Oy toteaa lausunnossaan, että rataverkon haltijana se ylläpitää turvallisuuskulttuuriaan säädösten edellyttämällä tavalla perustaen sen säädösten mukaiseen turvallisuuspolitiikkaansa, joka säädösten edellyttämällä tavalla on toimijakohtainen. Lisäksi HaminaKotka Satama Oy korostaa, että tällä hetkellä Väyläviraston Junaliikenteen- ja vaihtotyön turvallisuussäännöt -ohje ei koske yksityisraiteiden rataverkon haltijoita.

Sataman alueen liikenneturvallisuusvastuiden osalta HaminaKotka Satama Oy toteaa lausunnossaan, että se ei ole toistaiseksi katsonut tarpeelliseksi luoda kyseiselle alueelle liikenneturvallisuusvastaavan tehtävää tai muuttaa olemassa olevia turvallisuusvastuita.

HaminaKotka Satama Oy on ilmoittanut tutkintaryhmälle myös käynnistäneensä hankkeen, jossa se selkeyttää satamien alueella olevien raiteiden vastuutahot yhdessä alueen muiden rataverkon haltijoiden, kuten Kotkan kaupungin kanssa. Tämän ohella HaminaKotka Satama Oy selvittää mahdollisuuksia ottaa käyttöön tietojärjestelmä, josta näkyisi sataman alueen raiteiden varaustilanne reaaliaikaisesti.

NRC Group Finland Oy:n lausunnossa tarkennetaan tutkintaselostuksessa käytettyjä termejä ja käsitteitä erityisesti koskien turvallisuusjohtamisjärjestelmää, omavalvontaa ja poikkeamailmoituksia. Tutkintaselostuksessa esitettyihin turvallisuussuosituksiin NRC toteaa verkkokoulutusten osalta, että heidän näkemyksensä mukaan toimijoiden tulisi kehittää tiedon omaksumista ja osaamisen varmistamista erilaisia soveltuvia keinoja ja niiden yhdistelmiä käyttäen ja riippumatta siitä, hyödynnetäänkö verkkokoulutusta vai muita menetelmiä.

Koulutuskeskus Vasko korostaa lausunnossaan yksikön vastuuta liikkumisestaan vaihtotyössä ja toteaa, että verrattuna junaliikenteen sääntöihin, vaihtotyötä koskevat määräykset ja säännöt eivät ole läheskään niin selkeitä. Eri puolilla maata käytännöt ovat tästä, sekä "perinteistä" johtuen muotoutuneet erilaisiksi. Lisäksi Koulutuskeskus Vasko tuo lausunnossaan esille tarkennuksia erityisesti ratapihaliikenteenohjauksen tehtäviin, vastuisiin ja asioista käytettäviin termeihin.

Rautatiealan unioni RAU ry toteaa lausunnossaan, että sillä ei ole tutkintaselostukseen kommentoitavaa. RAU esittää lausunnossaan toiveensa, että tutkinnan tuloksia hyödynnettäisiin mahdollisimman laajasti. Tutkinnassa havaittiin paljon samoja asioita, joita RAU on nostanut esiin ja joihin se on ottanut kantaa niissä muutosten valmisteluissa, joihin on päässyt osallistumaan. RAU toteaa myös, että rautatieturvallisuus kehittyy vain yhdessä tekemällä ja ottamalla kokonaisuus huomioon.

Julkisten- ja hyvinvointialojen ammattiliitto JHL:n lausunnossa tarkennetaan vaihtotyöjohtajien työn sisältöä, erityisesti yksintyöskentelyn osuuden lisääntymistä. Lisäksi liitto tuo lausunnossaan esille työn henkisen kuormittavuuden sekä työn kiireydestä ja ratapihojen ruuhkaisuudesta johtuvat työntekijöihin kohdistuvat paineet ja korostaa niiden vaikutusta turvallisuuden. Liiton mukaan tutkintaselostuksen maininta "Räväkät työtävät" syyllistää vaihtotyöhenkilöstöä kohtuuttomasti, koska liiton käsityksen mukaan paineet työn nopeuttamisesta ja kiireestä tulevat vaihtotyöhön varatun ajan riittämättömyydestä ja esimiestyöskentelystä. Liiton mukaan tulisi selvittää vielä tarkemmin vaihtotöiden ohjeistuksien ja vaihtotyöhön suunnitellun ajan suhdetta toisiinsa, sekä koulutuksen vähentymisen vaikutusta vaihtotöissä tapahtuneiden onnettomuuksien ja vaurioiden määriin.