



# Ratatyökoneen karkaaminen Ylivieskassa 28.6.2017



## ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia 28.6.2017 Ylivieskassa tapahtuneen ratatyökoneen karkaamisen aiheuttaman vaaratilanteen. Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin tekniikan insinööri (YAMK) Jussi Kangasmaa ja jäseniksi erikoistutkija Lasse Laatta, liikenteenohjaaja (eläk.) Ralf Sandberg ja psykologian maisteri Martti Peräaho. Tutkinnanjohtajana toimi johtava tutkija Esko Värnttiö.

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

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

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

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

Tutkintaselostus ja tiivistelmä on julkaistu Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa [www.turvallisuustutkinta.fi](http://www.turvallisuustutkinta.fi).

# SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT .....	2
1 TAPAHTUMAT .....	5
1.1 Tapahtumien kulku.....	5
1.1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka .....	5
1.1.2 Tapahtumien kuvaus .....	6
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet .....	9
1.3 Seuraukset.....	10
1.3.1 Kalusto-, rata- ja laitevauriot .....	10
1.3.2 Liikennehäiriöt .....	11
2 TAUSTATIEDOT.....	12
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	12
2.1.1 Ratatyökone .....	12
2.1.2 Tapahtumaan liittyvät junat.....	19
2.1.3 Ratalaitteet.....	20
2.1.4 Seinäjoki–Oulu-rataosuuden ratatyöt .....	21
2.1.5 Turvalaitteet .....	23
2.1.6 Viestintävälineet .....	24
2.2 Olosuhteet .....	24
2.2.1 Sääolosuhteet .....	24
2.2.2 Työskentelyolosuhteet.....	24
2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen .....	25
2.3.1 Henkilöt.....	25
2.3.2 Organisaatiot .....	26
2.3.3 Turvallisuusjohtaminen .....	28
2.4 Viranomaisten toiminta.....	32
2.4.1 Liikenteen turvallisuusviraston ja Liikenneviraston toiminta ratatyökoneen hyväksyntäprosessissa .....	32
2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius .....	33
2.6 Tallenteet.....	33
2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet.....	33
2.6.2 Asetinlaite- ja turvalaitetallenteet.....	33
2.6.3 Liikenteenohjauksen puhetallenteet.....	34
2.7 Sädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat .....	36
2.7.1 Määräykset ja ohjeet .....	36
2.7.2 Muut asiakirjat.....	38

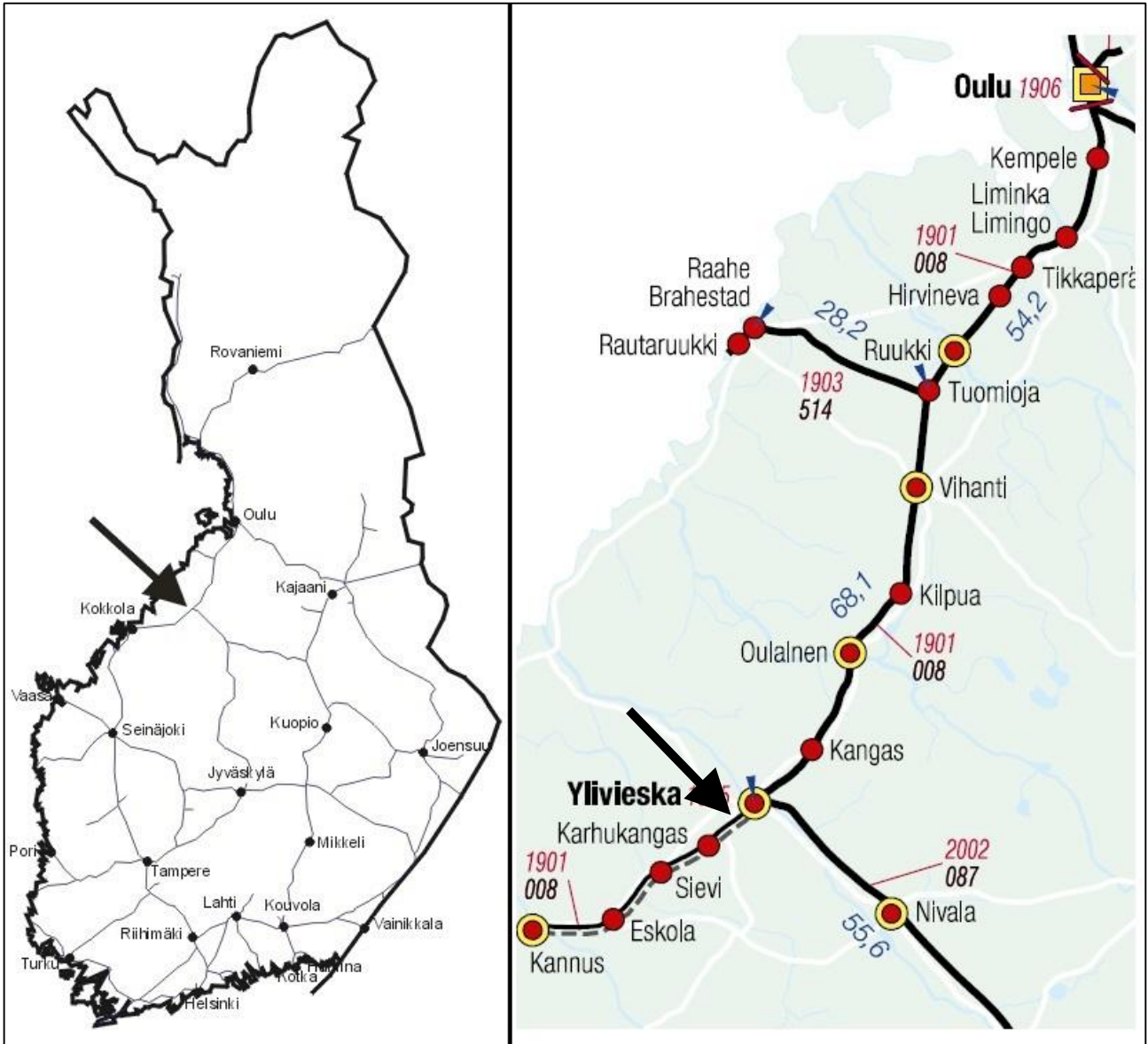
2.8	Muut tutkimukset .....	39
2.8.1	Sundström Ab Oy:n sisäinen tutkinta .....	39
2.8.2	Poliisin tekemä tutkinta .....	39
2.8.3	Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinta R2013-02 .....	39
3	ANALYYSI .....	40
3.1	Tapahtuman analysointi .....	40
3.1.1	Ratatyökoneen käyttö .....	40
3.1.2	Töiden päättäminen .....	41
3.1.3	Ratatyökoneen liikkeellelähtö .....	43
3.1.4	Ensihavainnot .....	43
3.1.5	Ratatyökoneen pysähtyminen .....	44
3.1.6	Jälkitilanne .....	44
3.2	Pelastustoimien analysointi .....	45
3.3	Viranomaisten toiminnan analysointi .....	45
4	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	47
5	TURVALLISUUSUOSITUKSET .....	49
5.1	Urakoitsijakohtaiset turvallisuusjohtamisjärjestelmät ratatöissä .....	49
5.2	Ohjeistus kaluston seisontapaikoista ja paikoillaanpysymisen varmistamisesta .....	49
5.3	Liikennöidylle rataosalle asennettujen vaihteiden liittäminen liikenteenohjauksen valvontaan .....	49
5.4	Käytössä olevaa tyyppiä olevien kalustoyksilöiden käyttöönottolupamenettelyn kehittäminen .....	50
5.5	Ratatöiden käytännön valvonta .....	50
5.6	Toteutetut toimenpiteet .....	51
	LÄHDELUETTELO .....	53
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA .....	56

# 1 TAPAHTUMAT

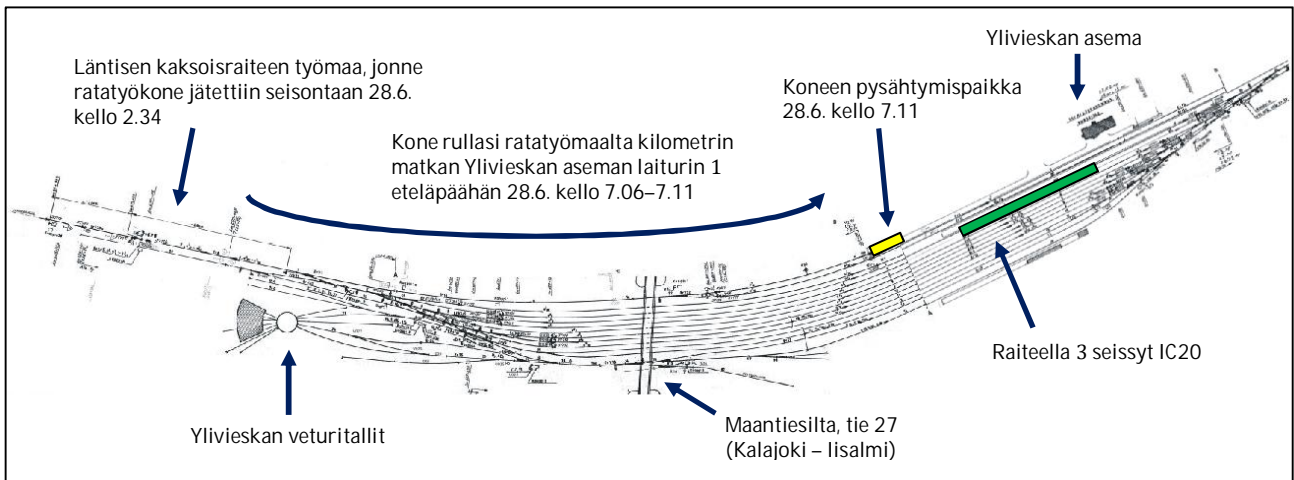
## 1.1 Tapahtumien kulku

### 1.1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka

Vaaratilanne tapahtui keskiviikkona 28.6.2017 kello 7.06 Kokkola–Ylivieska-rataosuudella Karhukankaan ja Ylivieskan liikennepaikkojen välillä.



Kuva 1. Vaaratilanne tapahtui rataosuudella Kokkola–Ylivieska, Karhukankaan ja Ylivieskan liikennepaikkojen välillä. (Kuva: OTKES)



Kuva 2. Vaaratilanteen tapahtuma-ajat ja tapahtuma-alue Ylivieskan aseman eteläpuolella (Kuva: Liikennevirasto, muokkaus OTKES)

### 1.1.2 Tapahtumien kuvaus

Raitteen tukemistyöhön käytettävä omalla voimalla kulkeva ratatyökone oli saapunut Pietarsaaresta Ylivieskaan tiistaina 27.6.2017 noin kello 20.00. Ylivieskassa kone oli siirretty veturitallien alueelle, missä koneen hydraulikkajärjestelmää oli korjattu ja säädetty. Korjaukset valmistuivat kello 21.50, minkä jälkeen koneen miehistö siirsi koneen ajamalla Ylivieskan veturitalleilta läntisen kaksoisraiteen työmaalle. Työmaa sijaitsi kilometrin päässä Ylivieskan asemalta etelään. Siirtäessään koneen liikennöidyltä rataosalta ratatyöalueelle miehistö joutui avaamaan vaihteen V114 kielessä olleen kielisalvan<sup>1</sup>, jotta kone pääsi siirtymään vaihteen kautta työmaalle. Vaihte V114 lukittiin koneen siirron jälkeen yhdellä kielisalvalla takaisin Karhukangas–Ylivieska-suuntaisesti. Vaihteet V114 ja V112, joiden kautta kone siirtyi ratatyömaalle, eivät olleet vielä liitettynä kauko-ohjaukseen, joten koneen miehistö joutui käyttämään vaihteita käsin.

Konetta käytettiin tukemistyössä läntisen kaksoisraiteen työmaalla 27.6.2017 kello 22.00 alkaen. Työssä keskityttiin koneen hydraulikka- ja mittausjärjestelmien toimintaan ja säätöön. Työ oli asetetuista lämpötilarajoista johtuen tehtävä yöaikaan. Koneen miehistö päätti lopettaa työt 28.6.2017 kello kahden jälkeen aamuyöllä. Tämän jälkeen koneen kuljettaja siirsi koneen seisontapaikalle vaihteiden V112 ja V114 väliselle vaihdekujalle, joka sijaitsi rakenteilla olevan läntisen kaksoisraiteen ja liikennekäytössä olevan itäisen raiteen välissä. Tähän seisontapaikkaan oli päädytty ratatyökoneen kuljettajan ja kyseisen ratatyömaan vastaavan työnjohtajan edellisellä päivänä käytyjen keskusteluiden pohjalta. Vaihdekujalla seistessään kone ei estänyt liikkumista läntisellä kaksoisraiteella, jonne oli tulossa sepelointiä suorittava työryhmä seuraavana aamuna kello seitsemän.

Ratatyökoneen miehistöön kuului töitä lopetettaessa koneen kuljettaja ja kolme koneen käyttäjää. Kuljettaja otti 28.6.2017 kello 2.34 RAILI-puhelimella<sup>2</sup> yhteyttä *Kokkola-Ylivieska kaukoon*<sup>3</sup> ja ilmoitti koneen miehistön lopettaneen ratatyöt ja jättäneen ratatyökoneen seisontaan vaihteiden V112 ja V114 väliselle vaihdekujalle. *Kokkola-Ylivieska kauko* otti kuljettajan ilmoituksen vastaan ja kuittasi ratatyön päättyneeksi.

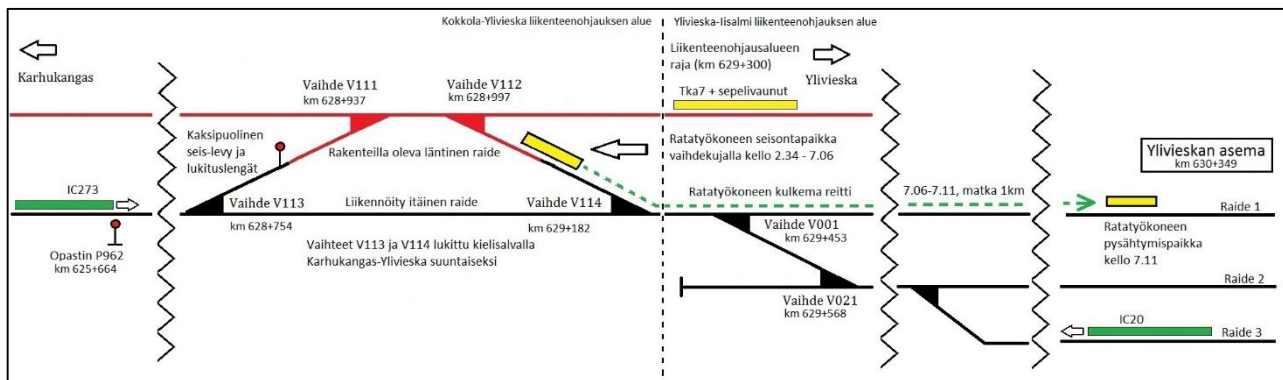
<sup>1</sup> Kielisalpa on lukitusrauta, jolla varmistetaan vaihteen pysyminen halutussa asennossa. Kielisalpa on mahdollista lukita riippulukolla.

<sup>2</sup> RAILI-puhelin on GSM-R verkon ohjaamo- tai käsiradiopuhelin, RAILI-palvelu (= rautateiden integroitu liikenneviestintäpalvelu) on rautatiekäyttöön suunniteltu puheviestintäpalvelu.

<sup>3</sup> Seinäjoen ohjauspalvelukeskuksessa työskentelevä Kokkola–Ylivieska-liikenteenohjaaja.

Koneen kuljettaja asetti koneen seisontatilaan ja nosti suoratoimijarrukahvalla koneen paineilmatoimisen käyttöjarrun jarrusylintereihin 3 barin paineen. Tämän jälkeen kuljettaja poistui ohjaamosta koneen ulkopuolelle katkaistakseen koneesta virrat avaamalla akustokytkimen, eikä hän sen jälkeen enää palannut koneen ohjaamoon. Yksi koneessa olleista miehistön jäsenistä kiinnitti kertomansa mukaan koneen mekaanisesti kiristettävän seisontajarrun. Koneen paikallaan pysymisen varmistavia pysäytyskenkiä ei käytetty.

Miehistö poistui tämän jälkeen koneelta majoitustiloihinsa.



Kuva 3. Vaaratilanteen tapahtumapaikan raidejärjestelyt, ratatyökoneen seisontapaikka ja koneen kulkema reitti 28.6.2017. (Kuva: OTKES)

Pohjoisesta etelään matkalla ollut tavarajuna T5416 ohitti ratatyökoneen seisontapaikan 28.6.2017 kello 6.27. Tavarajunan kuljettaja ei havainnut ratatyöalueella mitään poikkeavaa.

Oulusta Helsinkiin matkalla ollut matkustajajuna IC20 saapui pohjoisesta Ylivieskan asemalle raiteelle 3 kello 6.39. Normaalisti IC20 saapuu Ylivieskassa raiteelle 1. Tällä kertaa juna ohjattiin raiteelle 3, koska se joutui odottamaan Ylivieskan asemalla etelästä tulevaa, Helsingistä Rovaniemelle matkalla olevaa matkustajajunaa IC273. IC273 oli aikataulustaan myöhässä ja saapuisi Ylivieskaan alustavan tiedon mukaan noin kello 7.12 raiteelle 1.

*Ylivieska-Iisalmi kauko*<sup>4</sup> näki kello 7.07 liikenteenohjausjärjestelmän näyttöpäätteeltä raiteiden varautuvan Ylivieskan aseman eteläpuolella. Koska alueella ei pitänyt olla suunnitelman mukaan liikennettä, hän soitti kello 7.09 RAILI-puhelimella IC20:n veturinkuljettajalle ja tiedusteli, näkyykö radalla liikennettä. Veturinkuljettaja kertoi näkevänsä valottoman ratatyökoneen rullaavan Ylivieskan aseman eteläpuolella sijaitsevan maantiesillan alitse kohti aseman raidetta 1. Kone vaikutti miehittämättömältä, joten kuljettaja lähti *kaukon* pyynnöstä RAILI-puhelin mukanaan selvittämään tilannetta. Ylivieskan aseman eteläpuolisessa kaarteessa ratatyökoneen nopeus hidastui, ja lopulta kone pysähtyi aseman raiteen 1 laiturin eteläpään kuljettuaan noin kilometrin matkan alamäkeen. Veturinkuljettaja nousi kello 7.11 koneeseen ja totesi seisontajarrun olevan auki. Hän kiinnitti seisontajarrun kiertämällä käyttöpyörää 13–14 kierrosta myötäpäivään sekä asetti pysäytyskengät koneen eteläpään telin pyörien eteen. Samalla hän informoi *kaukoa* tilanteesta.

Tapahtumapaikka sijaitsi Kokkola–Ylivieska ja Ylivieska–Iisalmi liikenteenohjausalueiden rajalla. *Kokkola-Ylivieska kaukon*<sup>5</sup> toimipiste sijaitsi Seinäjoella ja *Ylivieska-Iisalmi kaukon* Ylivieskassa.

*Kokkola-Ylivieska kauko* soitti kello 7.12 *Ylivieska-Iisalmi kaukolle*. Hän ehdotti kulkutien avaamista junalle LHP<sup>6</sup>-komennolla, koska etelästä pohjoiseen matkalla ollut IC273 oli joutunut

<sup>4</sup> Ylivieskan ohjauspalvelupisteessä työskentelevä Ylivieska–Iisalmi-liikenteenohjaaja.

<sup>5</sup> Seinäjoen ohjauspalvelupisteessä työskentelevä Kokkola–Ylivieska-liikenteenohjaaja.

<sup>6</sup> LHP= Linjasuojastuksen hätävarainen perusasentoon palauttaminen.

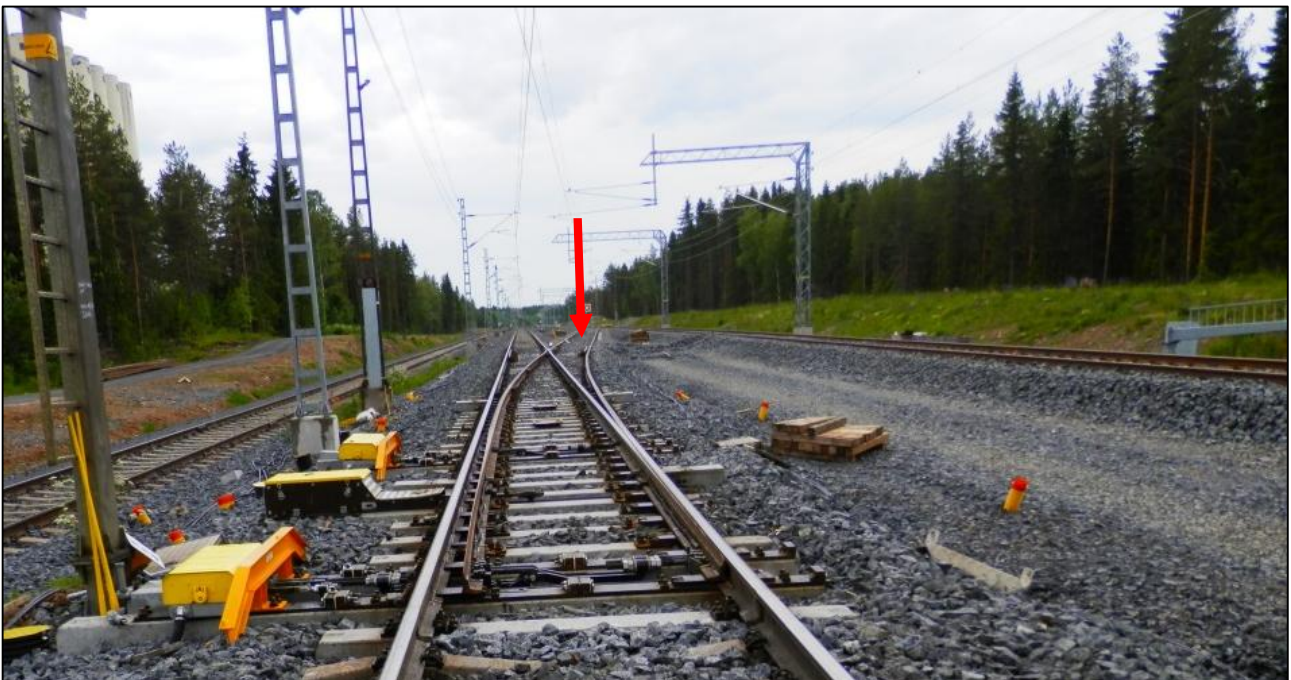
pysähtymään opastimelle P962 Karhukangas–Ylivieska-välillä. *Ylivieska-lisalmi kauko* oli kuitenkin tässä vaiheessa jo saanut IC20 kuljettajalta tiedon ratatyökoneen karkaamisesta ja kertoi liikenteen olevan tämän johdosta seis.

*Ylivieska-lisalmi kaukolla* selvisi, että kone oli lähtenyt liikkeelle Karhukangas–Ylivieska-väliseltä läntisen kaksoisraiteen työmaalta ja että liikennöidyllä rataosalla oleva vaihte V114 oli tullut aukiajetuksi<sup>7</sup>. Hän sulki tämän johdosta rataosan Karhukangas–Ylivieska liikenteeltä vaihteen tarkastuksen ajaksi. Ylivieskan asemalla odottavan IC20:n lisäksi jäivät etelästä tuleva IC273 Karhukangas–Ylivieska välille opastimelle P962 ja pohjoisesta tuleva IC402 Kankaan liikennepaikalle odottamaan rataosan vapautumista.

*Ylivieska-lisalmi kauko* otti yhteyttä Oulun käyttökeskukseen ja pyysi tilaamaan rataosan kunnossapitajalta vaihteen tarkastuksen. Kunnossapidon henkilöt saapuivat vaihteelle V114 ja aloittivat ratatyön kello 8.15. Vaihte saatiin liikennöitävään kuntoon ja tarvittavat mittaukset suoritettua kello 9.17, jonka jälkeen rataosa avattiin uudelleen liikenteelle, ensin nopeudelle 20 km/h ja kello 9.36 normaalinopeudelle.

Rataosuuden kunnossapitaja oli yhteydessä ratatyökoneen omistavan yrityksen työnjohtajaan ja kertoi tapahtuneesta. Työnjohtaja hälyytti paikalle ratatyökoneen kuljettajan, joka siirsi koneen Ylivieskan asemalta Ylivieskan veturitalleille aseman pohjoispuolisia raiteita pitkin. Ylivieskan aseman raide 1 oli jälleen käytössä liikenteelle kello 9.50.

Vaaratilanteesta uutisoitiin useiden uutismedioiden, kuten MTV3:n, Helsingin Sanomien, Turun Sanomien, Aamulehden, Kalevan ja Keskipohjanmaan verkkosivuilla maanantaina 3.7.2017.



Kuva 4. Kuva vaihteelta V114 etelään ratatyökoneen seisontapaikalle. Käytössä oleva rataosuus on kuvassa keskellä ja rakenteilla oleva läntinen kaksoisraide oikealla. Ratatyökone oli jätetty seisontaan nuolen osoittamaan paikkaan raiteiden väliselle vaihdekujalle. (Kuva: OTKES)

<sup>7</sup> Vaihteen aukiajo on tilanne, jossa ajetaan myötävaihteeseen sen ollessa kulkusuuntaan nähden väärässä asennossa.





Kuva 5. Kuva vaihteelta V114 pohjoiseen kohti Ylivieskan asemaa. Rakenteilla oleva läntinen kaksoisraide on kuvassa vasemmalla. Ratatyökone rullasi kuvassa keskellä näkyvää raidetta Ylivieskan asemalle. (Kuva: OTKES)



Kuva 6. Kuva 28.6.2017 kello 7.10 vaaratilanteesta. Ratatyökone on juuri rullaamassa Ylivieskan aseman raiteen 1 laiturin eteläpäähän. (Kuva: IC20 kuljettaja)

## 1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

Vaaratilanteesta ei tehty ilmoitusta hätäkeskukseen.

## 1.3 Seuraukset

### 1.3.1 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Vaaratilanteessa rikkoontui ratatyökoneen aukiajaman vaihteen V114 kääntölaite. Ratatyökoneen ajaessa vaihteen auki, oli vaihteen kielistä kääntölaitteeseen kohdistuva voima niin suuri, että kääntölaitteen runko (metalliseosvalua) murtui ja vaihteen kielet pääsivät kääntymään vapaasti. Samoin vaihteen kieliin asennettu kielisalpa taipui ja irtosi ratatyökoneen vääntäessä vaihteen kieliä. Itse vaihde ei vaurioitunut aukiajossa eikä myöskään ratatyökoneen pyöräkertoihin<sup>8</sup> tullut vaurioita. Ratalaitteisiin kohdistuneet vauriot olivat yhteensä noin 25 000 €.



Kuva 7. Vaihteen V114 rikkoontunut kääntölaite. (Kääntölaitteen kansi on kuvassa avattu.) Kääntölaitteen runko on murtunut ja samalla vaihteen tilaa ilmaisevien rajakytkimien kiinnike on irronnut rungosta. (Kuva: OTKES)

<sup>8</sup> Pyöräkerta käsittää pyörät, akselin, akselin laakeroinnit ja vetävän pyöräkerran tapauksessa akselinkäyttölaitteen.



Kuva 8. Vaihteen V114 kielissä ollut kielisalpa, joka vääntyi ja irtosi ratatyökoneen ajaessa vaihteen auki. (Kuva: OTKES)

### 1.3.2 Liikennehäiriöt

Vaaratilanteesta aiheutuneesta vaihteen V114 aukiajosta ja sen johdosta tehdystä vaihteen tarkastuksesta johtuen rataosuus Karhukangas–Ylivieska oli suljettuna liikenteeltä 28.6.2017 kello 7.11–9.17.

Vaaratilanne aiheutti myöhästymisiä junille IC20, IC273 ja IC402. IC20 oli Ylivieskaan tullessaan yhdeksän minuuttia aikataulusta edellä, mutta lähti Ylivieskasta 2,5 tuntia aikataulusta myöhässä. IC273 oli ennen Ylivieskaa muista syistä 50 minuuttia myöhässä ja myöhästyi vaaratilanteen johdosta 2 tuntia 12 minuuttia lisää. IC402 saapui Kankaan liikennepaikalle aikataulussaan, mutta joutui siellä odottamaan raiteen vapautumista 1 tunnin 29 minuuttia.

VR-Yhtymä Oy viesti vaaratilanteesta johtuneista liikennehäiriöistä matkustajaliikenteen asiakkailleen omien tiedotuskanaviensa kautta.

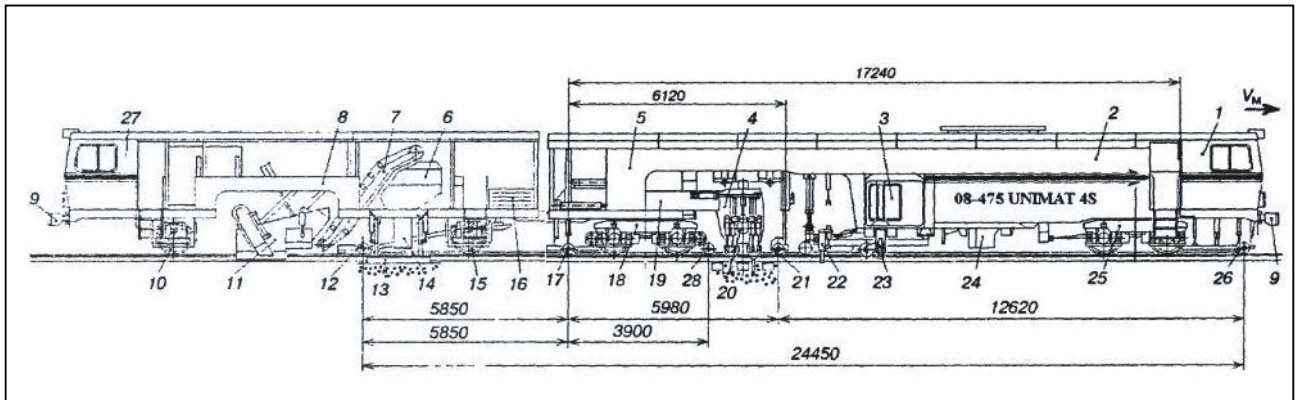
Ylivieskan aseman raide 1 oli poissa käytöstä ratatyökoneen ollessa raiteella kello 7.10–9.50.

## 2 TAUSTATIEDOT

### 2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

#### 2.1.1 Ratatyökone

Vaaratilanteessa osallisena ollut ratatyökone oli itävaltalaisen Plasser&Theurer GmbH:n valmistama omalla voimalla liikkuva vaihteentukemiskone tyyppiltään 08-475 Unimat 4S. Kone oli valmistunut vuonna 1991 sarjanumerolla 920.



Kuva 9. Plasser&Theurer 08-475 Unimat 4S koneen mittapiirustus, koneen etupää ja 1. ohjaamo on kuvassa oikealla. 1. teli on kuvassa numero 25. (Kuva: Plasser&Theurer GmbH)

Kone oli uutena hankittu Saksaan, jossa sitä oli käytetty ratatöissä vuosina 1991–1997. Saksasta kone oli siirtynyt Viroon 1997, jonka jälkeen konetta oli käytetty ratatöissä Baltian alueella vuosina 1997–2016. Sundström Ab Oy hankki koneen Suomeen tammikuussa 2017 Leonhard Weiss RTE AS:n kautta. Tammi–toukokuussa 2017 koneelle suoritettiin Pieksämäellä kunnostustoimia käyttökuntoon saattamiseksi tukemis- ja mittauslaitteiden osalta sekä kunnostettiin konetta, jotta se täyttäisi liikennöintikunnon vaatimukset. Lisäksi kone maalattiin uudelleen ja siihen laitettiin uudet kalustomerkinnot.

Kunnostuksen jälkeen RSC-Services Oy teki koneelle turvallisuustarkastuksen ja sähköturvallisuustarkastuksen 23.5.2017 sekä liikennekelvopoisuustarkastuksen 31.5.2017. Tarkastukset tehtiin Pieksämäellä. Turvallisuustarkastuksessa ja sähköturvallisuustarkastuksessa oli tarkastuksen tekijän lisäksi mukana valvojana Liikenteen turvallisuusviraston edustaja. Liikennekelvopoisuustarkastuksen yhteydessä RSC-Services Oy teki koneen jarrujen tarkastuksen. Näiden tarkastusten perusteella Liikenteen turvallisuusvirasto oli päätöksellään<sup>9</sup> myöntänyt koneelle 8.6.2017 määräaikaisen koeajo- ja siirtoluvan, joka oli voimassa 15.11.2017 saakka.

Suomeen tullessaan koneen pyörissä oli venäläinen<sup>10</sup> pyöräprofiili, minkä johdosta koneen pyörät sorvattiin Suomen rataverkolle hyväksytyyn työkoneissa käytettyyn UD00.1035-profiiliin VR-Yhtymän Oulun varikolla 9.6.2017. Sorvauksessa 1. telin 1. pyöräkerran pyörän halkaisija pieneni noin 10 mm ja 2. pyöräkerran noin 11 mm.

Pyörien sorvauksen jälkeen koneella oli kesäkuun 2017 aikana ajettu koeajoja ja tehty laitteiston testauksia Kokkolassa, Pietarsaassa ja Ylivieskassa. Osana koneen testausta koneella oli ennen vaaratilannetta tehty raiteen tukemistöitä Pietarsaassa ja Kokkolan satamassa. Näiden tukemistöiden tavoitteena oli varmistaa koneen mittausjärjestelmän toiminta.

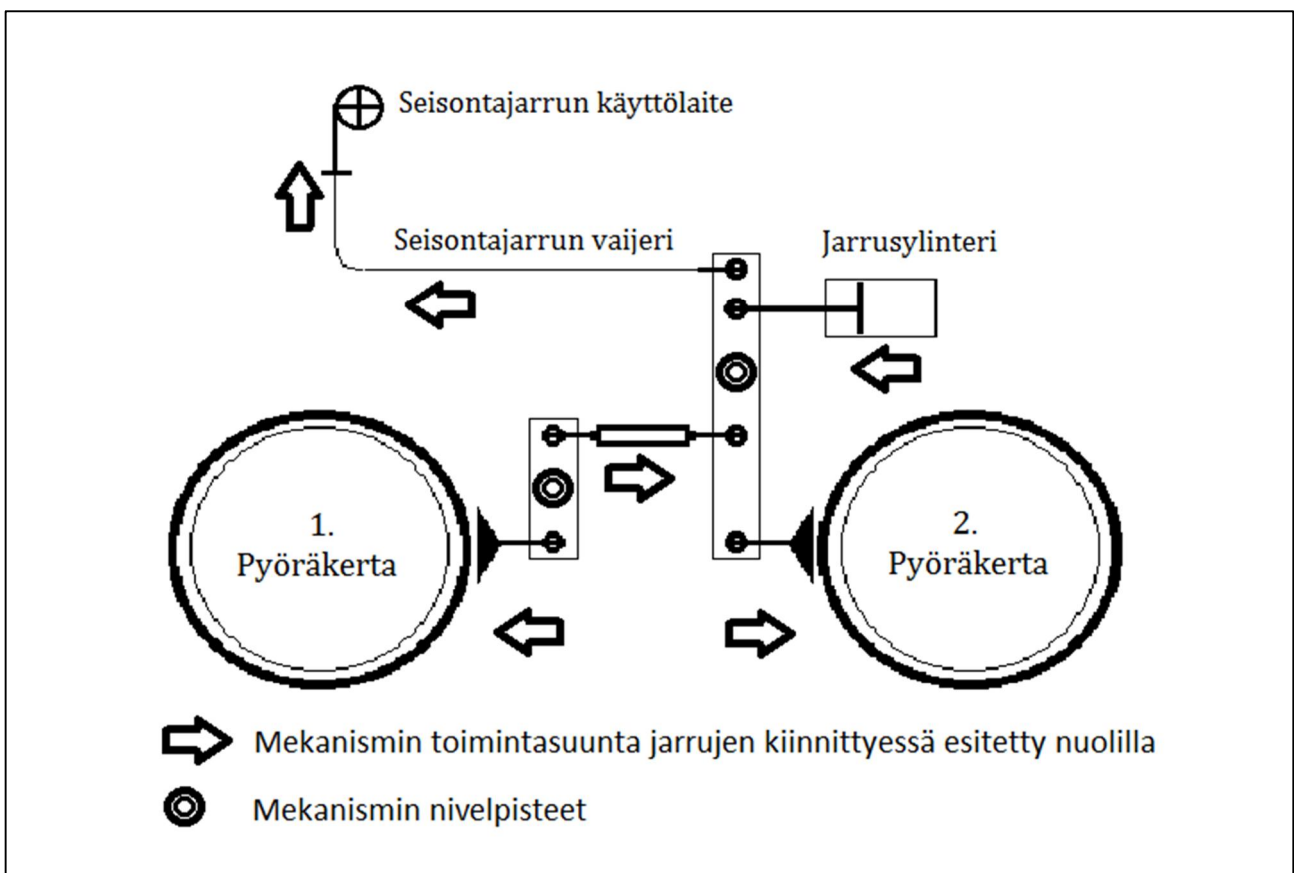
<sup>9</sup> TRAFI/162383/05.02.07.04/2017.

<sup>10</sup> GOST-standardin mukainen.

Vaaratilanteen jälkeen koneelle tehtiin kulkuominaisuuskokeet ja kytkeytymiskokeet Liikenneviraston Laajakankaan testiraitteistolla 29.6.2017. Lisäksi koneelle tehtiin ylimääräinen jarrujen tarkastus 30.6.2017. Koneen jarrutuskokeet, joiden osana olivat muun muassa pysähtymismatkojen ja seisontajarrun pitävyyden mittaukset, tehtiin 13.7.2017 Ylivieskassa.

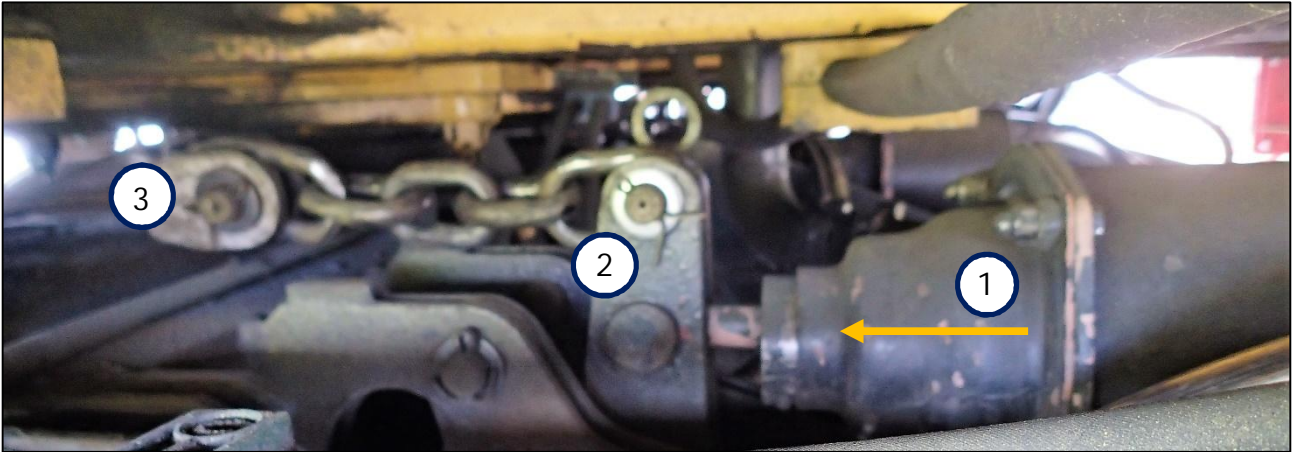
Koneen käyttöluupaun, eli rautatieosajärjestelmän käyttöluupaun tähtäävä prosessi oli tarkoitus saattaa päätökseen vuoden 2017 syksyn aikana. Prosessiin liittyvä viranomaistoiminta on kuvattu kohdassa 2.4.1.

Ratatyökoneen paineilma- ja seisontajarrut vaikuttavat jarruanturoiden kautta pyörien kulkukehälle. Paineilmajarru vaikuttaa jarruanturoiden kautta koneen kaikkiin 6 pyöräkertaan. Seisontajarru on vaijeritoiminen ruuvijarru, joka on kytketty 1. telin molempien akselien paineilmajarrun käyttösylinterien rinnalle. Näin ollen seisontajarru vaikuttaa ainoastaan koneen 1. telin pyöräkertoihin (pyöräkerrat 1 ja 2). Tässä selvityksessä on keskitytty 1. telin jarrujärjestelmän toimintaan koska se on oleellista vaaratilanteen syntymekanismin kannalta.



Kuva 10. Kaaviokuva Plasser&Theurer 08-475 Unimat 4S vaihteentukemiskoneen 1. telin vasemman puolen jarrulaitteistosta (Kuva: OTKES)

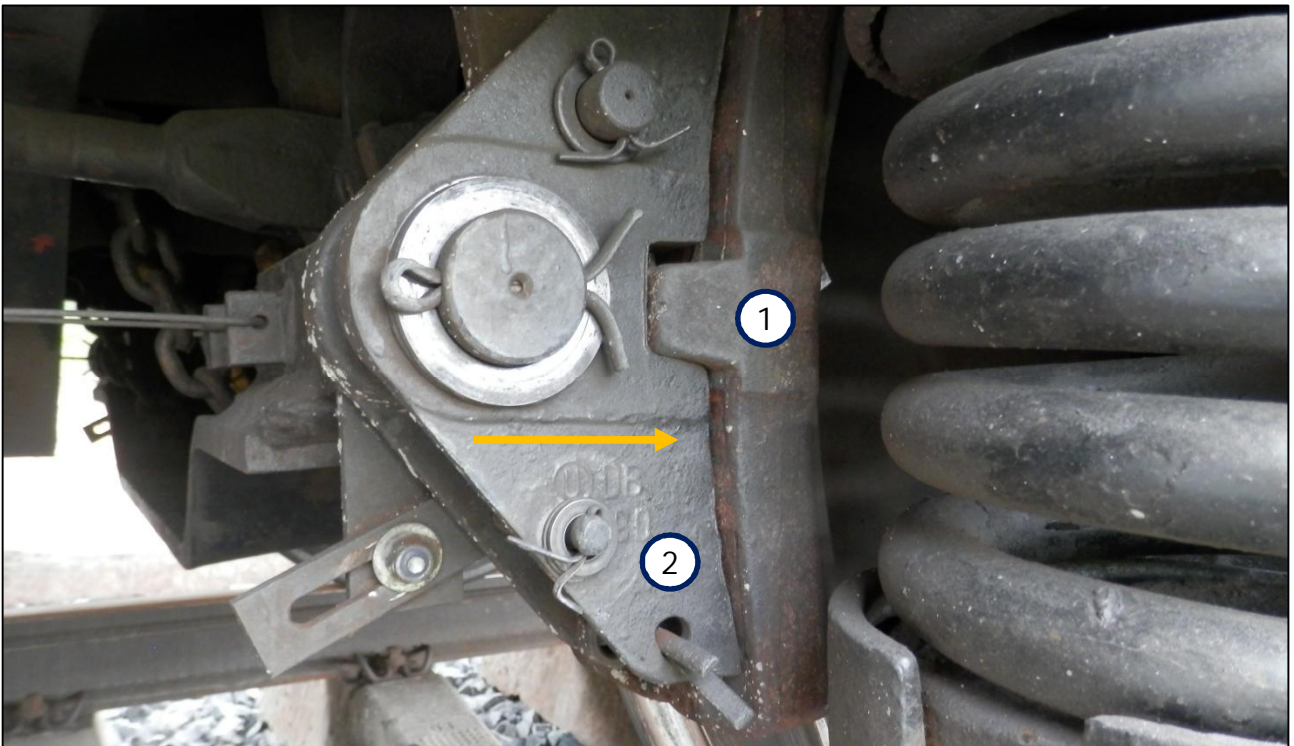
Telin paineilmajarrun sylinterit sijaitsevat telin sisemmän akselin, eli 2. pyöräkerran, yläpuolella. Telissä on kaksi jarrusylinteriä käyttövipuineen, yksi telin molemmin puolin. Jarrun käyttövoima siirretään sylinteriestä jarruanturoihin yhdestä kohdasta nivelöityjen käyttövipujen avulla. Samalla liikkeen toimintasuunta muuttuu, eli sylinterien työntäessä käyttövipun yläpäätä kohti telin keskilinjaa jarrutönkät liikkuvat pyörän keskilinjaa kohti. Seisontajarru vaikuttaa jarrujen käyttövipuihin samalla tavalla. Kierrettäessä seisontajarrun käyttöpyörää myötäpäivään seisontajarrumekanismi kiristää seisontajarrun vaijereita, jotka vetävät jarrujen käyttövipuja kohti telin keskilinjaa. Seisontajarrun vaijereita on telissä kaksi, yksi telin molemmin puolin.



Kuva 11. Ratatyökoneen 1. telin paineilmajarrun vasemmanpuoleinen käyttösylinteri (1), jarruanturoiden käyttövipu (2) ja siihen kiinnittyvä seisontajarrun vaijeri (3). Jarrun toimintasuunta on merkitty kuvaan nuolella. (Kuva: OTKES)

Telin molemmin puolin sijoitetut jarruvivustot on yhdistetty toisiinsa poikittaisella vivustolla. Tämä rakenne takaa jarruvoiman osittaisen säilymisen toisen puolen jarrusylinterin tai seisontajarrun vaijerin vikaantuessa.

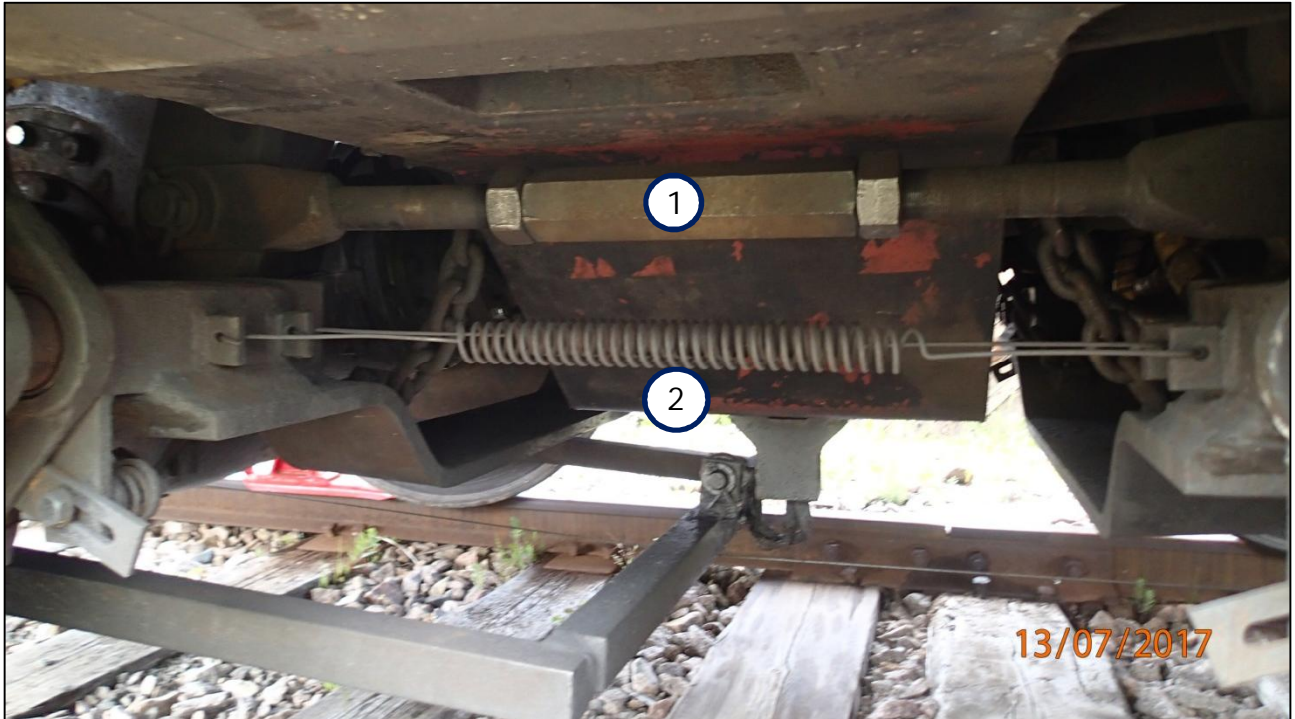
Useista muista rautatiekalustoista poiketen tämän työkoneen telien pyöräkertoissa jarrutönkät ovat vain pyöräkertojen telikeskiön puolella, eivätkä pyörän molemmin puolin. Jarrutönkät keskittyvät pyöräkerralle automaattisesti jarrukolmioiden avulla. Mekanismi kompensoi pyöräkerran jarruanturoiden kuluman ja tasaa näin jarrutusvoimaa.



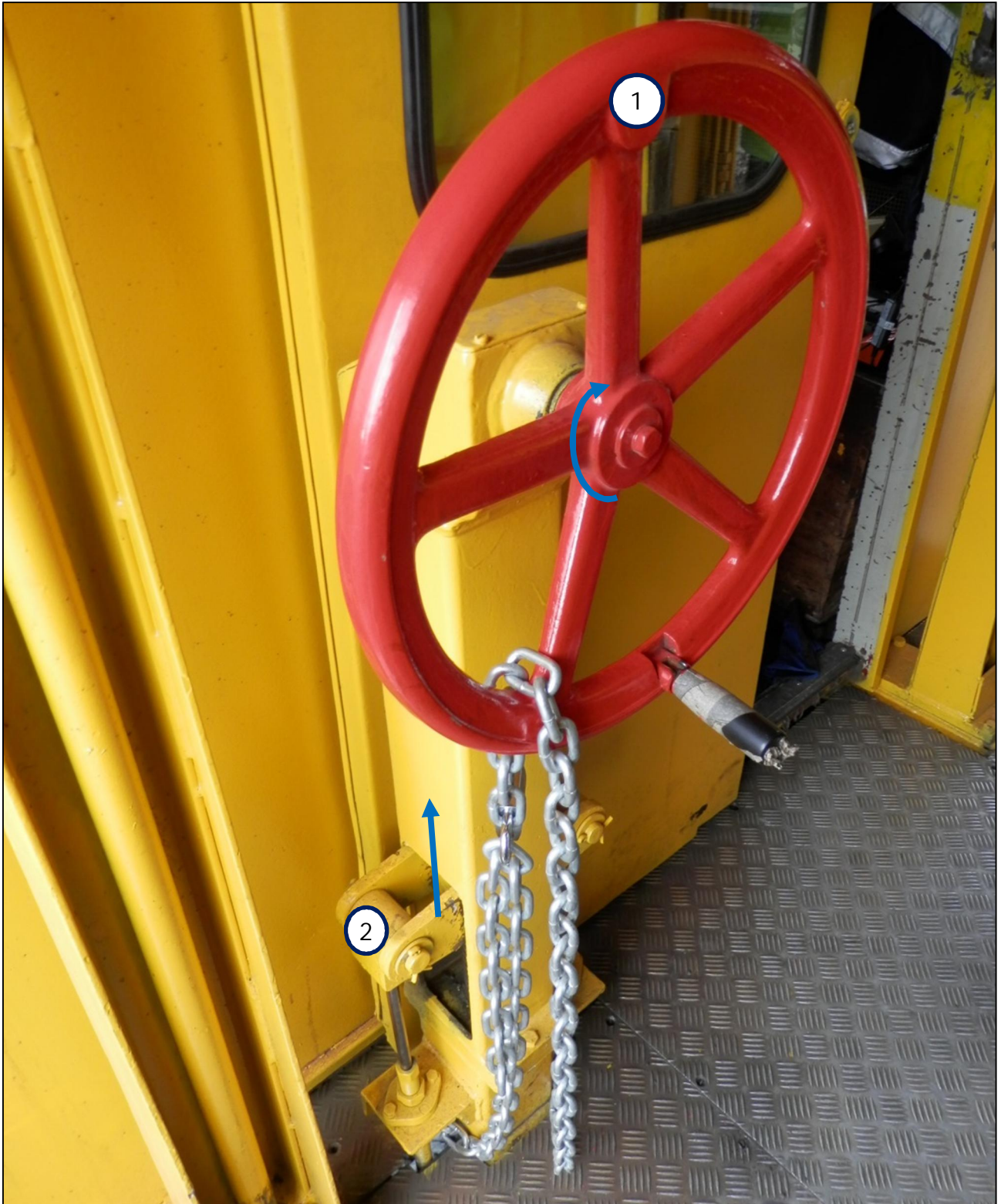
Kuva 12. Ratatyökoneen 1. telin 1. pyöräkerran Jarruantura (1) ja jarrukenkä (2), jotka yhdessä muodostavat jarrutönkän. Jarrusylinterin ja seisontajarrun käyttövoima välittyy jarrutönkkään jarruvivuston kautta. Jarrun toimintasuunta on merkitty kuvaan nuolella. (Kuva: OTKES)

Jarruvoima siirretään sisemmän pyöräkerran jarruvivustolta ulomman pyöräkerran jarruvivustolle molemmista päistä nivelöidyillä käyttötangoilla. Käyttötankojen pituuden säädöllä kompensoidaan mahdollinen pyöräkertojen välinen epätasainen jarruanturoiden kuluma.

Näin varmistetaan jarruvoiman tasainen jakautuminen telin molemmille pyöräkerroille. Käyttötangon pituutta säädetään manuaalisesti avaamalla ensin lukitusmutterit ja kiertämällä sitten käyttötangon keskiosaa. Ulomassa pyöräkerrassa käyttötangot kiinnittyvät vastaavasti pyöräkerran jarrukolmioon, johon jarrutönkät on kiinnitetty. Käyttötankojen rinnalle on kytketty keskitys-/palautusjouset, jotka jarrujen irti ollessa keskittävät jarrumekanismiin ja vetävät samalla jarrutönkät irti pyöristä.



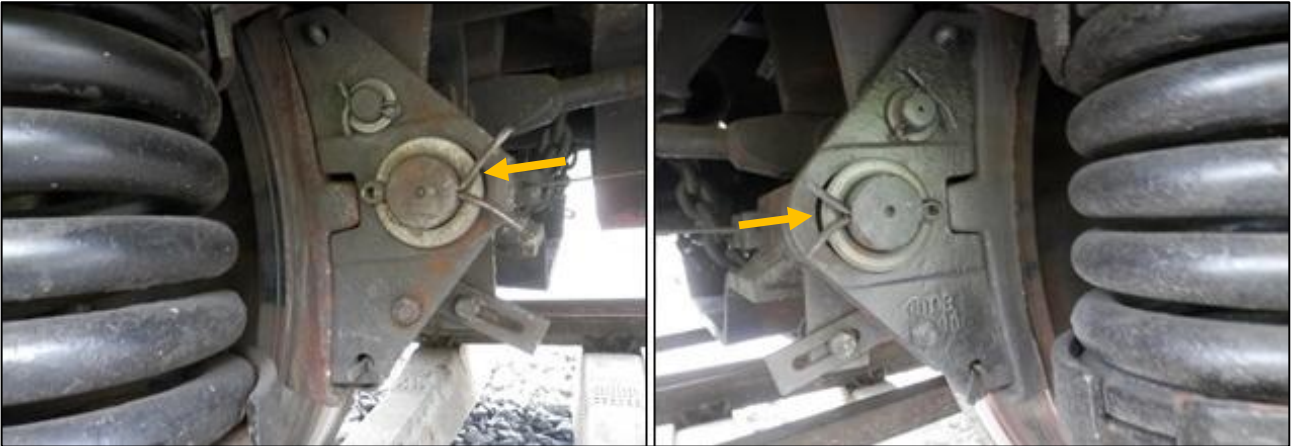
Kuva 13. Jarruvoiman 1. telin sisemmän akselin jarruvivustolta ulomman akselin jarruvivustolle välittävä säädettävä käyttötanko (1) ja jarrumekanismiin keskitys-/palautusjouset (2). (Kuva: OTKES)



Kuva 14. Seisontajarrun käyttömekanismi koneen 1. ohjaamon takana sijaitsevalla käntisillalla. Kierrettäessä käyttöpyörää (1) myötäpäivään seisontajarrun käyttömekanismi (2) nousee ylöspäin ja kiristää seisontajarrun vaijereita. Jarrun kiristysuunta on merkitty kuvaan nuolella. (Kuva: OTKES)



Ratatyökoneen jarrujärjestelmän tutkinnassa 3.7.2017 havaittiin, että seisontajarrun mekaaninen käyttömekanismi liikkui ylös pysähtyen ääriasentoonsa ja kiristysvara loppui. (Kuva 17). Seisontajarrun ollessa kiinnitettynä vasemman puolen jarrutönkät<sup>11</sup> eivät olleet kiristyneet pyörää vasten ja jarruvivustossa oli havaittavissa selkeää välystä (Kuva 15).



Kuva 15. Paikkatutkinnassa 3.7.2017 dokumentoitu ratatyökoneen 1. telin vasemman puolen jarrutönkkien kunto, vasemmalla kuvassa 1. ja oikealla 2. pyöräkerta. Huomioitavaa kuvissa ovat silminnähtävät vällykset jarrutönkkien kiinnityskohdissa (nuolet). (Kuvat: OTKES)



Kuva 16. Paikkatutkinnassa 3.7.2017 dokumentoitu ratatyökoneen 1. telin oikean puolen jarrutönkkien kunto, vasemmalla kuvassa 2. ja oikealla 1. pyöräkerta. (Kuvat: OTKES)

Huomionarvoista on, että jarrujärjestelmää oli säädetty ratatyökoneen käyttöhenkilökunnan toimesta 3.–13.7.2017 välisenä aikana, sillä 13.7.2017 tehdyssä tarkastelussa 1. telin jarruvivustosta ei löydetty vällyksiä ja seisontajarrun käyttömekanismiin havaittiin kiinnittyvän jo liikevaransa puolivälissä.

---

<sup>11</sup> Jarrutönkkä käsittää jarrukengän ja jarruanturan.



Kuva 17. Seisontajarrun käyttömekanismin dokumentoitu asento (nuolet) seisontajarrun ollessa kiinnitettynä, vasemmalla 3.7.2017 paikkatutkinnan yhteydessä otettu kuva ja oikealla 13.7.2017 paikkatutkinnan yhteydessä otettu kuva. (Kuvissa näkyvä ketju on vaaratilanteen jälkeen seisontajarrumekanismiin lisätty lukitus, joka estää seisontajarrun luvattoman avaamisen.) (Kuvat: OTKES)

Jarrujärjestelmän jatkotutkimuksissa 14.9.2017 selvitettiin mahdollisuutta, että kiinnitetty seisontajarru aukeaisi itsekseen jonkin ulkoisen tekijän, kuten esimerkiksi tärinän tai jarrujen palautusjousien jousivoiman vaikutuksesta. Kokeissa todettiin, että tämä vaihtoehto voidaan poissulkea. Jarrun käyttömekanismi on rakenteeltaan sellainen, että se vaatii avautukseen voiman käyttöä. Samassa yhteydessä laskettiin seisontajarrun kiinnittämiseen vaadittavat jarrun käyttöpyörän kierrokset. Jarrun ollessa kierrettynä täysin auki, käyttöpyörää täytyi pyörittää 17 kierrosta myötäpäivään, jotta jarru kiinnittyi. Lisäksi on huomioitava, että koneen jarrutönkät oli uusittu 13.7.–14.9.välisenä aikana.

Jarrujärjestelmän toiminnan tarkastelun yhteydessä 13.7.2017 tarkasteltiin myös paineilmajarrujärjestelmän tiiveyttä. Jarrusylinteripiirin tiiveyskoe oli tarkoitus suorittaa kiinnittämällä jarrut niin, että suoratoimijarrun käyttövivulla nostetaan jarrusylintereihin 3 barin paine ja mitata aika, minkä kuluessa jarrut irtoavat. Kokeessa suoratoimijarrun käyttövipu asetettiin jarrujen kiinnittämisen jälkeen *sulku*-asentoon. Koe jouduttiin kuitenkin keskeyttämään tunnin jälkeen, koska ratatyökone vietiin Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) käyttö- lupaprosessin edellyttämien pysähtymismatkakokeisiin. Mitattu paineen alenema yhden tunnin aikana oli 0,35 baria. Tämän tuloksen perusteella ei voida kuitenkaan suoraan laskea jarrujen vapautumiseen tarvittavaa aikaa. Paineen alenema ei ole lineaarista vaan vaihtelee suhteessa järjestelmässä olevaan paineeseen. Lisäksi tarkkaa painearvoa, jossa jarrut irtoavat ei pystytty kokeen keskeytymisen johdosta määrittelemään. Suoratoimijarruvivulla jarrusylinterien painetta alentamalla jarrujen todettiin irtoavan paineen ollessa 0,05–0,10 baria.

Paineilmajärjestelmän pääsäiliöpiirissä havaittiin jarrusylinteripiirin tiiviyskokeen yhteydessä voimakasta vuotoa. Vuoto paikallistettiin koneen 1. ohjaamon takana kulkukäytävän alla sijaitseviin magneettiventtiileihin, jotka ohjaavat koneen merkinantoviheltimiä. Vuoto oli niin voimakasta, että pääsäiliöpaine purkautui huomattavasti jarrusylinteripainetta nopeammin.

Koneen omistavalta yritykseltä saatiin paikkatutkinnan jälkeen käyttöön koneelle touku-kuussa 2017 tehtyjen tiiveyskokeiden tulokset. Tiiveyskokeissa tehdyn viiden tunnin paineenalennemittauksen tuloksena jarrusylinterien paine aleni maksimiksi säädetyistä 3,8 barista 0,6 bariin. Myös tässä painekokeessa jarrusylinterien paine oli nostettu käyttäen suoratoimijarrun vipua, minkä jälkeen suoratoimijarrun vipu oli asetettu *sulku*-asentoon. Viiden tunnin tiiviyskokeessa todettu paineen alenema vastaa tutkimusten perusteella hyvin pitkälti aikaa, jonka kuluessa jarrut irtoavat, jos ne on kiinnitetty käyttäen suoratoimijarrua ja suoratoimijarrun käyttövipu on jarrujen kiinnittämisen jälkeen asetettu *sulku*-asentoon.

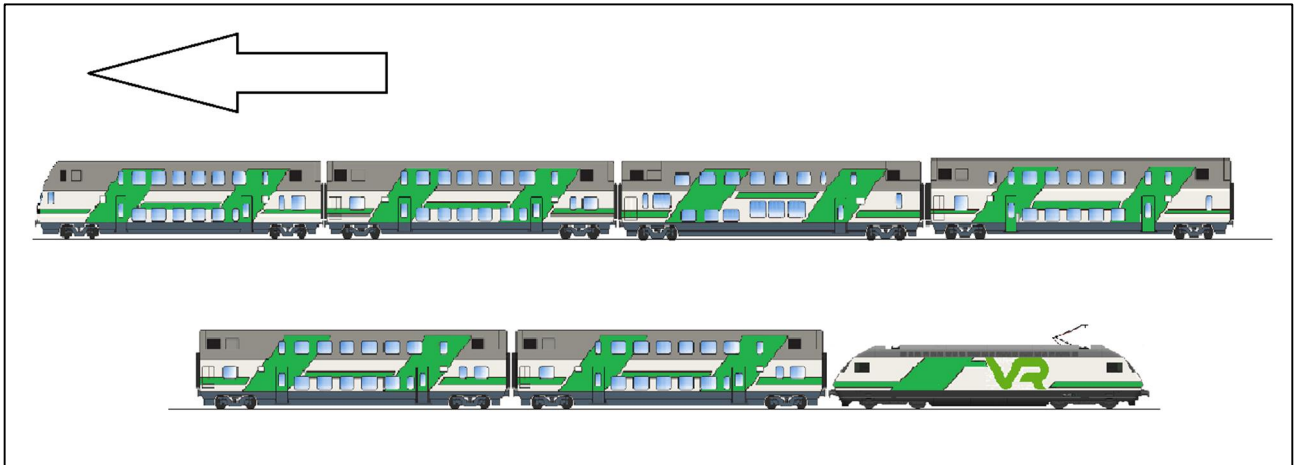
### 2.1.2 Tapahtumaan liittyvät junat

Tavarajuna T5416 oli matkalla Oulun Nokelan ratapihalta Kokkolan Ykspihlajan väliratapihalle ja kulki tapahtumapaikan ohi pohjoisesta etelään juuri ennen tapahtumaa ohittaen rata-työkoneen seisontapaikan kello 6.27. Junan paino oli 2 661 tonnia ja pituus 456 metriä. Juna koostui kahdesta Sr1-sähköveturista ja 30 venäläisestä Vok-tyypin korkealaitaisesta avovau-  
nusta. Junan kuormana oli rautamalmipellettiä.



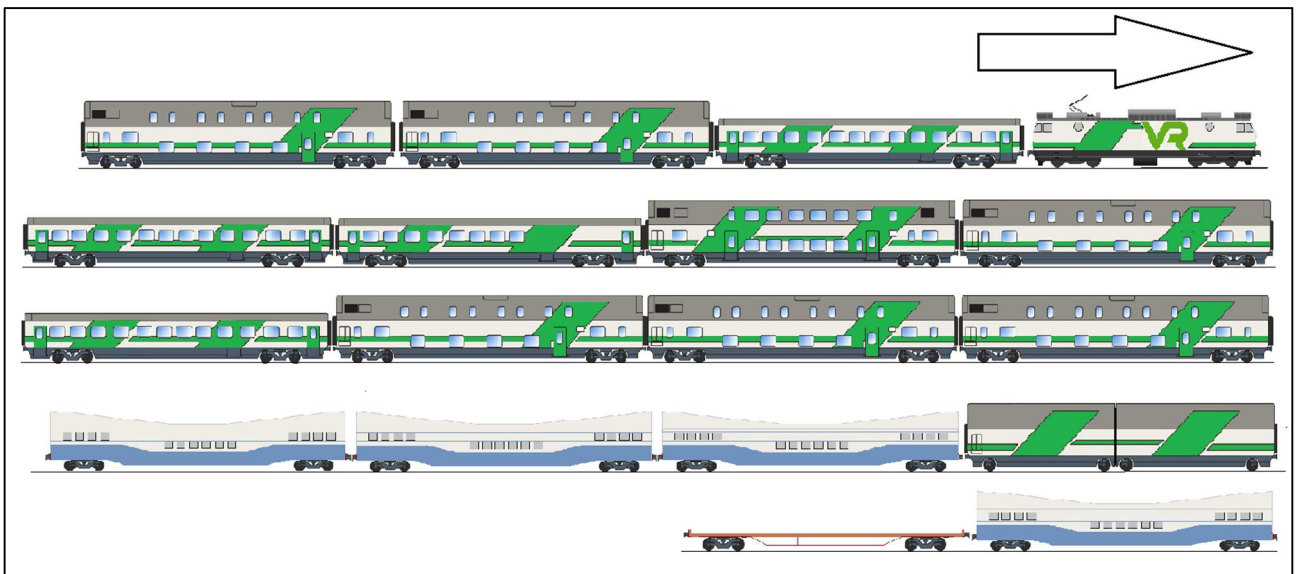
Kuva 18. Tavarajunan T5416 kokoonpano. (Kuva: OTKES)

Matkustajajuna IC20 oli matkalla Oulusta Helsinkiin ja saapui Ylivieskan asemalle kello 6.39. Junan paino oli 330 tonnia ja pituus 178 metriä. Juna koostui Sr2-sähköveturista ja kuudesta 2-kerroksisesta matkustajavaunusta, joista yksi oli Edo-ohjausvaunu ja yksi ERd-ravintolavaunu. Kuten normaalisti ohjausvaunuliikenteessä etelään päin kuljettaessa, Sr2-veturi työnsi junaa ja kuljettaja ohjasi junaa Edo-ohjausvaunusta.



Kuva 19. Matkustajajunan IC20 kokoonpano. (Kuva: OTKES)

Matkustajajuna IC273 oli matkalla Helsingistä Rovaniemelle. Juna saapui Karhukankaalle kello 7.10 ja sen oli tarkoitus saapua Ylivieskaan kello 7.12. Junan paino oli 803 tonnia ja pituus 470 metriä. Junaa veti Sr1-sähköveturi ja juna koostui 11 matkustajavaunusta ja kuudesta autojenkuljetusvaunusta. Matkustajavaunuista kuusi oli 2-kerroksisia Edm-makuuvau-  
nuja ja yksi 2-kerroksinen Ed-päivävaunu. Neljä matkustajavaunuista oli 1-kerroksisia ja niistä yksi oli Rx-ravintolavaunu. Autojenkuljetusvaunuista yksi oli 2-kerroksinen katettu Gd-  
autojenkuljetusvaunu, neljä oli yläkerraltaan avoimia Gfot-autojenkuljetusvaunuja ja yksi oli raskaan kaluston kuljetusvaunu Rbnqss.



Kuva 20. Matkustajajunan IC273 kokoonpano. (Kuva: OTKES)

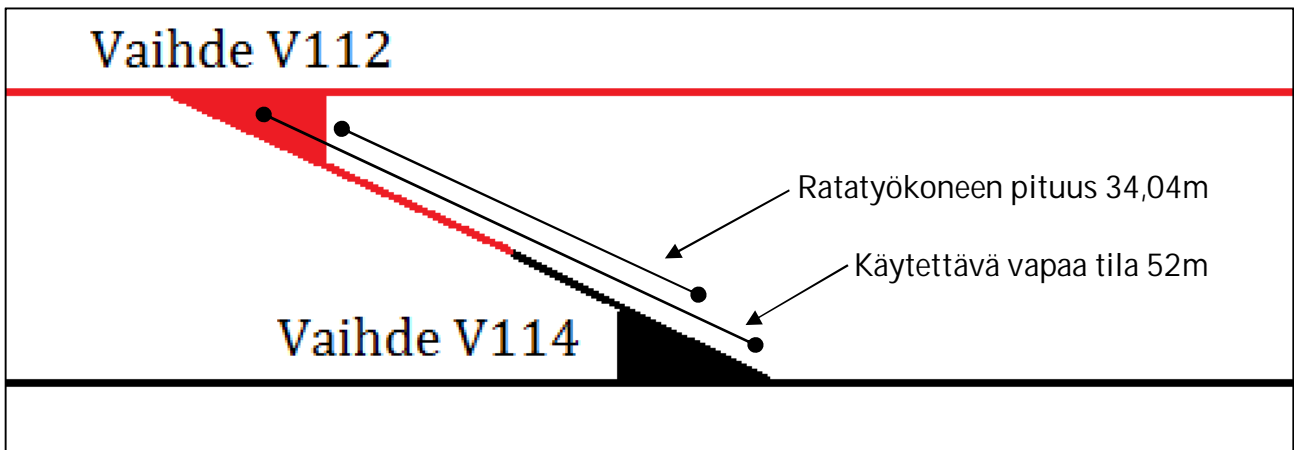
### 2.1.3 Ratalaitteet

Karhukankaan ja Ylivieskan välinen rataosuus on yksiraiteinen ja sen rataluokka on D. Raiteiden kiskotus on 60E1-kiskoa ja radan tukikerros on raidesepeä. Vaihteet V111, V112, V113 ja V114 ovat tyypiltään YV60-500-1:14-vaihteita.

Tapahtumapaikalla rata laskee pohjoista kohti enimmillään 10 promillea. Rata kaartaa vajaan kilometrin matkalla Ylivieskan aseman eteläpuolella kohti länttä.

Rataosuutta Kokkola–Ylivieska oltiin vaaratilanteen tapahtuma-aikaan parantamassa rakentamalla nykyisen raiteen länsipuolelle uusi kaksoisraide. Vaaratilanteen tapahtumapaikkana olleen vaihteen V114 kohdalla oli tapahtumahetkellä 50 km/h nopeusrajoitus.

Ratalaitteiden paikatutkinnassa 13.7.2017 suoritettiin tapahtumapaikalla mittauksia, joissa selvitettiin, olisiko ratatyökone ollut mahdollista jättää seisontaan vaihteiden V112 ja V114 väliselle vaihdekujalle liikenneturvallisuuksuunnitelmaa noudattaen, eli siten että lukituskengät ja seislevyt olisi asennettu kiskoille. Mittauksissa vaihteiden V112 ja V114 välisen vaihdekujan käytettävissä olevan pituuden, eli tilan joka vaihdekujalla oli käytettävissä ilman että se aiheuttaa häiriötä junaliikenteelle, mitattiin olevan 52 metriä. Ratatyökoneen ilmoitettu pituus on 33,99 metriä. Paikatutkinnan yhteydessä mitattiin ratatyökoneen pituus, joka oli puskimesta puskimeseen mitattuna 34,04 metriä. Näin ollen seisontapaikkana käytetyn vaihdekujan molempiin päihin olisi jäänyt yhdeksän metriä tilaa ratatyökoneen seistessä raiteella.



Kuva 21. Vaihteiden V112 ja V114 välisellä vaihdekujalla käytettävissä ollut vapaa raidepituus ja ratatyökoneen pituus. (Kuva: OTKES)

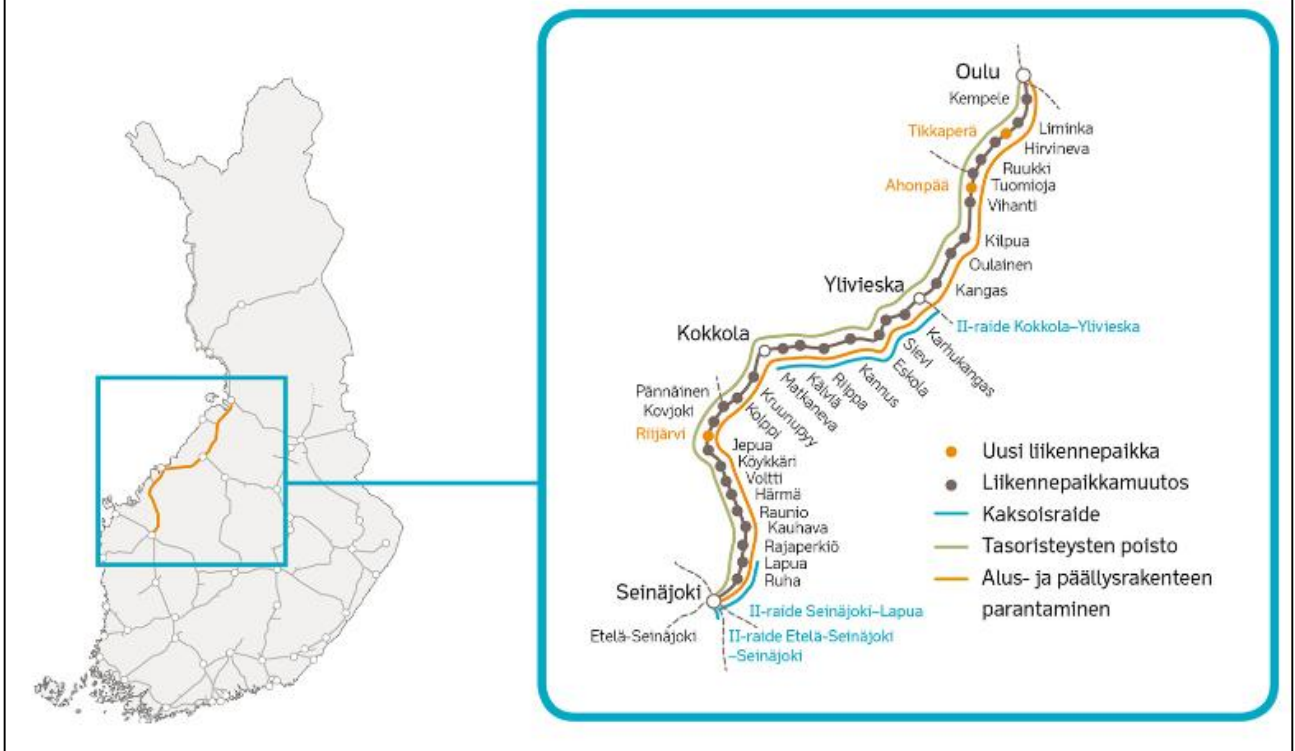
#### 2.1.4 Seinäjoki–Oulu-rataosuuden ratatyöt

Seinäjoki–Oulu-rataosa on yksiraiteinen rataosa, jota käyttää päivittäin suurin osa Pohjois- ja Etelä-Suomen välisestä rautatieliikenteestä. Rataosan kehittäminen on osa Helsinki–Oulu-välisen rautatieyhteyden parantamista, jonka tavoitteena on nopeuttaa matka-aikoja pohjoisen Suomen liikenteessä, parantaa rataosan välityskykyä, vähentää liikenteen häiriöherkkyyttä, mahdollistaa korkeampien akselipainojen käyttö tavaraliikenteessä ja parantaa liikenneturvallisuutta.

Rataosan kehittäminen aloitettiin 2007 käynnistyneellä Seinäjoki–Oulu palvelutason parantamisen I vaiheen kokonaisuudella, joka valmistui 2011.

2011 käynnistettiin Seinäjoki–Oulu palvelutason parantamisen II vaihe ja Kokkola–Ylivieska kaksoisraiteen rakentaminen. Töiden oli määrä valmistua 2017 loppuun mennessä siten että joidenkin kokonaisuuksien käyttöönotto tapahtuisi vuoden 2018 alussa.

## Hankkeen sisältö



Kuva 22. Seinäjoki–Oulu ratahankkeen sisältö. (Kuva: Liikennevirasto)

Ratatyöt Seinäjoki–Oulu välillä vuosina 2007–2017 olivat sisältäneet seuraavia töitä:

- Radan alus- ja päällysrakenteen ja siltojen uusiminen / parantaminen sekä muut akselipainon korottamiseen 25 tonniin liittyvät työt
- tasoristeysten poistaminen ja muut nopeudennostoon (160->200 km/h) liittyvät työt
- kapasiteetin varmistaminen käsittäen:
  - kaksoisraideosuudet Etelä-Seinäjoki–Lapua ja Kokkola–Ylivieska
  - uudet liikennepaikat Riijärvi, Ahonpää ja Tikkaperä
  - liikennepaikkojen muutokset
- tarvittavat turvalaitemuutokset
- sähkösyöttötehon kasvattaminen.

Vaaratilanteen tapahtumapaikkana ollut Kokkola–Ylivieska kaksoisraiteen työmaa oli jaettu neljään pää- ja sivu-urakkaan, joiden päätoteuttajana oli ARU3-urakka:

- ARU3, Alusrakenneurakka 3
- PRU3, Päällysrakenneurakka 3
- SRU3, Sähkörakenneurakka 3
- TLU, Turvalaiteurakka.

Urakat oli jaettu usealle eri pääurakoitsijalle. Niissä työskenteli samanaikaisesti pääurakoitsijoiden, näiden aliurakoitsijoiden ja lisäresursseina käytettävien työvoimanvuokrausyritysten henkilöstöä. Useiden samanaikaisten työvaiheiden johdosta työmaalla järjestettiin viikoittain yhteensovituskokous, jossa seuraavan viikon työt ajoitettiin.

Vaaratilanteessa osallisena ollut ratatyökone työskenteli osana PRU3 urakkaa.

## 2.1.5 Turvalaitteet

Karhukankaan ja Ylivieskan välisen rataosan turvalaitteita kauko-ohjataan Seinäjoen ohjauspalvelukeskuksesta. Ylivieskan aseman ja ratapihan turvalaitteita ohjataan Ylivieskan liikenteenohjauksen erillispisteestä, josta käsin ohjataan myös Ylivieska–Iisalmi rataosuutta. Ylivieskan asemalta pohjoiseen turvalaitteita ohjataan Oulun ohjauspalvelukeskuksesta. Liikenteenohjaaja näkee rataosan liikennetilanteen näyttöpäätteiltä ja antaa näppäimistöllä ja hiirellä komentoja järjestelmälle. Rataosan vaihteet ovat kauko-ohjatusti sähköisesti käännettäviä ja niissä on sähköinen asennonvalvonta. Rataosalla on käytössä junien kulunvalvontajärjestelmä JKV<sup>12</sup>.

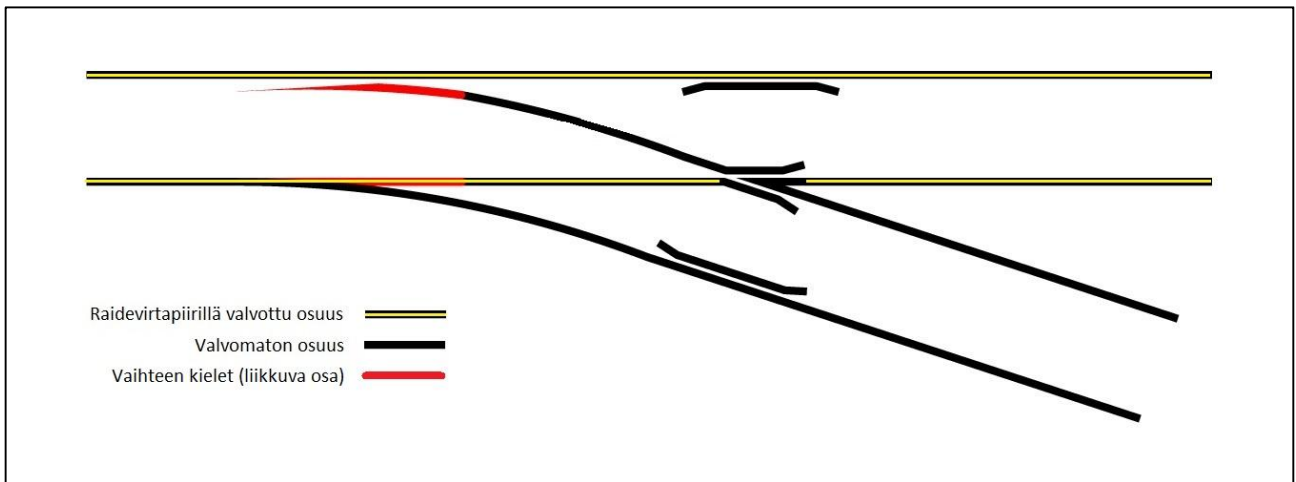


Kuva 23. Kokkola–Ylivieska-rataosuudesta ja Kokkolan ratapihasta vastaavan liikenteenohjaajan työpiste Seinäjoen ohjauspalvelukeskuksessa. (Kuva: OTKES)

Tapahtumahetkellä rataosalla tehtiin läntisen kaksoisraiteen rakennustöitä, mistä johtuen rataosalla oli ratatyöalueilla 50 km/h- ja 80 km/h-nopeusrajoituksia. Ratatöistä ei aiheutunut nopeusrajoitusten lisäksi tapahtumahetkellä muita vaikutuksia rataosan junaliikenteelle ja JKV-järjestelmä oli normaalisti käytössä. Työn alla olevan läntisen kaksoisraiteen uudet vaihteet V111, V112, V113 ja V114 eivät olleet tapahtumahetkellä vielä liitettyinä liikenteenohjauksen järjestelmään, eli niiden tilaa ei pystytty valvomaan eikä niitä pystytty ohjaamaan ohjauskeskuksesta.

Rataosan vapaana olon valvonta on tapahtumapaikalla toteutettu raidevirtapiirillä. Raidevirtapiirillä toteutetussa ratkaisussa raide varautuu turvalaitejärjestelmässä, kun raiteella kulkeva kalusto sulkee raidevirtapiirin, eli yhdistää kiskojen potentiaalit toisiinsa. Liikennöidylle raiteelle asennetut vaihteet V113 ja V114 oli kytketty väliaikaisesti osaksi olemassa olevaa raidevirtapiiriä, eli vaihtealueita ei ollut erikseen valvottu. Tällä ratkaisulla vaihteen suora osuus oli saatu valvonnan piiriin ratatöiden ajaksi. Vaihteet oli tarkoitus kytkeä raidevirtapiiriin normaaliin tapaan omina eristysalueinaan ratatöiden valmistuttua. Samassa yhteydessä vaihteet oli tarkoitus liittää liikenteenohjauksen järjestelmään.

<sup>12</sup> JKV= Juna Kulun Valvonta, automaattinen junien kulkua valvova ja tarvittaessa jarruttava järjestelmä.



Kuva 24. Vaihteiden V113 ja V114 tapahtumahetkellä käytössä ollut väliaikainen kytkentä turvalaitejärjestelmän raidevirtapiiriin. (Kuva: OTKES)

### 2.1.6 Viestintävälineet

Liikenteenohjaajien, ratatyöstä vastaavien henkilöiden, ratatyökoneen kuljettajan ja veturinkuljettajien välisessä viestinnässä olivat käytössä rautateiden RAILI-verkon puhelimet.

## 2.2 Olosuhteet

### 2.2.1 Sääolosuhteet

Vaaratilanteen tapahtumahetkellä sää Ylivieskassa oli pilvinen, mutta poutainen. Näkyvyys oli hyvä (43 km). Lämpötila oli +11 °C. Tuulen nopeus 6 m/s, puuskissa 9 m/s, ja tuulen suunta luoteesta.

### 2.2.2 Työskentelyolosuhteet

Työ ratatyökoneella oli tehtävä yöaikaan, koska raiteentukemistyölle oli määritelty lämpötilayläraja. Työskentelyolosuhteet olivat hyvät, eivätkä vaikuttaneet tukemiskoneen miehistön toimintaan. Yötyö oli heille tuttua, eivätkä työtehtävät poikenneet tavanomaisesta. Työkielenä koneen miehistö käytti suomea, englantia ja venäjää. Virallista kommunikaatiokieltä ei ollut määritelty.

Ratatyökoneessa oli työskentelyyn tarvittavat varusteet samoin kuin koneen paikallaanpysymisen varmistamiseen tarvittavat pysäytyskengät. Liikenneturvallisuuksuunnitelman edellyttämät lukituskengät ja seis-levyt oli varastoitu työmaa-alueen kaapelikouruun ja ne oli tarkoitus ottaa käyttöön vasta, kun sepelointi valmistuu. Ratatyökoneen miehistöllä ei ollut tietoa näiden sijainnista.

Junaliikenteellisiä esteitä ei ollut sille, että ratatyökone olisi viety takaisin Ylivieskan veturitalleille.

Kokkola–Ylivieska liikenteenohjaaja työskenteli Seinäjoen aseman yhteydessä sijaitsevassa ohjauspalvelukeskuksessa, jossa on yhteensä neljä pöytää, ja niillä useita näyttöruutuja kattamaan eri rataosuuksia. Kullakin pöydällä oli tapahtuma-ajankohtana päiväsaikaan yksi liikenteenohjaaja. Tapahtumayönä Seinäjoen ohjauspalvelukeskuksessa oli työvuorossa kaksi liikenteenohjaajaa ja yksi työnopastajana toiminut liikenteenohjaaja. Toista liikenteenohjaajista oltiin perehdyttämässä uusiin tehtäviin, minkä johdosta hänen työnopastajakseen oli ky-



seiseen yövuoroon tullut liikenteenohjaaja Oulun ohjauspalvelukeskuksesta. Liikenteenohjauksen vastuut oli jaettu siten, että toisen liikenteenohjaajan vastuulla oli rataosuus Kokkola–Ylivieska sekä Kokkolan ratapiha ja toisen rataosuus Lapua–Kokkola sekä Seinäjoen ratapiha. Ylivieskan liikenteenohjauksen erillispisteessä työskenteli kyseisenä yönä yksi liikenteenohjaaja, joka vastasi Ylivieska–Iisalmi rataosuudesta ja Ylivieskan ratapihasta.

Kokkola–Ylivieska-rataosuudella liikennöi tiistain 27.6. ja keskiviikon 28.6. välisenä yönä 22 junaan kello 22.00–6.00. Ratatyökoneen miehistön olleessa yhteydessä liikenteenohjaajaan kello 2.00–3.00 välisenä aikana liikenteenohjaajan valvomalla rataosuudella oli kahdeksan juna. Junaliikenteen lisäksi hänen vastuullaan olivat kyseisen rataosuuden ratatyöt ja Kokkolan ratapihan vaihtotyöliikenne.

Yövuorossa olleen Kokkola–Ylivieska-liikenteenohjaajan pöydällä oli 10 näyttörüutua, joista äärimmäisenä alhaalla oikealla oleva kattoi rakenteilla olevan rataosuuden vieressä kulkevan ja Ylivieskan asemalle vievän itäisen liikennöitävän raiteen vaihteinen. Työn alla oleva läntinen kaksoisraide sekä uudet vaihteet V111, V112, V113 ja V114 eivät olleet tapahtumahetkellä vielä liitettynä liikenteenohjauksen järjestelmään, eikä liikenteenohjaaja siten kyennyt valvomaan niiden tilaa ohjauskeskuksesta. Työpöydällä oli työssä tarvittavat työvälineet, mukaan lukien kansio, jossa oli kopio PRU3-ratatyöalueen liikenneturvallisuussuunnitelmasta.

## 2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

### 2.3.1 Henkilöt

Ratatyökoneen kuljettaja/päällikkö oli Sundström Ab Oy:n palveluksessa. Hänellä oli noin seitsemän vuoden kokemus vastaavista työtehtävistä, pääosin VR Track Oy:n palveluksessa saman tyyppisillä ratatyökoneilla. Hän oli iältään 29 vuotta. Ratatyökoneen päällikkönä hän toimi myös kyseisen koneen työskentelyalueella ratatyöstä vastaavana henkilönä. Äidinkielenä suomen lisäksi hän käytti työkielenään englantia.

Ratatyökoneen miehistöön kuului kolme henkilöä. He työskentelivät EPK-Group OÜ:n palveluksessa Sundström Ab Oy:n alihankkijana. Heillä oli kokemusta ratatöistä Baltian alueella ja he olivat työskennelleet kyseisellä koneella jo sen ollessa käytössä Baltiassa ennen koneen ostamista Suomeen. Kaikki kolme asuivat Virossa. Kaksi heistä oli 39-vuotiaita ja yksi 45-vuotias. 39-vuotiaista henkilöistä molempien äidinkieli oli venäjä, jonka lisäksi toinen heistä käytti työkielenään englantia. 45-vuotiaan henkilön äidinkieli oli viro, jonka lisäksi hän käytti työkielinenään suomea ja venäjää.

Sundström Ab Oy:n päällysrakennurakan 3 (PRU3) vastaavalla työnjohtajalla oli 36 vuoden kokemus ratatöistä. PRU3-urakan työnjohtajana hän oli työskennellyt tapahtumahetkellä kaksi kuukautta. Työnjohtotehtävien ohella hän työskenteli ratatyöparitevyksien kouluttajana. Hän oli iältään 57 vuotta.

Sundström Ab Oy:n ratatyökoneista vastaavalla työnjohtajalla oli 25 vuoden kokemus ratatöistä. Hän oli iältään 50 vuotta.

Sundström Ab Oy:n laatu- ja työpäällikkö oli ollut yrityksen palveluksessa vuodesta 2000 alkaen ja työskennellyt ratatyöprojekteissa vuodesta 2008 lähtien. Hänen vastuullaan oli muun muassa liikenneturvallisuussuunnitelmien laatiminen. Hän oli iältään 56 vuotta.

Welado Oy:n Kokkola–Ylivieska kaksoisraiteen rakennuttamisen projektipäällikkö oli työskennellyt kyseisessä projektissa 1.10.2013 alkaen. Hän oli iältään 63 vuotta.

Ramboll CM Oy:n Seinäjoki–Oulu ratahankkeen turvallisuuskoordinaattori oli toiminut kyseisen projektin turvallisuuskoordinaattorina 1.8.2015 alkaen. Hän oli iältään 49 vuotta.

CMN-Sevice Oy:n Kokkola–Ylivieska kaksoisraiteen työmaan valvojalla oli 36 vuoden kokemus ratatöistä. Kyseisessä Seinäjoki-Oulu ratahankkeessa hän oli työskennellyt hankkeen alusta asti, eli vuodesta 2007. Hän oli iältään 59 vuotta.

Ylivieska-lisalmi liikenteenohjaajan tehtävää aamulla 28.6.2017 hoitaneella henkilöllä oli 33 vuoden kokemus liikenteenohjauksen tehtävistä. Hän oli iältään 58 vuotta.

Kokkola–Ylivieska liikenteenohjaajan tehtävää 27.–28.6.2017 välisenä yönä hoitaneella henkilöllä oli 35 vuoden kokemus liikenteenohjauksen tehtävistä. Hän oli iältään 58 vuotta.

Kokkola–Ylivieska liikenteenohjaajan tehtävää aamulla 28.6.2017 hoitaneella henkilöllä oli 35 vuoden kokemus liikenteenohjauksen tehtävistä. Hän oli iältään 56 vuotta.

IC20 junan veturinkuljettajana työskennelleellä henkilöllä oli 12 vuoden kokemus rautatiealan työtehtävistä. Veturinkuljettajaksi hän oli valmistunut vuonna 2015. Hän oli iältään 44 vuotta.

### 2.3.2 Organisaatiot

Liikenteen turvallisuusvirasto on rautatieturvallisuutta valvova rataverkon haltijasta ja rautatieliikenteen harjoittajista riippumaton viranomainen. Liikenteen turvallisuusviraston keskeisenä tehtävänä on valvoa ja kehittää rautatieturvallisuutta ja rautatiejärjestelmän yhteentoimivuutta sekä valmistella normeja. Virasto myöntää rautatieyrityksille turvallisuustodistukset ja rautatiejärjestelmän osajärjestelmien, kuten yksittäisten ratatyökoneiden, käyttöönottoluvat ja rataverkon haltijoille turvallisuusluvat. Lisäksi Liikenteen turvallisuusvirasto ylläpitää rautatiekalustorekisteriä ja hoitaa rautatiehenkilöstön kelpoisuus- ja koulutusasioita. Vaaratilanteessa osallisena ollut ratatyökone oli käytössä Liikenteen turvallisuusviraston myöntämällä koeajo- ja siirtoluvalla ja sille oltiin suorittamassa Liikenteen turvallisuusviraston rautatiejärjestelmän osajärjestelmän käyttöönottoluvan vaatimia testejä.

Liikennevirasto vastaa rataverkon haltijana liikenteen kehittämisestä, rataverkon rakentamisesta ja kunnossapidosta sekä huolehtii liikenteen hallinnasta. Liikennevirasto vastaa myös liikenteenohjauksesta. Liikenteenohjauspalvelut se hankkii tätä palvelua tuottavalta Finrail Oy:ltä. Seinäjoki–Oulu ratahankkeessa Liikennevirasto toimi tilaajana. Liikennevirasto antaa pyydettäessä radanpitäjän lausunnot Liikenteen turvallisuusviraston myöntämiin kaluston koeajo- ja käyttöönottolupiin.

Finrail Oy on Suomen valtion omistama yhtiö. Sen tehtäviin kuuluvat rautatieliikenteen ohjaaminen ja turvaaminen. Näiden lisäksi yhtiön tehtäviin kuuluvat ratatöiden turvaaminen, matkustajainformaatiopalvelut ja sähköradan käyttökeskustoiminta. Finrail tekee myös rataverkon liikennesuunnittelua Liikennevirastolle muun muassa ratatöiden ennakoitaviksi liittyen.

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

Welado Oy on väylärakentamiseen erikoistunut yritys. Welado Oy toimi Seinäjoki-Oulu ratahankkeen Kokkola-Ylivieska välisen kaksoisraiteen rakennuttajana.

Ramboll CM Oy on rakentamisen suunnittelu ja konsultointialan yritys, joka on osa kansainvälistä Ramboll konsernia. Ramboll CM Oy toimi Seinäjoki–Oulu ratahankkeen Seinäjoki-Oulu palvelutason parantamisen II vaiheen rakennuttajana. Ramboll CM Oy toimi myös Seinäjoki-Oulu ratahankkeen turvallisuuskoordinaattorina. Turvallisuuskoordinaattorin tehtävä kattoi

sekä Seinäjoki-Oulu palvelutason parantamisen II vaiheen, että Kokkola-Ylivieska välisen kaksoisraiteen rakennuttamisen.

CMN-Service Oy on rautateiden rakentamisen ja kunnossapidon konsultointiyritys, joka toimi Seinäjoki–Oulu ratahankkeen valvojana käsittäen sekä Seinäjoki–Oulu palvelutason parantamisen II vaiheen, että Kokkola-Ylivieska välisen kaksoisraiteen rakennuttamisen. CMN-Service Oy:n tehtävänä oli työmaavalvojan ominaisuudessa valvoa työn edistymistä, sen laatua ja turvallisuutta. Yritys toimi ARU3- ja PRU3-urakoissa yhden työntekijän varassa, jonka valvonta-alueena oli koko ratahanke. Työmaavalvoja osallistui myös kerran kuukaudessa työmaakokouksiin yhdessä rakennuttajan ja pääurakoitsijan edustajan kanssa.

Sundström Ab Oy on maanrakennusyritys, jonka toimialaan kuuluu myös rautateiden rakentaminen. Sundström Ab Oy toimi Seinäjoki-Oulu ratahankkeen Kokkola-Ylivieska välisen kaksoisraiteen rakentamisen päällysrakenneurakan 3 (PRU3) pääurakoitsijana. Yritys omisti vaaratilanteessa osallisena olleen ratatyökoneen.

EPK-Group OÜ on virolainen rakennusalan yritys, joka toimii Suomessa pääasiallisesti rautateiden rakennus- ja kunnossapitoalalla. Yritys toimi kyseessä olleella työmaalla henkilöstönvuokrausyrityksenä vuokraten henkilöitensä Sundström Ab Oy:n käyttöön.

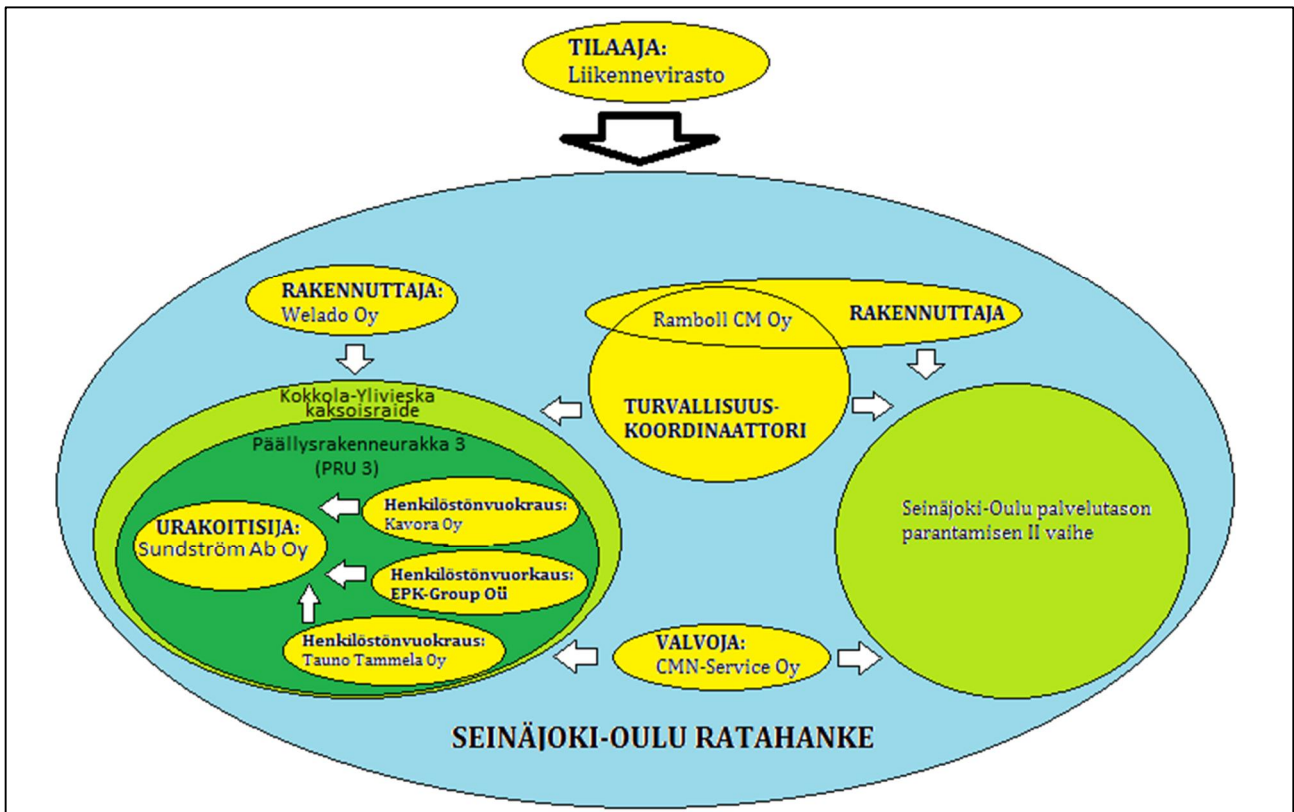
Kavora Oy on rautateiden rakennukseen ja kunnossapitoon erikoistunut yritys, joka toimi kyseessä olleella työmaalla henkilöstönvuokrausyrityksenä vuokraten henkilöitensä Sundström Ab Oy:n käyttöön.

Tauno Tammela Oy on rautateiden rakentamiseen ja alan koulutuspalveluihin erikoistunut yritys, joka toimi kyseessä olleella työmaalla henkilöstönvuokrausyrityksenä vuokraten henkilöitensä Sundström Ab Oy:n käyttöön.

RSC-Services Oy on Rautatiekaluston konsultointipalveluja tuottava yritys, joka osallistui Sundström Ab Oy:n apuna Liikenteen turvallisuusviraston edellyttämään ratatyökoneen tarkastus- ja hyväksyntäprosessiin. Kyseessä on pääosin yhden henkilön varassa toimiva yritys.

Leonhard Weiss RTE AS on saksalaisen Leonhard Weiss GmbH:n Virossa toimiva tytäryhtiö, jonka toimialaa on muun muassa rautateiden rakentaminen ja ratatyökoneiden myynti, välitys ja kunnossapito. Sundström Oy Ab oli hankkinut kyseisen ratatyökoneen Virosta Suomeen Leonhard Weiss RTE AS:n kautta. Ratatyökoneen miehistö oli aiemmin työskennellyt Leonhard Weiss RTE AS:n palveluksessa.

Destia Oy on infra- ja rakennusalan palveluyhtiö, joka rakentaa, ylläpitää ja suunnittelee liikenneväyliä ja ratoja sekä liikenne- ja teollisuusympäristöjä. Destia Oy:n rautateiden rakentamiseen ja kunnossapitoon erikoistunut yksikkö, Destia Rail Oy, toimi kyseisen rataosuuden kunnossapidosta vastaavana yrityksenä ja suoritti vaaratilanteen jälkeisen vaihteen tarkastuksen ja korjauksen.



Kuva 25. Organisaatiot Seinäjoki–Oulu-ratahankeessa, Kokkola-Ylivieska kaksoisraiteen rakentamisessa ja PRU3-urakassa vaaratilanteen tapahtuma-aikaan. (Kuva: OTKES)

### 2.3.3 Turvallisuusjohtaminen

Liikenneviraston rautatietoimintojen turvallisuusjohtamisjärjestelmässä<sup>13</sup> 15.12.2016 kuvataan rautatietoimintojen turvallisuusmenettelyjä EU:n rautatieturvallisuudirektiivin turvallisuustavoitteiden saavuttamiseksi. Kyseessä on ylitason dokumentti, jossa viitataan eri työjärjestyksiin ja -ohjeistuksiin, joissa vastuita ja tehtäviä määritellään yksityiskohtaisemmin.

Liikennevirasto ei edellyttänyt Seinäjoki-Oulu ratahankeeseen liittyviltä yrityksiltä omia turvallisuusjohtamisjärjestelmiä. Turvallisuusjohtamisen osuus oli määritelty hankkeen Turvallisussäännöt ja menettelyohjeet dokumentissa<sup>14</sup> seuraavasti: "Hankkeessa on noudatettava rautatieturvallisuuden osalta Liikenneviraston rautatietoimintojen turvallisuusjohtamisjärjestelmän (RTJJ) /28/ ja siihen liittyvien ohjeiden mm. viitteiden /13/,/14/ ja Urakkaohjelman mukaisia turvallisuusjohtamiseen asetettuja menettelyjä ja vaatimuksia."

Liikennevirasto on laatinut turvallisuuteen ja riskien hallintaan liittyvät ohjeet, joita tulee noudattaa ratatyöurakoista sovittaessa. Ohjeiden mukaan urakasopimukseen tulee sisällyttää velvoite laatia turvallisuussuunnitelma ja siihen sisältyvä urakoitsijan laatima riskienhallintasuunnitelma.

Liikenneviraston PRU3-hankintailmoituksessa<sup>15</sup> määritellään, mitä sopimusosapuoleksi valittavalta edellytetään. Siinä ei ole mainintaa turvallisuussuunnitelma tai turvallisuudesta ylipäänsä. Urakoitsijan valintakriteerit olivat PRU3-urakassa samat kuin aikaisemminkin ratahankeeseen urakoissa: Vähimmäisvaatimukset täyttävät tarjoajat etenevät arviointiin, jossa valintaperusteena on yksinomaan halvin hinta. Näillä perusteilla pääurakointi myönnettiin

<sup>13</sup> Rautatietoimintojen turvallisuusjohtamisjärjestelmä, Käsikirja, LIVI/7626/00.01.01/2016

<sup>14</sup> Liikennevirasto Ratahanke Seinäjoki-Oulu Turvallisussäännöt ja menettelyohjeet, versio 2.0, 31.3.2014.

<sup>15</sup> HILMA 2015-012435.

Sundström Ab Oy:lle, joka on toiminut pääurakoitsijana samassa ratahankkeessa jo vuodesta 2011. Samalla sinetöityi myös se, että muutkin toimijat olivat pääosin samat kuin edeltävissä osaurakoissa.

Ennen urakkapäätöstä ja sopimuksen<sup>16</sup> allekirjoitusta pidettiin sopimuskatselmus ja aloituskokous, jossa urakoitsija esitteli laatusuunnitelmansa, siihen liittyvän riskienhallintasuunnitelman sekä tärkeimmät alihankintasopimuksensa. Samalla pääurakoitsija hyväksytti aliurakoitsijat tilaajalla eli Liikennevirastolla. Menettelyn tarkoitus on varmistaa urakoitsijan kyky ja osaaminen sekä valmius huolehtia sovitusta turvallisuusmenettelyistä. PRU3-urakan aloituskokous, joka oli samalla urakan 1. työmaakokous, pidettiin 19.8.2015 hankkeen projekti-toimistolla Kokkolassa. Urakoitsijan tulee Liikenneviraston työmaaohjeen mukaan 2 viikkoa ennen aloituskokousta toimittaa Liikenneviraston ohjeen<sup>17</sup> mukainen turvallisuussuunnitelma riskienhallintasuunnitelmineen.

Sopimuksessa on myös maininta siitä, että urakoitsija on sitoutunut parantamaan turvallisuutta. PRU3-urakkaa koski Liikenneviraston koko Seinäjoki–Oulu-ratahankkeelle laatima Turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet-dokumentti, jossa selvennetään eri toimijoiden rooleja turvallisuuden varmistamisessa. Sen mukaan pääurakoitsijalla on valvontavastuu alihankkijoiden toiminnasta, ja jokaisen alihankkijan on noudatettava ko. ohjeita ratatyön kaikissa vaiheissa.

Liikenneviraston ja palveluntuottajien sopimuksissa määritellään myös urakoitsijan vastuu henkilöstön pätevyyksistä. Pääurakoitsijan alihankkijayritysten henkilöstöä, kuten vuokratyöntekijöitäkin pidetään sopimusteknisesti pääurakoitsijan työntekijöinä. Turvallisuusjohtamisjärjestelmänsä mukaisesti Liikenneviraston tulee kuitenkin valvoa, että pätevyudet ovat ajan tasalla. Pätevyysien tarkistaminen kuuluu urakoitsijalle, ja valvonta perustuu urakoitsijan ilmoitukseen. Liikennevirasto edellyttää, että urakoitsija perehdyttää henkilöstönsä ja toimittaa todistukset erityispätevyyksistä. Käytännössä Liikennevirastolla ei tässä tapauksessa kuitenkaan ollut tietoa pää- ja aliurakoitsijoiden työntekijöiden pätevyyksistä ja käytännön osaamisesta.

Liikennevirasto on hankkinut työmaiden valvonnan osittain ulkopuolisilta yrityksiltä, kyseisellä työmaalla valvojana toimi CMN-Service Oy. Liikenneviraston valvonta perustuu lisäksi poikkeamailmoituksiin, joita käsitellään työmaakokouksissa. Liikenneviraston työmaaohjeen mukaan turvallisuuspoikkeamat tulee toimittaa viipymättä (samana päivänä) työmaavalvojalle ja rakennuttajainsinöörille. Edelleen tulee työmaaohjeen mukaan erityisesti juna- ja henkilöturvallisuuden vaikuttaneista tilanteista ilmoittaa välittömästi työmaavalvojalle ja rakennuttajainsinöörille, joista viimeksi mainittu raportoi asian eteenpäin Liikennevirastoon ja sieltä Liikenteen turvallisuusvirastolle. Poikkeamat on kirjattava Liikenneviraston TURI-poikkeamienhallintajärjestelmään viiden päivän sisällä. Tutkinnan yhteydessä nousi esille, että määräajoista ei työmaalla läheskään aina pidetä kiinni.

Turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaan poikkeamailmoituksia täydennetään sisäisillä auditoinneilla, joiden tarkoituksena on katsoa, vastaako toimijan toiminta turvallisuusjohtamisjärjestelmässä asetettuja tavoitteita ja suoritetaanko työtehtävät siinä kuvatun mukaisesti. Auditoinneista vastaavat Liikenneviraston turvallisuuspäällikkö ja turvallisuusasiantuntijat. Liikennevirasto oli vasta keväällä 2017 alkanut auditoida urakoitsijoita, ja Sundström Ab Oy:n auditointi oli suunnitteilla syksyille 2017.

---

<sup>16</sup> Liikennevirasto Urakkasopimus Päälysrakenneurakka 3 (PRU3) IR 141150, Dnro 5028/0820/2014.

<sup>17</sup> Liikennevirasto Dnro 4254/065/2011, 31.10.2011.

Kaikki poikkeamat johtavat aina tilaajan määräämään kiinteäsummaiseen sakkoon erillisen urakkasopimuksessa olevan taulukon mukaisesti. Otsikon "*työturvallisuuteen liittyvät vakavat puutteet, laiminlyönnit tai riskinotot*" alla on mainittu turvallisuuteen liittyen erikseen:

- puutteet työmaahan perehdyttämisessä (perehdyttäminen tai sen dokumentointi puuttuu), kaluston tarkastustoiminnassa (useita tarkastamattomia koneita tai laitteita työmaalla) tai työmaalla työskentelee urakoitsija tai henkilö, joka ei ole merkitty työmaan henkilöluetteloon.

Otsikon "*Liikenteenhoitoon tai työnaikaisista liikennejärjestelyistä tai niistä tiedottamiseen liittyvät vakavat puutteet tai laiminlyönnit*" alla mainitaan:

- toiminta ilman tai vastoin liikenteenohjaussuunnitelmaa tai tilaajan lupaa
- työnaikaisista liikennejärjestelyistä tiedottamisen laiminlyönti
- työkoneen liikkuminen poikkeussääntöjen vastaisesti
- työkoneen nousu raiteelle/poismeno ratatyöalueen ulkopuolelta.

Otsikon "*Liikenteenhoitoon tai työnaikaisiin liikennejärjestelyihin liittyvistä puutteista tai laiminlyönneistä*" alla on sanktioitaviksi nostettu muun muassa seuraavat poikkeamat:

- suoritettavaan työhön nähden riittämätön pätevyys
- työkoneiden, opasteiden tai liikennemerkkien puutteellinen kunto / taso.

Osana valvontaprosessia toimivat myös ratatyöpalaverit, joita pidetään kerran viikossa, ja joista Liikennevirasto on julkaissut erilliset ohjeet. Niiden mukaan jokainen urakoitsija ja kunnossapitourakoitsija on velvollinen osallistumaan ratatyöpalaveriin, mikäli tekee seuraavan kolmen viikon aikana töitä Liikenneviraston rautatiealueella tai urakoitsijan työt vaikuttavat liikenteeseen tai rautatiejärjestelmään, ja välittämään palaverissa sovitut asiat ja siinä käsitellyt tiedot alihankkijoilleen. Palaverissa urakoitsija esittää myös tarvittavat ja tehdyt liikenneturvallisuussuunnitelmat sekä turvallisuuspoikkeamat ja vaaratilanteet. Liikenneviraston Ratatyöpalaveriohjeen<sup>18</sup> mukaan ilmoituskäytäntö ei vähennä urakoitsijoiden vastuuta oman urakkansa työ- ja junaturvallisuuden osalta; yhteensovittamisesta, tiedonkulusta, tiedottamisesta ja turvallisuussuunnittelun koordinoinnista.

Finrail Oy:n turvallisuusjohtamisjärjestelmä<sup>19</sup> on päivätty 1.1.2016. Dokumentti on Finrail Oy:n intranetissä koko henkilökunnan saatavilla. Henkilökunnalle järjestetään myös koulutusta sen sisällöstä.

Liikennevirasto valvoo liikenteenohjauksen toimintaa ensisijaisesti poikkeamailmoitusten ja auditointien kautta samalla tavoin kuin muidenkin toimijoiden. Lisäksi Liikennevirasto kohdistaa liikenteenohjaukseen vuosittain omaa valvontaa, kuten välillisesti myös Liikenteen turvallisuusvirasto siten, että heidän Liikennevirastoon kohdistuvat auditoinnit voivat liittyä Finrailin toimintaan.

Liikenteenohjaajien perehdytys työtehtäviin tapahtuu Liikenneviraston ohjeen Turvallisuus- koulutus ja -perehdyttäminen rautatietoiminnoissa<sup>20</sup> mukaisesti. Perehdytystä täydennetään Finrail Oy:n järjestämällä liikenneturvallisuuskoulutuksella, jonka sisältöä ja toteutusta seurataan vuosittain alueellisesti auditointien yhteydessä. Yksipäiväinen LIITU<sup>21</sup>-täydennyskoulutus järjestetään kerran vuodessa.

---

<sup>18</sup> Liikennevirasto, Ratahanke Seinäjoki-Oulu Ratatyöpalaveriohje, versio 1.0, 10.5.2012.

<sup>19</sup> Finrail Oy, rautatieturvallisuuden johtamisohje (1.1.2016).

<sup>20</sup> Liikenneviraston ohjeita 10.2011.

<sup>21</sup> LIITU-koulutus = Liikenneturvallisuuskoulutus.

Sundström Ab Oy:llä on Liikenteen turvallisuusviraston rautatieoperaattoreilta vaatima turvallisuusjohtamisjärjestelmä, joka käsittelee rautatieliikenteellisiä asioita. Sen sijaan varsinaiseen radan- ja maanrakennustoimintaan liittyvää turvallisuusjohtamisjärjestelmää ei yrityksellä ole, eikä sitä tässä tapauksessa edellytetty, koska ratahankkeessa noudatettiin Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmää.

Pääurakoitsijana Sundström Oy Ab oli resursoinut työmaan työvaiheet siten, että se hankki palveluja aliurakoina useilta pienemmiltä toimijoilta sekä käytti työmaalla resursseina koti- ja ulkomaista vuokratyövoimaa.

Töiden edistymistä seurattiin työmaakokouksissa. Työmaaohjeiden (14.9.2012) mukaan urakoitsijan tulee turvallisuuteen ja riskienhallintaan liittyen raportoida työmaakokoukseen ainakin seuraavat asiat:

- Turvallisuuspoikkeamat ja vaaratilanteet,
- Riskienhallinnan tilanne (todetut uudet riskit, toimenpiteet ja poistuneet riskit),
- Päivitetty riskienhallintasuunnitelma,
- Tulevat erillistä turvallisuussuunnittelua edellyttävät työt sekä niiden suunnittelu- ja toimitustilanne.

Pääurakoitsijalle on urakkasopimuksessa säilytetty vastuu työntekijöiden perehdytyksestä työtehtäviin ja työmaan erityispiirteisiin. Perehdytysvastuu on käytännössä lähiesimiehillä ja työnjohtajilla. Kyseisellä työmaalla perehdytys oli järjestetty seuraavasti:

- Päälyysrakenteen, vaihteiden ja vaihdekujien tekoon liittyvien töiden perehdytyksestä vastasi Sundström Ab Oy:n päälyysrakenneurakka 3:n vastaava työnjohtaja. Perehdytys tapahtui työmaalla työkohtaisesti ja se kattoi työvaiheiden ja -menetelmien ohella myös turvallisuussuunnitelman.
- Ratatyökoneen kuljettajan perehdytyksestä työtehtäviin ja koneeseen vastasi Sundström Ab Oy:n ratatyökoneista vastaava työnjohtaja. Perehdytys suoritettiin samalla tavalla kuin muidenkin koneiden kohdalla työmaalla koneen äärellä. Perehdytyksessä keskityttiin ratatyökoneen tekniikan ja hallintalaitteiden esittelyyn. Koska kuljettajalla oli noin seitsemän vuoden kokemus kyseisestä konetyypistä, perehdytykseen ei siten sisällynyt varsinaista käyttöopastusta, eikä esimerkiksi turvavarusteiden käyttöä. Kuljettajan perehdytykseen kuuluivat myös liikenneturvallisuussuunnitelma ja muut työmaan turvallisuusasiat koneen käytön kannalta samoin kuin radalla liikennöintiin liittyvät seikat.
- Ratatyökoneen miehistön perehdytyksestä vastasi ratatyökoneen kuljettaja. Hänen kuului myös välittää omassa perehdytyksessään saamansa tieto eteenpäin miehistölle. Koska jokaisella miehistön jäsenellä oli useiden vuosien kokemus tästä nimenomaisesti ratatyökoneesta ja sen käytöstä, kuljettaja ei katsonut heillä olevan erityistä perehdytystarvetta. Työmaakohtainen perehdytys, kuten muukin kanssakäyminen miehistön kanssa tapahtui englannin kielellä niin, että englantia ymmärtävä miehistön jäsen käänsi sanoman venäjäksi muille. EPK-Group OÜ:n tulkki oli tarvittaessa käytettävissä.

Työntekijöiden ratatyöturvapätevyudet olivat voimassa, mutta urakoitsijalla ei ollut esittää perehdytystodistuksia.

## 2.4 Viranomaisten toiminta

### 2.4.1 Liikenteen turvallisuusviraston ja Liikenneviraston toiminta ratatyökoneen hyväksyntäprosessissa

Käytettynä maahantuodun ratatyökoneen käyttöluvan, eli rautatieosajärjestelmän käyttöluvan, hakuprosessi oli käynnistetty Sundström Ab Oy:n ja heidän konsulttinaan toimineen RSC- Services Oy:n toimesta toukokuussa 2017.

Koneelle oli 11.5.2017 haettu Liikenteen turvallisuusvirastolta poikkeuslupaa liikennöintiin ilman JKV-laitteita. Hakemuksen perusteluina olivat ratatyökoneen suurin sallittu nopeus 80 km/h ja JKV-järjestelmän tuleva vanhentuminen ETCS-järjestelmän käyttöönoton myötä. Liikenteen turvallisuusvirasto oli päätöksellään<sup>22</sup> myöntänyt poikkeusluvan liikennöintiin ilman JKV-laitteita 5.6.2017. Poikkeuslupa oli voimassa 31.12.2018 saakka.

Liikennevirasto oli 7.6.2017 lausunnollaan<sup>23</sup> todennut koneen yhteensopivaksi rataverkon kanssa ja sallinut koneen käyttää Suomen valtion rataverkkoa edellyttäen, että pyöräprofiilit sorvataan Suomessa kelpaaviksi mahdollisimman pian lausunnon antamisen jälkeen.

Sundström Ab Oy oli hakenut koneelle koeajo- ja siirtolupaa liikenteen turvallisuusvirastolta 25.5.2017. Hakemuksen liitteenä oli teknisten dokumenttien lisäksi koeajosuunnitelma ja koeajojen turvallisuussuunnitelma<sup>24</sup>, joka sisälsi koeajosta tehdyn riskianalyysin. Trafi oli päätöksellään<sup>25</sup> myöntänyt koneelle 8.6.2017 määräaikaisen koeajo- ja siirtoluvan, joka oli voimassa 15.11.2017 saakka. Koeajo- ja siirtoluvassa oli eritelty koneelle kesäkuun 2017 alusta syyskuun 2017 loppuun väliselle ajalle suunnitellut testaukset ja koeajot sekä niiden vaatimat siirtoajot. Näiden aikataulut oli eritelty luvassa viikkotasolla. Luvassa oli myös määriteltä koeajojen vastuuhenkilöt ja mainittu erikseen koeajovastaavan velvollisuudesta tarkastaa ratatyökoneen liikennekelpoisuus päivittäin.

Trafi oli päätöksessään koeajo- ja siirtoluvasta rajoittanut koneen maksiminopeudeksi 80 km/h, koska koneessa ei ollut JKV-laitteita. Rekisteröintilaitetta ei vaadittu koneen koeajovaiheessa, mutta sen asentaminen oli ehtona pysyvän käyttöluvan saamiselle koeajojen jälkeen.

Koeajo- ja siirtoluvan mukaan koe- ja siirtoajojen tarkoituksena oli mahdollistaa ratatyökoneen siirto kunnossapitoverstaalle sekä todentaa ratatyökoneen hyväksyttävyyden osajärjestelmän käyttöönottolupaa varten. Määräaikaisen luvan perusajatukseksi oli, että koneelle suoritetaan sen voimassaoloaikana pysyvän käyttöönottoluvan vaatimat testit ja vasta pysyvän käyttöönottoluvan myöntämisen jälkeen kone voidaan ottaa normaaliin työkäyttöön. Luvassa oli myös ehto, että ratatyökoneetta ei saa käyttää kaupalliseen työhön valtion rataverkolla ennen täydentävän käyttöönottoluvan myöntämistä.

Koneen koeajo- ja siirtoluvan edellytyksenä olleet tarkastukset oli suoritettu seuraavasti:

- Turvallisuustarkastus 23.5.2017
- Sähköturvallisuustarkastus 23.5.2017
- Liikennekelpoisuustarkastus 31.5.2017
- Jarrujen tarkastus 31.5.2017.

---

<sup>22</sup> TRAFI/162300/03.04.02.03/2017.

<sup>23</sup> LIVI/3753/06.04.03/2017.

<sup>24</sup> Koeajo ja koeajojen turvallisuussuunnitelmaa, RSC-Service Oy dokumentti nro 10005-1, TRAFI/132709/05.05.07.01/2017.

<sup>25</sup> TRAFI/162383/05.02.07.04/2017.



Kaikki tarkastukset tehtiin koneen kunnostuspaikalla Pieksämäellä ennen koneen käyttöönottoa. Tarkastukset teki Liikenteen turvallisuusviraston valtuuttamana RSC-Services Oy. Turvallisuustarkastuksessa ja sähköturvallisuustarkastuksessa oli lisäksi paikalla valvojana Liikenteen turvallisuusviraston edustaja.

Ratatyökoneelle tehtiin kulkuominaisuuskokeet ja kytkeytymiskokeet Liikenneviraston Laajakankaan testiraiteistolla 29.6.2017 Liikenteen turvallisuusviraston valvonnassa.

Koneelle tehtiin käyttöönottolupaprosessin edellyttämät viralliset jarrutuskokeet 13.7.2017 Ylivieskassa. Näiden kokeiden osana olivat muun muassa pysähtymismatkojen ja seisontajarrun pitävyyden mittaukset. Sundström Ab Oy ja RSC-Services Oy tekivät kokeet Liikenteen turvallisuusviraston valvonnassa.

Koneen käyttölupaan, eli rautatieosajärjestelmän käyttölupaan, tähtäävä prosessi oli tarkoitus saattaa päätökseen vuoden 2017 syksyn aikana.

## 2.5 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius

Vaaratilanteessa ei ollut tarvetta pelastustoimille, minkä johdosta niitä ei tarkasteltu tutkimuksessa.

## 2.6 Tallenteet

### 2.6.1 Kulunrekisteröintilaitteet

Ratatyökoneessa ei ollut tapahtumahetkellä asennettuna rekisteröintilaitetta. Rekisteröintilaitteita oli tarkoitus asentaa koneeseen syksyn 2017 aikana.

Vaaratilanteen tapahtumapaikan läheisyydessä tapahtuma-aikaan liikkuneiden tavarajuna 5416 ja matkustajajuna IC273 vetureiden ja matkustajajunan IC20 ohjausvaunun rekisteröintilaitteiden tallenteet saatiin käyttöön, ja niiden perusteella pystyttiin varmentamaan junien kulkuajat. Rekisteröintilaitteiden tietojen tutkimuksissa ei löydetty muita vaaratilanteen kannalta oleellisia tietoja.

### 2.6.2 Asetinlaite- ja turvalaitetallenteet

Käytössä olleesta Karhukangas–Ylivieska-rataosuuden liikenteenohjauksen Play-Back<sup>26</sup> tallenteesta ilmenee raiteiden varautuminen ratatyökoneen liikkeessä radalla ja opastimen P962 vaihtuminen seis-asentoon ratatyökoneen varatessa raiteet ensimmäisen kerran. Myös junan IC273 kulku Karhunkankaan ja Ylivieskan välillä opastimelle P962 asti näkyy tallenteesta. Tallenteesta saatavia tietoja rajoittaa se, että uusia vaihteita V111, V112, V113 ja V114 ei ollut vaaratilanteen tapahtumahetkellä liitetty järjestelmään, eli ne eivät näkyneet Play-Back-tallenteessa kuten eivät näkyneet liikenteenohjauksen näytölläkään.

---

<sup>26</sup> Liikenteenohjauksen Play-Back tallenne on kuvatalenne liikenteenohjauksen näytöistä.

Taulukko 1. Liikenteenohjausjärjestelmän Play-Back tallenteet.

Aika	Tapahtuma
7.06.44	Raide AK984/072+Er628a varautui (karanneelle ratatyökoneelle), opastin P962 vaihtui seis-tilaan
7.07.07	Raide ErA varautui (karanneelle ratatyökoneelle)
7.07.20	Raide AK984/072+Er628a vapautui
7.08.15	Raide ErA vapautui
7.09.32	Raiteelle AK931 tieto tulossa olevasta junasta IC273
7.10.30	Raide AK931 varautui IC273:lle
7.10.30	Raiteelle AK942 tieto tulossa olevasta junasta IC273
7.10.47	Vaihde V911 varautui IC273:lle
7.11.01	Vaihteet V913 ja V914 varautuivat IC273:lle
7.11.15	Raide AK931 vapautui
7.11.15	Raide AK942 varautui IC273:lle
7.11.16	Raiteelle AK944 tieto tulossa olevasta junasta IC273
7.11.26	Vaihde V911 vapautui
7.11.41	Vaihteet V913 ja V914 vapautuivat
7.11.47	Raide AK944 varautui IC273:lle
7.11.47	Raiteelle AK962 tieto tulossa olevasta junasta IC273
7.12.10	Raide AK962 varautui IC273:lle
7.12.11	Raide AK942 vapautui
7.12.37	Raide AK944 vapautui

IC273 jäi tallenteen loppuessa raiteen AK962 pohjoispäässä olevalle opastimelle P962 odottamaan kulkutien vapautumista.

### 2.6.3 Liikenteenohjauksen puhetallenteet

Tutkinnassa oli käytössä liikenteenohjauksen puherekisterin tallenteet 28.6.2017 kello 2.30 – 10.00. Tallenteista selvitettiin keskeisimmät puhelut ennen vaaratilannetta sekä vaaratilan-teen jälkeen.

Taulukko 2. Liikenteenohjauksen puherekisteritallenteet.

Aika	Kuka	Kenelle	Mitä
2.34.19	Ratatyökoneen kuljettaja, ratatyö 801	<i>Kokkola-Ylivieska kauko</i>	Ratatyökoneen kuljettaja ilmoittaa työn päättyneeksi ja luovuttaa ratatyön tunnuksen pois. Hän ilmoittaa, että kone on jätetty vaihteiden V112 ja V114 väliselle vaihdekujalle ja siitä ei ole häiriötä junaliikenteelle.
7.09.05	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i>	IC20 kuljettaja	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i> soittaa IC20 kuljettajalle ja kysyy, näkeekö tämä mikä Ylivieskan aseman 1 raiteella liikkuu. Kuljettaja ilmoittaa näkevänsä Sundströmin ratatyökoneen tulevan Ylivieskan asemalle. <i>Kaukon</i> kehotuksesta hän lähtee selvittämään asiaa.
7.11.31	IC20 Kuljettaja	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i>	IC20 kuljettaja soittaa liikenteenohjaukseen päästyään karanneen ratatyökoneen luo. Hän kiinnittää puhelun aikana koneen seisontajarrun ja laittaa pysäytyskengät koneen pyörien eteen. Liikenteenohjaaja toteaa koneen ajaneen vaihteen auki karatessaan.

7.12.30	<i>Kokkola-Ylivieska kauko</i>	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i>	Kokkola–Ylivieska <i>kauko</i> soittaa koska IC273 oli pysähtynyt punaiselle opastimelle ja ehdottaa kulkutien avaamista junalle LHP komennolla. <i>Ylivieska-lisalmi kauko</i> kertoo ratatyökoneen karanteen ja liikenteen olevan sen johdosta seis. <i>Kokkola-Ylivieska kauko</i> sanoo nähneensä eristysosuuksien varautuvan. He keskusteleval vaihteen tarkastuksesta. <i>Ylivieska-lisalmi kauko</i> sanoo soittavansa asiasta Oulun käyttökeskukseen ja <i>Kokkola-Ylivieska kauko</i> ilmoittavansa tilanteen IC273:lle.
7.34.02	Rataliikennekeskus	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i>	Rataliikennekeskus pyytää lisätietoja tapahtuneesta ratatyökoneen karkaamisesta. <i>Ylivieska-lisalmi kauko</i> kertoo yksityiskohtia tapahtuneesta ja kertoo, että vaihteet ovat tarkastuksessa. Rataliikennekeskus sanoo, että asiasta täytyy ilmoittaa Onnettomuustutkintakeskukselle.
8.08.43	Rataliikennekeskus	<i>Kokkola-Ylivieska kauko</i>	Rataliikennekeskus kysyy, onko aikataulua vaihteen tarkastuksesta. Hän kysyy, miten vaihteet olivat. <i>Kokkola-Ylivieska kauko</i> kertoo, että liikenneturvallisuus-suunnitelman mukaan vaihteet tuli olla lukittu kielisaloilla. He selvittelevät, mistä ratatyökone on eilen mennyt suljetulle rataosalle. Kone on <i>kaukon</i> mukaan yöpynyt suljetulla rataosalla. Rataliikennekeskus ihmettelee, miten kone on päässyt suljetulta puolelta, jos vaihte oli lukittu kielisaloilla. <i>Kauko</i> kertoo, että kone rullasi liikennöitävää raidetta Ylivieskaan. Työkäytännöistä ja koneiden säilytyksestä keskustellaan.
8.12.56	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i>	<i>Kokkola-Ylivieska kauko</i>	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i> ilmoittaa vaihteen V114 tarkastuksen alkavan ratatyönumerolla Ylivieskan työ 812, välillä Karhukangas–Ylivieska. <i>Kokkola-Ylivieska kauko</i> ilmoittaa IC273:n odottavan Karhukangas–Ylivieska rataosuudella.
8.19.57	Vaihteenkorjausryhmän esimies	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i>	Vaihteenkorjausryhmä pyytää työluvat Ylivieskan työlle 812, vaihteen V114 tarkastukselle.
8.49.15	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i>	IC20 kuljettaja	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i> ilmoittaa IC20 kuljettajalle, että vaihteella V114 vaihteentarkastajat ovat töissä. Samassa he keskusteleval työkoneen seisontajarrusta. <i>Kauko</i> on kuullut, että koneessa olisi ollut seisontajarru päällä. Kuljettaja toteaa koneen seisontajarrun olleen auki, kun hän meni koneeseen. Kuljettaja kertoo, että ratatyökoneen kuljettaja oli tullut juuri hakemaan konetta asemalta.
9.16.59	Vaihteenkorjausryhmän esimies	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i>	Vaihteenkorjausryhmä ilmoittaa, että vaihte on kunnossa ja mitattu. Ryhmä ilmoittaa, että 2 ensimmäistä juna ajatetaan vaihteen yli sn20 ja he seuraaval vielä tilannetta. <i>Kauko</i> kuittaa ratatyön päättyneeksi.
9.18.34	<i>Kokkola-Ylivieska kauko</i>	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i>	<i>Ylivieska-lisalmi kauko</i> oli koettanut soittaa aiemmin, joten <i>Kokkola-Ylivieska kauko</i> soitti takaisin ja kysyi, mikä asia oli. <i>Ylivieska-lisalmi kauko</i> ilmoittaa radan olevan auki, mutta vaihteella V114 on sn20.
9.19.59	<i>Kokkola-Ylivieska kauko</i>	IC273 kuljettaja	<i>Kokkola-Ylivieska kauko</i> soittaa IC273 kuljettajalle ja ilmoittaa, että rata on kunnossa ja juna pääsee liikkeelle.

			<i>Kauko ilmoittaa IC273:lle sn20 vaihteessa V114 (paukannamerkillä 629–189, ei merkkejä, ei baliiseja) ja antaa junalle lähtöluvan.</i>
9.36.38	Vaihteenkorjausryhmän esimies	<i>Ylivieska-Iisalmi kauko</i>	Vaihteenkorjausryhmä ilmoittaa, että vaihde on kunnossa, ja siinä voi liikennöidä normaali nopeudella. (sn20 poistettu). Ryhmä päättää ratatyön ja luovuttaa ratatyönumeron.

## 2.7 Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat

### 2.7.1 Määräykset ja ohjeet

Ratatyökoneita ja ratalaitteistoja, samoin kuin rata-alueella liikennöintiä koskevat EU-säädökset, Liikenteen turvallisuusviraston määräykset ja Liikenneviraston ohjeet. Näiden lisäksi on kaluston, esimerkiksi ratatyökoneiden, valmistajien ja niitä käyttävien yritysten ohjeita.

EU säädöksistä ratatyökoneiden on täytettävä joko VHE YTE<sup>27</sup>:n tai TAV YTE<sup>28</sup>:n vaatimukset. Näiden säädösten luvussa 4.2 on määritelty rautatiekaluston tekniset ja toiminnalliset vaatimukset.

Liikenteen turvallisuusviraston määräys<sup>29</sup> *Ratatyökoneet, infrastruktuurin tarkastusvaunut ja muu rataverkolla käytettävä kalusto* määrittelee Suomen rataverkolla käytettävien ratatyökoneiden tekniset vaatimukset. Määräys määrittelee ratatyökoneen seuraavasti: *Ratatyökoneella tarkoitetaan erityisesti radan ja infrastruktuurin rakentamiseen ja kunnossapitoon suunniteltua kalustoyksikköä. Ratatyökoneita käytetään eri toimintatiloissa: työskentelytila, kuljetustila itse vetävänä kalustoyksikkönä ja kuljetustila vedettävänä kalustoyksikkönä.*

Määräyksessä todetaan käyttöönottavalle ratatyökoneella asetetuista teknisistä vaatimuksista muun muassa, että ratatyökoneen on täytettävä joko VHE tai TAV YTE:n olennaiset vaatimukset: *Olennaisten vaatimusten katsotaan täyttyvän, jos ratatyökone täyttää joko VHE YTE:n tai TAV YTE:n luvussa 4.2 esitetyt tekniset ja toiminnalliset vaatimukset, tai vaihtoehtoisesti standardin EN 14033–1:2011 vaatimukset tämän määräyksen luvussa 3.1 esitetyn kansallisin muutoksin.*

Määräyksen 3.1 luku erittelee Suomen kansalliset muutokset EU asetukseen ulottuman, pyöräkertojen mittojen, puskimien ja vetolaitteiden, kuumakäynti-ilmaisimien, virroittimien, kuljettajan aktiivisuutta valvon toiminnon, rekisteröintilaitteen, ilmasto-olosuhteiden, kulkuominaisuuksien, toiminnan raidevirtapiirien kanssa ja loppuopastimien kannattimien osalta. Rekisteröintilaitteesta todetaan: *Mikäli itse vetävä ratatyökone liikennöi junana, tulee se varustaa VHE YTE:n kohdan 4.2.9.6 mukaisella rekisteröintilaitteella.*

Liikenteen turvallisuusviraston määräyksen ohjaus- hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmästä<sup>30</sup> mukaisesti JKV-laitteistoa ei vaadita *tilapäisesti, enintään kahdeksaksi kuukaudeksi kalenterivuodessa, käyttöönottoluvan muualla kuin Suomessa saaneeseen, käyttöönottavaan ratatyökoneeseen, jonka suurin nopeus on rajoitettu enintään 80 km/h:iin.* Määräyksessä on myös kuvattu poikkeusluvan edellyttämä menettely liikennöitäessä junaliikenteessä ilman JKV -veturilaitetta: *Rautatieliikenteen harjoittajan on määritettävä ratatyökoneiden ja/tai*

<sup>27</sup> VHE YTE: Vetureiden ja henkilöliikennekaluston yhteentoimivuuden tekninen eritelmä, EU asetus Nro 1302/2014.

<sup>28</sup> TAV YTE: Tavaravaunujen yhteentoimivuuden tekninen eritelmä, EU asetus Nro 321/2013.

<sup>29</sup> TRAFI/4599/03.04.02.00/2015.

<sup>30</sup> TRAFI/22096/03.04.02.00/2012.

*vaihtotyövetureiden poikkeuslupahakemuksessa, millä keinoin turvallinen liikennöinti ilman kulunvalvontalaitteita varmistetaan (esim. kaksoismiehityksellä tai nopeuden alentamisella). Rautatieliikenteen harjoittajan on esitettävä myös perustelut poikkeuslupahakemukselle.*

Liikenneviraston *radanpidon turvallisuusohjeessa* (TURO)<sup>31</sup> on määritelty ratatöiden turvallisen suorittamisen menettelytavat. TURO:n mukaan rakentamisen tai kunnossapidon projektiluonteisten töiden yhteydessä on laadittava liikenneturvallisuussuunnitelma. Liikenneturvallisuussuunnitelman laatimisesta vastaa urakoitsija. Liikenneturvallisuussuunnitelmassa on määriteltävä muun muassa ratatyöalueen erottaminen liikennöidystä rataosuudesta, kuten esimerkiksi seis-levyjien ja lukituskenkien käyttö.

TUROssa on myös määritelty ratatöissä työskenteleviltä henkilöiltä edellytetyt pätevyudet, joita ovat muun muassa:

- *Ratatyöturvallisuuspätevyys*, jos henkilö liikkuu tai työskentelee rautatiealueella tai jos henkilö osallistuu rautatiejärjestelmän turvallisuuteen tai liikenteenohjaukseen liittyviin laitteisiin ja rakenteisiin kohdistuviin töihin.
- *Ratatyöstä vastaava*, henkilöltä edellytetään TURO:n mukaan voimassa olevaa ratatyöturvallisuuspätevyyttä sekä Liikenneviraston vaatimaa suunnattua koulutusta. Lisäksi hänellä on oltava vähintään kolmen kuukauden työkokemus rautatiealueella tehtävistä töistä.
- *Päällysrakennepätevyys*, edellytetään radan päällysrakennetöistä vastaavalta henkilöltä.

TURO:n osiossa *8.3 Liikkuvan kaluston ja ratatyökoneiden liikkuminen ja työskentely ratatyöalueella kiskoilla* määritellään muun muassa ratatyökoneen kuljettajan tehtävät ja ratatyöalueella sallitut liikennöintinopeudet. Ohjeissa ei ole määritelty turvallista menettelytapaa ratatyökoneiden säilyttämiselle ratatyömailla.

Liikenneviraston *ratateknisten ohjeiden* (RATO) osassa 6, *Turvalaitteet*<sup>32</sup>, on määritelty liikennekäytössä olevalle rataosuudelle asennetun uuden vaihteen lukitsemisesta, suojaamisesta ja kytkemisestä raiteen vapaana oloa valvovaan raidevirtapiiriin seuraavasti:

- *Kulktieraiteelle asennettu vaihde, jota ei ole kytketty turvalaitokseen, on lukittava vaihteen kaikki kielet lukitsevilla kielisalvoilla, kun raidetta liikennöidään varmistettua kulkutietä käyttäen. Raiteen suurin nopeus kulktieraiteella olevan vaihteen, jota ei ole kytketty turvalaitokseen, kohdalla saa olla enintään 80 km/h.*
- *Kulktieraide on suojattava kulktieraiteella olevan vaihteen, jota ei ole kytketty turvalaitokseen, kulktieraiteelta pois johtavan haaran suunnasta raiteensululla, pysäytyslaitteella tai vaihteella, joka on lukittu kulktieraiteelta pois johtavaan asentoon.*
- *Kulktieraideen vapaana olon valvonta on pyrittävä jatkamaan kulktieraiteella olevan vaihteen, jota ei ole kytketty turvalaitokseen, suunnasta katsottuna kulktieraidetta suojaavalle raiteensululle, pysäytyslaitteelle tai vaihteelle kohdassa 6.2.7 esitettyjen vaatimusten mukaisesti.*

Liikenneviraston *ratateknisten ohjeiden* (RATO) osaa 21, *Liikkuva kalusto*, sovelletaan liikkuvaa kalustoa käyttöönotettaessa tehtävään yhteentoimivuustarkasteluun. Liikennevirasto laatii lausuntonsa kaluston käyttöönottolupaa varten sen mukaisesti.

---

<sup>31</sup> Liikenneviraston ohjeita 15/2017.

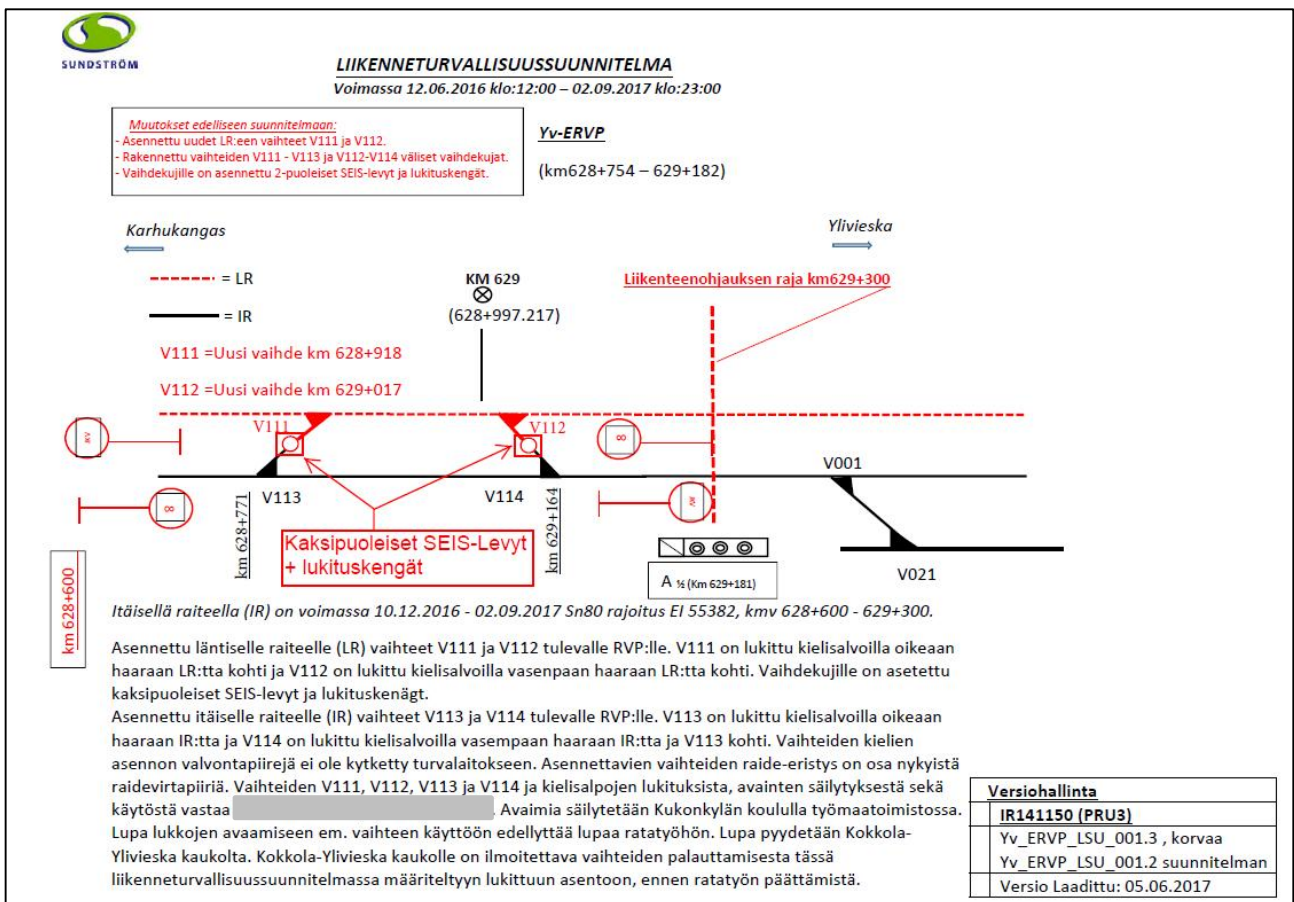
<sup>32</sup> Liikenneviraston ohjeita 7/2014.

Liikenneviraston *Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäätöjä* (Jt) <sup>33</sup> sovelletaan rataverkolla liikennöitäessä. Jt-ohjeissa ei oteta kantaa kaluston seisontapaikkoihin, eikä tapaan, miten kalusto jätetään seisontaan.

Liikenneviraston *Rautatieliikenteenohjauksen käsikirja*<sup>34</sup> sisältää ohjeet liikenteenohjauksen oikeista työtavoista ja menettelyistä eri tilanteissa. Käsikirjan mukaan liikenneturvallisuuksuunnitelman tärkein tehtävä on kertoa liikenteenohjaukselle tieto todellisesta tilanteesta maastossa, mikäli se eroaa liikenteenohjauksen näytöstä. Käsikirjassa on myös määritelty toimenpiteet vaihteen aukiajotapauksissa.

## 2.7.2 Muut asiakirjat

Kyseiselle työmaalle tehdyssä liikenneturvallisuuksuunnitelmassa<sup>35</sup> oli määritelty, että ratatyöalue erotetaan liikennöidystä rataosasta lukitsemalla vaihteet kielisalvoilla ja liikenne ratatyöalueelta liikennöidylle rataosalle estetään seis-levyillä ja lukituskengillä. Suunnitelmassa oli määritelty lukittavien vaihteiden avainten säilytyspaikka. Säilytyspaikka sijaitsi 25 km päässä olevalla työmaatoimistolla.



Kuva 26. Sundström Ab Oy:n liikenneturvallisuuksuunnitelma kyseiselle ratatyöalueelle. Tekstistä on peitetty avaimista vastanneen henkilön yhteystiedot. (Kuva: Sundström Ab Oy)

<sup>33</sup> Liikenneviraston ohjeita 14/2017.

<sup>34</sup> LIVI/1849/07.02.00/2017.

<sup>35</sup> IR141150\_Yv\_ERVP\_LSU\_001.3.

## 2.8 Muut tutkimukset

### 2.8.1 Sundström Ab Oy:n sisäinen tutkinta

Sundström Ab Oy teki vaaratilanteesta turvallisuuspoikkeamaraportin 29.6.2017. Raportissa lähdettiin olettamuksesta, että joku ulkopuolinen henkilön on todennäköisesti avannut koneen seisontajarrun ja päästänyt koneen liikkeelle. Lisäksi raportissa todettiin, että pysäytyskengät olisi voitu yhtä lailla poistaa koneen pyörien edestä. Raporttiin on kirjattu, että tapahtumahetkellä kiskoilla ei ollut paikoillaan liikenneturvallisuussuunnitelman mukaisia seislevyjä eikä pysäytyskenkiä. Sundström teki Oulun poliisilaitoksen Ylivieskan rikostutkintaan tapauksesta rikosilmoituksen 30.7.2017.

### 2.8.2 Poliisin tekemä tutkinta

Oulun poliisilaitoksen Ylivieskan rikostutkinta käsitteli tapausta rikosnimikkeellä liikennetuhotyön yritys. Tutkinnassa keskityttiin siihen, että ulkopuolinen henkilö olisi tarkoituksellisesti vapauttanut ratatyökoneen seisontajarrun jonka johdosta kone olisi päässyt rullaamaan liikennöidylle rataosalle. Poliisi pyysi tapauksesta yleisövihjeitä useissa tiedotusvälineissä maanantaina 3.7.2017. Tutkinta on päättynyt tuloksettomana.

### 2.8.3 Onnettomuustutkintakeskuksen tutkinta R2013-02

Onnettomuustutkintakeskus on aiemmin tutkinut Seinäjoki-Oulu ratahankkeen työmaalla, Pännäinen–Kolppi-välillä, 7.11.2013 tapahtuneen tavarajunan törmäämisen ratatöissä olleeseen kiskopyöräkaivinkoneeseen. Tutkinnassa on käsitelty myös muut ratatöiden aiheuttamat poikkeama- ja vaaratilanteet vuonna 2013.

Tutkinnassa todettiin muun muassa, että urakoitsijoiden ilmoittamiin työntekijöiden pätevyysiin ja osaamiseen ei voi aina luottaa. Samoin todettiin ratatyöpoikkeamien raportoinnin olevan kirjavaa ja epäluotettavaa.

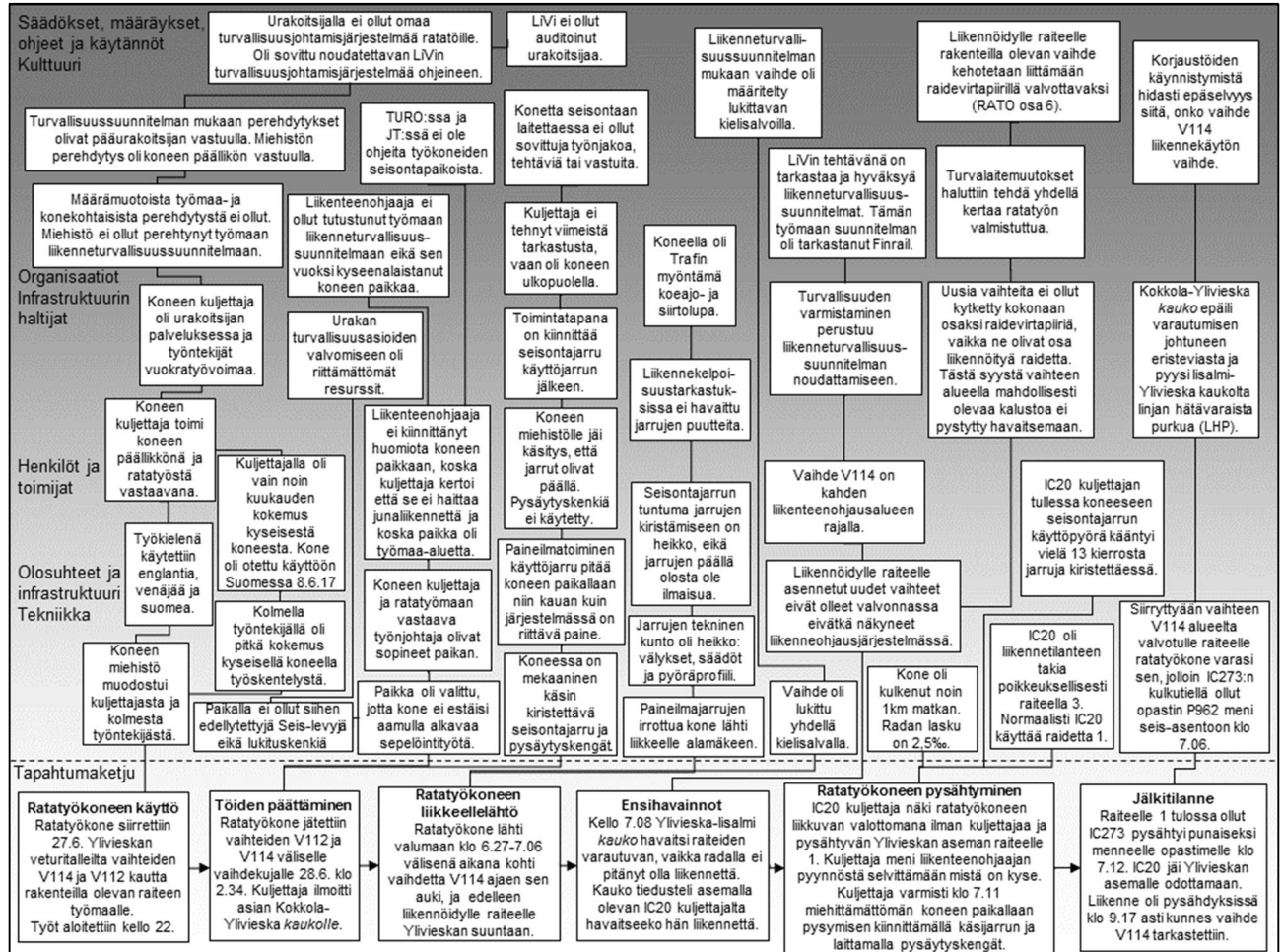
Lisäksi todettiin, että Liikennevirasto ja Liikenteen turvallisuusvirasto eivät olleet ehtineet sopeuttaa valvontamenettelyjään suhteellisen nopeasti muuttuneen ratatöiden toiminnan, kuten kilpailutusten ja pidentyneiden alihankintaketjujen mukaan. Valvontatehtävä on hankaloitunut entisestään sitä mukaa, kun toimijoita on tullut enemmän eikä valvontaresursseja ole samalla lisätty käytännön valvontaan. Kuten tässä tutkinnassa käsitellyn vaaratilanteen työmaalla, valvontakonsulttina toimi myös vuonna 2013 tapahtuneen onnettomuuden työmaalla CMN-Service Oy (nimellä RN-Rakennuttajapalvelu Oy). Työmaavalvonnasta onnettomuustyömaalla todettiin tuolloin, että ratatyön valvonta oli pistemäistä eli jatkuvaa reaaliaikaista valvontaa ei tehnyt yksikään taho.

Myös pääurakoitsijan johtaminen sekä aliurakointiketjun toimivuus ja sen heijastuminen työsuorituksiin työmaalla todettiin puutteelliseksi vuoden 2013 onnettomuuden tutkinnassa. Tutkinnassa todettiin pääurakoitsijalla olevan ongelmia hallita ja koordinoita rakennustyömaan kokonaisuutta, johtaa pitkää aliurakoitsijaketjua ja hoitaa urakan sisäistä ja ulkoista viestintää. Työmaalla, jolla tavarajunan ja kaivinkoneen törmäys tapahtui vuonna 2013, oli sama pääurakoitsija kuin ratatyömaalla jolla tässä tutkinnassa käsitelty vaaratilanne tapahtui.

## 3 ANALYYSI

### 3.1 Tapahtuman analysointi

Tapahtuman analysoinnissa on käytetty Onnettomuustutkintakeskuksen edelleen kehittämää Accimap-menetelmää<sup>36</sup>. Analyysitekstin jäsentely perustuu tutkintaryhmän laatimaan Accimap-kaavioon sekä ERA:n<sup>37</sup> turvallisuusjohtamisjärjestelmäkehään<sup>38</sup>.



Kuva 27. Accimap-kaavio. (Kuva: OTKES)

#### 3.1.1 Ratatyökoneen käyttö

Ratatyökone oli tuotu ulkomailta vuoden 2017 alussa. Koneen miehistö kuljettajaa lukuun ottamatta oli työskennellyt koneella jo ennen sen Suomeen tuloa ja tunsikin näin ollen koneen ja toisensa hyvin entuudestaan. Koneen kuljettajalla oli kokemusta vastaavan tyypisistä koneista toisen työnantajan palveluksessa, mutta kyseinen kone ja miehistö olivat hänelle uusia. Lisäksi koneella työskennellessä käytettiin useita työkieliä: suomi, englanti ja venäjä, mikä

<sup>36</sup> Onnettomuus kuvataan Accimap-kaavion alaosassa tapahtumaketjuna. Tunnistetut päätöksentekijätahot ja muut toimintaa ohjaavat tasot merkitään vasempaan reunaan. Tapahtumaketjun osien tarkastelu eri tasoilla tehdään alhaalta ylöspäin. Kaavion alaosassa tarkastellaan yksittäistä tutkittavana olevaa onnettomuutta, josta edetään laajoihin näkökulmiin ja merkityksiin esimerkiksi kansallisella tai kansainvälisellä tasolla. J.Rasmussen ja I.Svedung, 2000, Proactive Risk Management in a Dynamic Society (Accimap-menetelmä), Swedish Rescue Services Agency, Karlstad, Sweden.

<sup>37</sup> ERA= European Railway Agency, Euroopan rautatievirasto.

<sup>38</sup> Trafí S702/01/2014.



saattoi aiheuttaa väärinymmärryksiä kommunikaatiossa. Vaikka tulkki oli käytettävissä, hän oli paikalla työskentelyn aikana vain kutsuttaessa.

Koneella työskennelleet henkilöt olivat kahdesta eri organisaatiosta, koneen päällikkö koneen omistavasta suomalaisesta yrityksestä ja miehistö virolaisesta työvoimanvuokrausyrityksestä. Erot organisaatiotaustassa, kokemuspohjassa ja henkilöiden iässä saattoivat aiheuttaa auktoriteettiongelmia työnjohtoketjussa.

Kyseinen ratatyömaa oli koneen päällikölle ja miehistölle uusi. Pääurakoitsijan olisi pitänyt ratahankkeen turvallisuussuunnitelman mukaan vastata työmaakohtaisesta perehdytyksestä, mutta miehistön jäsenillä ei esimerkiksi ollut tietoa työmaalle tehdystä liikenneturvallisuussuunnitelmasta. Suullinen perehdytys oli käsittänyt pääosin suojavarusteiden käyttöä ja rata-alueella liikkumista. Perehdytyksen sisältöä ei ollut määritelty eikä suoritettuja perehdytyksiä ollut dokumentoitu. Koneen miehistön perehdytys oli koneen kuljettajan vastuulla.

Liikennevirasto ei edellyttänyt Seinäjoki–Oulu-ratahankkeeseen liittyviltä yrityksiltä omia turvallisuusjohtamisjärjestelmiä, vaan niitä ohjeistettiin noudattamaan Liikenneviraston ratatietoimintojen turvallisuusjohtamisjärjestelmää ja siihen liittyvien ohjeiden ja urakkaohjelman mukaisia turvallisuusjohtamiseen asetettuja menettelyjä ja vaatimuksia. Pääurakoitsijalla ei ollut omaa turvallisuusjohtamisjärjestelmää, joka olisi kattanut ratatyöt. Turvallisuusjohtamisjärjestelmä olisi määritelty muun muassa perehdytyksen sisällön ja dokumentoinnin.

Liikennevirasto oli aloittanut 2017 keväällä urakoitsijoiden auditoinnit, joissa katsotaan, vastaako urakoitsijan toiminta Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmässä asetettuja tavoitteita ja suoritetaanko työtehtävät siinä kuvatun mukaisesti. Kyseisen pääurakoitsijan auditointi oli suunniteltu tehtäväksi vasta syksyllä 2017, vaikka urakoitsijan toiminnassa oli havaittu puutteita muun muassa Onnettomuustutkintakeskuksen tekemässä tutkinnassa vuonna 2013.

Urakoitsija oli urakkasopimuksessa sitoutettu parantamaan turvallisuutta Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaisesti. Käytännössä Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmän kaltaisen hyvin ylätasoa käsittelevän dokumentin toteuttaminen ja sen jalkauttaminen jokapäiväiseen työntekoon jokaiselle työntekijälle on hyvin vaikeaa. Urakoitsijakohtaisten turvallisuusjohtamisjärjestelmien etuna olisi, että ne huomioisivat paremmin yritysten ja työmaiden erityispiirteet sekä helpottaisivat yritysten toiminnan sovittamista Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaisiin menettelyihin ja vaatimuksiin.

### 3.1.2 Töiden päättäminen

Töiden päätyttyä kone siirrettiin seisontapaikalleen ratatyöalueen ja liikennöitävän raiteen väliselle vaihdekujalle. Seisontapaikkaan oli päädytty koneen kuljettajan ja ratatyömaan vastaavan työnjohtajan käymien keskustelujen perusteella. Paikka oli valittu töiden sujuvoittamiseksi, koska näin kone pystyttiin jättämään ratatyöalueelle estämättä seuraavana aamuna alkavaa sepelöintityötä.

Valitulle seisontapaikalle ei ollut asennettu siihen liikenneturvallisuussuunnitelmassa määriteltyjä *seis*-levyjä ja lukituskenkiä. Puutteellinen työmaakohtainen perehdytys näkyi myös siinä, että työntekijät eivät tienneet missä *seis*-levyjä ja lukituskenkiä säilytettiin. Koneen jättäminen valittuun seisontapaikkaan ei olisi ollut mahdollista, jos lukituskengät ja *seis*-levy olisivat olleet paikoillaan vaihdekujan puolivälissä liikenneturvallisuussuunnitelman mukaisesti.

Liikenneturvallisuussuunnitelman mukaisen toiminnan valvontaan oli käytössä riittämättömät resurssit. Turvallisuusasioiden valvonta oli ulkoistettu CMN-Service Oy:lle, jonka tehtävänä oli työmaavalvojan ominaisuudessa valvoa työn edistymistä, sen laatua ja turvallisuutta. Painopiste oli kahdella ensin mainitulla tehtävällä. Yritys toimi ARU3- ja PRU3-urakoissa yhden työntekijän varassa, jonka valvonta-alueena oli koko Seinäjoki–Oulu-ratahanke. Koska toimitustyöt veivät suuren osan työajasta, aika ei riittänyt kuin pistokoemaiseen turvallisuuden valvontaan. Valvontatehtävä oli hankaloitunut entisestään sitä mukaa, kun toimijoita oli tullut enemmän, mutta valvontaresursseja ei samalla lisätty. Tämä asia kävi ilmi muun muassa siitä, että valvontaraporttien sisällöt olivat hyvin suppeita ja keskittyivät pääosin töiden edistymiseen. Paikallinen valvonta oli käytännössä urakoitsijan lähiesimiesten vastuulla. Sama ongelma oli todettu myös Onnettomuustutkintakeskuksen tekemässä tutkinnassa vuonna 2013.

Koneen kuljettaja kertoi *Kokkola-Ylivieska kaukolle* koneen jäävän seisontaan niin, että se on työmaa-alueella eikä haittaa junaliikennettä. *Kokkola-Ylivieska kaukossa* vuorossa olleella liikenteenohjaajalla ei ollut tietoa uusien vaihteiden V112 ja V114 sijainnista. Vaihteet eivät näkyneet liikenteenohjausjärjestelmässä eikä liikenteenohjaaja ollut perehtynyt ratatyöalueelle laadittuun liikenneturvallisuussuunnitelmaan. Hänelle ei muodostunut selkeää käsitystä siitä, mihin kone oli jätetty.

Koneiden seisonpaikkoja käsitteleviä ohjeita ja määräyksiä ei ole olemassa. Esimerkiksi ratatöiden turvallisuusohjeissa (TURO) ja junaturvallisuusohjeissa (Jt) ei ole mainintaa tästä asiasta.

Ratatyökoneessa on mekaaninen käsin kiinnitettävä seisontajarru. Koneen paineilmatoiminen käyttöjarru pitää koneen paikallaan niin kauan kuin jarrujärjestelmässä on painetta, myös siinä tilanteessa, että seisontajarrua ei ole kiinnitetty. Yleisesti työtapanä on kiinnittää ensin paineilmatoiminen käyttöjarru ja kiristää sen jälkeen seisontajarru.

Ratatyökoneen miehistön lopettaessa työt he toimivat rutiininomaisesti. Työskentely koneella oli organisoitu lähinnä koneen käyttötehtävien mukaan. Selkeitä vastuita ja tehtävien jakoa yhteisissä tehtävissä, kuten esimerkiksi koneen seisontaan laitossa ei ollut määritelty. Työohjeistus puuttui näiltä osin kokonaan. Mahdollisesti näistä syistä seisontajarru jäi tällä kertaa kiinnittämättä.

Miehistön jäsenet poistuivat koneelta siinä käsityksessä, että seisontajarru oli kiinnitetty. IC20 kuljettajan noustessa koneeseen Ylivieskan asemalla, seisontajarrun käyttöpyörä kiristyi 13–14 kierrosta. Tutkinnassa todettiin seisontajarrun kiinnittämiseen tarvittavan 17 käyttöpyörän kierrosta uusilla jarrutönkillä. Seisontajarrua ei siis ollut kiinnitetty, eli käyttöpyörää ei ollut todennäköisesti kiristetty, tai ei ainakaan riittävästi, kun kone jätettiin seisontaan.

Koneesta vastaavana henkilönä ja ratatyövastaavana toiminut kuljettaja ei varmistanut seisontajarrun kiinnittämistä, eikä käynyt koneesta poistumisen jälkeen tarkistamassa asiaa koneen sisällä olevasta seisontajarrun käyttöpyörästä. Hän luotti koneen miehistön toimivan käytännöksi muodostuneiden rutiinien mukaisesti.

Paikallaan pysymisen varmistamiseksi koneessa oli käytettävissä kaksi pysäytyskenkää, mutta niitä ei käytetty. Pysäytyskenkien käyttämättä jättäminen on tavallista kalustoa seisontaan jätettäessä.

### 3.1.3 Ratatyökoneen liikkeellelähtö

Koska seisontajarrua ei ollut kiinnitetty, paineilmatoimisen käyttöjarrun varaan jäänyt kone lähti liikkeelle paineiden laskettua jarrujärjestelmässä niin alas, että jarrumekanismin keskitysjouset vetivät jarruanturat irti pyöristä. Jarruttoman koneen liikkeellelähtöä edisti seisontapaikalla ollut rataverkolle jyrkkä alamäki sekä mahdollisesti ohi kulkeneen raskaan tavaran aiheuttama värinä.

Lisäksi koneen jarrujärjestelmää ei ollut säädetty oikein ja vivustossa ja sen holkeissa oli liiallista kulumaa. Etenkin koneen ensimmäisen telin jarrujärjestelmässä oli selkeitä välyksiä ja seisontajarrun käyttölaite liikkui aivan liikeratansa ääriajoille ennen kuin seisontajarru kiinnittyi. RSC-Services oli tehnyt koneelle Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) vaatiman liikennekelpoisuustarkastuksen ja jarrujen tarkastuksen 31.5.2017. Tässä yhteydessä ei ollut havaittu edellä mainittuja seikkoja. Niitä ei havaittu myöskään RSC-Services'in tekemässä koneen omistajan tilaamassa jarrujen tarkastuksessa vaaratilanteen jälkeen 30.6.2017. Tarkastuksen kattavuuteen saattoi vaikuttaa koneen kunnossapitodokumentaation puutteellisuus, esimerkiksi huolto-ohjekirjaa ei ollut käytettävissä.

Koneen pyörät oli sorvattu 9.6.2017 Suomessa käytettyyn profiiliin. Sorvauksessa jouduttiin pyöristä sorvaamaan poikkeuksellisen paljon. Koska telien jarrumekanismi ei kykene automaattisesti kompensoimaan näin suurta liikeradan muutosta, jarrut olisi tullut säätää sorvauksen jälkeen. Jarruja ei kuitenkaan ollut sorvauspöytäkirjan mukaan säädetty, mikä vaikutti jarrujen ja etenkin seisontajarrumekanismin toimintaan. Koneen jarrujärjestelmän kunnossapitoa ei ollut dokumentoitu kattavasti, eikä koneen miehistöllä ollut käytössä ohjeistusta jarrujen säätöön.

Koneen seisontajarrun mekanismi on rakenteeltaan sellainen, että tuntuma jarrun käyttöpyörästä jarrun kiinnittymiseen on hyvin heikko. Lisäksi välykset ja mekanismin takertelu vaikuttavat siihen, että käyttäjä saattaa hyvin helposti saada virheellisen käsityksen siitä, että jarru olisi kiinnittynyt. Koska seisontajarrun päälläolosta ei ole mitään ilmaisua ja koska toimintatapa on kiinnittää seisontajarru käyttämällä apuna paineilmajarrua, ei käyttäjä voi havaita tällaisessa tilanteessa, että seisontajarru ei olekaan kiinnittynyt.

Liikenneturvallisuuksuunnitelmassa ja ratatyöohjeistuksessa vaihde määritellään lukittavan kielisalvoilla. Vaihteen V114 lukituksena oli käytössä vain yksi kielisalpa. Lukitusmenettely johtui siitä, että sillä helpotettiin vaihteen käyttöä työkoneiden kulkiessa rakenteilla olevalle raiteelle. Vaihteen V114 lukituksen puutteellisuus mahdollisti sen, että hitaalla nopeudella vaihteeseen rullannut kone ajoi vaihteen auki. Jos vaihde olisi ollut lukittuna kahdella kielisalvalla, olisi kone todennäköisesti joko pysähtynyt vaihteeseen tai suistunut kiskoilta vaihteessa.

### 3.1.4 Ensihavainnot

Liikkeelle lähtenyt ratatyökone havaittiin vasta sen siirryttyä vaihdekujalta valvotulle suoralle rataosalle. Tämä johtui siitä, että liikennöidylle rataosalle asennettuja uusia vaihteita V113 ja V114 ei ollut kokonaan kytketty turvalaitejärjestelmään. Samasta syystä ei myöskään tullut aukiajon ilmaisua ratatyökoneen kulkiessa vaihteen V114 läpi. Liikennöidylle rataosuudelle asennettujen vaihteiden jättäminen kytkemättä raidevirtapiiriin aiheuttaa sen, että vaihteen alueella olevaa kalustoa ei pystytä havaitsemaan liikenteenohjauksessa, jolloin myöskään rataosan turvalaitteet eivät tältä osin toimi.

Ratatyömailla on yleisesti tapana tehdä kaikki turvalaitemuutokset yhdellä kertaa töiden päätteeksi. Toimintatavalla pyritään minimoimaan turvalaitemuutosten vaikutukset liikenne-

teenohjaajien työskentely-ympäristöön kuten muutoksista syntyvät kustannuksetkin. Toimintatapa ei ole suoranaisesti ohjeistuksen vastainen, sillä ratateknisten ohjeiden (RATO) osa 6, turvalaitteet, mukaan liikennöidylle raiteelle rakenteilla oleva vaihde on pyrittävä liittämään raidevirtapiirillä valvottavaksi.

Ratatyökoneen reitillä olleen vaihteen V114 valvomattomuudesta johtuen kone olisi pahimmassa tapauksessa voinut pysähtyä vaihdealueelle tai suistua kiskoilta vaihteessa, jolloin se olisi jäänyt liikennöidylle raiteelle ilman, että se olisi näkynyt liikenteenohjausjärjestelmässä. Tällöin ohiajavat junat olisivat saattaneet törmätä siihen.

Ratatyökoneen liikkeellelähdön havaitsemista vaikeutti vaihteiden valvomattomuuden lisäksi se, että vaihde V114, jonka kautta kone rullasi liikennöidylle rataosalle, sijaitsee Kokkola–Ylivieska ja Ylivieska–Iisalmi liikenneohjausalueiden rajalla. Näin ollen koneen liike näkyi *Kokkola-Ylivieska kaukolla* ainoastaan valvottujen rataosien hetkellisenä *varattu*-ilmaisuna, minkä jälkeen kone siirtyi *Ylivieska-Iisalmi kaukon* alueelle.

Ratatyöalueiden liikenneturvallisuuden varmistaminen perustuu liikenneturvallisuussuunnitelman noudattamiseen. Liikenneturvallisuussuunnitelman laatimisesta vastasi kyseisen ratatyöalueen pääurakoitsija. Liikenneturvallisuussuunnitelman oli tarkastanut Finrail, jolle Liikennevirasto on osittain ulkoistanut liikenneturvallisuussuunnitelmien käsittelyä osana liikennesuunnittelupalveluita. Liikenneturvallisuussuunnitelma toimii liikenteenohjauksen työkaluna, koska työn alla olevia rataosia ei ole kytketty liikenteenohjauksen järjestelmään. Liikenneturvallisuussuunnitelmaan perehtyminen oli puutteellista sekä liikenteenohjauksessa että ratatyömaalla.

### 3.1.5 Ratatyökoneen pysähtyminen

Ratatyökone rullasi ratatyömaalta alamäkeen noin kilometrin matkan. Kone pysähtyi itseksensä Ylivieskan aseman raiteen 1 asemalaiturin eteläpään alamäen loiventuessa ja radan kaarteessa koneen pyörän laippaan kohdistuvan jarruttavan voiman vaikutuksesta.

Tapahtumahetkellä raiteella 1 ei poikkeuksellisesti ollut junaa, sillä sitä aikataulun mukaan käytävä IC20 oli ohjattu raiteelle 3, koska sen piti kohdata Ylivieskassa myöhässä kulkenut IC273, joka oli tulossa raiteelle 1. Ylivieskan aseman eteläpuolen vaihteet olivat IC273:n tuloa johtuen raiteelle 1 johtavassa asennossa, jolloin kone ohjautui suoraan asemalle. Suoranaisista törmäysvaaraa tilanteessa ei kuitenkaan olisi syntynyt, sillä ratatyökone pysähtyi ennen raiteelle 1 normaalisti saapuvan junan pysähdyskohtaa.

Koneen pysähtyttyä IC20 kuljettaja nousi koneeseen ja kiinnitti seisontajarrun, jonka käyttöpyörä kiristyi vielä 13–14 kierrosta. Lisäksi hän varmisti koneen paikallaan pysymisen asettamalla koneen eteläpuolelle pyörien eteen koneessa olleet pysäytyskengät.

### 3.1.6 Jälkitilanne

Koneen rullattua vaihteen V114 alueelta raidevirtapiirillä valvotulle raideosuudelle turvalaitteet toimivat suunnitellusti. Raideosuus Ylivieskan aseman eteläpuolella varautui automaattisesti, kun ratatyökone liikkeessaan sulki raidevirtapiirin. Varatulle raideosalle johtavien raiteiden opastimet vaihtuivat välittömästi *seis*-tilaan ja tieto välittyi opastimilta JKV-järjestelmään. Etelän suunnasta tulossa ollut IC273 pysähtyi näin hallitusti *seis*-tilassa olevalle opastimelle P962.

IC273:n pysähtyttyä *seis*-tilassa olevalle opastimelle, *Kokkola-Ylivieska kauko* epäili, että kyseessä oli eristevika, eli häiriö raiteiden varausta valvovassa järjestelmässä. Hän soitti *Ylivieska-Iisalmi kaukalle* ja ehdotti kulkutien avaamista junalle LHP-komennolla. Jos LHP-

komentoa olisi käytetty, IC273 olisi saanut kulkutien samalle raiteelle ratatyökoneen kanssa kohti Ylivieskaa. Suoranaista törmäysvaaraa ei olisi kuitenkaan päässyt tässä tilanteessa syntymään, koska turvatoiminto asetinlaiteessa estää kulkutien muodostamisen varatulle rataosuudelle, näin ollen IC273 olisi LHP-komennolla saanut kulkutien ainoastaan seuraavalle opastimelle asti. *Ylivieska-lisalmi kauko* oli kuitenkin tässä vaiheessa jo tietoinen ratatyökoneen karkaamisesta ja tilanteen selvittäminen saatiin käynnistettyä.

Liikenteenohjaajilla *Kokkola-Ylivieska kaukossa* ja *Ylivieska-lisalmi kaukossa* ei ollut käytettävissä ajan tasalla olleita ratakaavioita Karhukangas–Ylivieska-rataosalle lisätyistä uusista vaihteista eikä käynnissä olevista ratatöistä. Myöskään Oulun alueohjauskeskuksessa ei ollut tietoa uusista vaihteista. Ainoa dokumentti, jossa uudet vaihteet V111–V114 näkyivät, oli ratatyömaan liikenneturvallisuussuunnitelma. Tästä syystä kesti jonkin aikaa ennen kuin selvisi, mistä kone oli lähtenyt liikkeelle ja mikä vaihde oli aukiajettu. Tiedon puuttuminen hidasti vaihteen aukiajon vaatimien korjaustöiden käynnistymistä. Yleistä epäselvyyttä poikkeustilanteen hoidossa lisäsi liikenteenohjauksen ja alueohjauksen epäuskoisuus siitä, että valvomaton vaihde voi olla liikennekäytössä.

Se, että liikenteenohjaus oli epätietoinen koneen seisontapaikasta ja että vaihde V114 ei näkynyt liikenteenohjauksen järjestelmässä, olisi pahimmassa tapauksessa voinut aiheuttaa uuden vaaratilanteen, jos liikenne olisi käynnistetty tarkastamattoman ja lukitsemattoman vaihteen ylitse.

### 3.2 Pelastustoimien analysointi

Vaaratilanteessa ei ollut tarvetta varsinaisille pelastustoimille, minkä johdosta pelastustoimia ei analysoitu.

### 3.3 Viranomaisten toiminnan analysointi

Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) hyväksymisprosessi käytettynä maahantuodulle ratatyökoneelle oli hyvin monivaiheinen ja satoi koneen pitkäksi aikaa pois tuottavasta työstä. Kone oli tuotu maahan tammikuussa 2017 ja sen huoltoon ja korjaukseen oli käytetty ennen koeajo- ja siirtoluvan saantia neljä kuukautta. Koneelle koeajo- ja siirtoluvassa määritelty testausprosessi oli kestoiltaan yli viisi kuukautta, eli koneen viralliseen käyttöön saaminen olisi tässä tapauksessa kestänyt nopeimmillaankin lähes kymmenen kuukautta. Koska ratatöitä tehdään Suomessa vallitsevien ilmasto-olosuhteiden vuoksi pääosin vain kesäkuukausina, tarkoittaa tämä käytännössä yhden työskentelyvuoden kulumista hyväksyntäkoekoeajoihin ja niiden vaatimiin säätöihin ja korjauksiin. Suuren työkoneinvestoinnin ollessa kyseessä tällainen pitkä ajanjakso, jonka kuluessa investoinnille ei saada lainkaan tuottoa on etenkin pienemmillä yrityksillä taloudellisesti erittäin haastava. Tämä houkuttaa käyttämään konetta kaupalliseen työhön osana koeajoprosessia ennen virallisen käyttöluvan saantia.

Kyseisen tyyppisiä ratatyökoneita on ollut 1990-luvulta lähtien käytössä Suomen rataverkolla toisilla urakoitsijoilla (esimerkiksi VR Track Oy:llä), joten on äärimmäisen epätodennäköistä, että teknisesti täysin samankaltaisen uuden koneyksilön koeajoissa löytyisi uutta tietoa. Tällaisessa tapauksessa koeajojen laajuutta olisi suhteutettava saavutettavissa oleviin hyötyihin tai edes perusteltava vaatimukset koeajoille. Jos koeajot tapauksesta riippumatta tehdään aina maksimilaajuudessa, niitä aletaan helposti ajatella pelkkänä byrokraattisena toimenpiteenä, mikä entisestään lisää paineita koneen nopeasta saamisesta kaupalliseen työhön.

Trafin koneyksilölle vaaditut koneen tekniseen kuntoon kohdistuvat tarkastukset, kuten liikennekelpoisuustarkastus ja turvallisuustarkastus, sen sijaan osoittautuivat selkeästi sisällöltään riittämättömiksi. Niissä ei ollut huomattu esimerkiksi jarrujärjestelmissä olleita liian

suuria välyksiä eikä havaittu seisontajarrumekanismiin liikkumista liikevaransa äärirajalle jarrua kiristettäessä. Lisäksi tarkastuksia tehneen tahon (RSC-Services) rooli oli kyseisen rata-työkoneen kohdalla kaksijakoinen. Tarkastajataho toimi sekä tarkastajana Trafille että koneen omistavan yrityksen konsulttina koneen kunnostusprosessissa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että tarkastukset, jotka olivat konetyypin perusrakenteeseen liittyviä, ja jotka olivat konetyypin ollessa jo Suomessa käytössä turvallisuuden kannalta merkityksettömiä, määriteltiin Trafin toimesta hyvin tarkkaan ja maksimilaajuudessa, mutta koneyksilön kunnan tarkastukset, jotka vaikuttivat suoraan turvallisuuteen, olivat puutteelliset.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

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

1. Ratatyökoneen miehistö ja kuljettaja tulivat eri organisaatioista. Kommunikointi tapahtui kolmella kielellä. Miehistön jäsenten ja kuljettajan työkokemuksessa kyseisellä koneella oli merkittäviä eroja.

*Johtopäätös: Erot organisaatiotaustassa, kokemuspohjassa ja henkilöiden iässä ovat omiaan aiheuttamaan auktoriteetti-ongelmia työnjohtoketjussa. Lisäksi työkielten kirjavuus saattaa aiheuttaa väärinymmärryksiä.*

2. Perehdytyksen sisältöä ei ollut määritelty eikä dokumentoitu. Pääurakoitsijan vastuulle kuulunut työmaakohtainen perehdytys ei sisältänyt työmaan liikenneturvallisuuksuunnitelman läpikäyntiä.

*Johtopäätös: Määrämuotoisen perehdytysjärjestelmän puuttuminen aiheuttaa helposti ongelmia perehdytysten kattavuuden ja sisällön suhteen.*

3. Pääurakoitsijan toimintaa ei ollut auditoitu. Kyseisen pääurakoitsijan auditointi oli suunniteltu tehtäväksi vasta syksyllä 2017 vaikka urakoitsijan toiminnassa oli havaittu puutteita muun muassa Onnettomuustutkintakeskuksen tekemässä tutkinnassa vuonna 2013.

*Johtopäätös: Liikennevirasto ei ollut auditoinut urakoitsijan toimintaa aiemmin havaituista puutteista huolimatta.*

4. Pääurakoitsijalla ei ollut omaa turvallisuusjohtamisjärjestelmää ratatöille. Urakoitsija oli urakkasopimuksessa sitoutettu parantamaan turvallisuutta Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaisesti. Käytännössä Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmän kaltaisen hyvin ylätasoa käsittelevän dokumentin toteuttaminen ja sen jalkauttaminen jokapäiväiseen työntekoon jokaiselle työntekijälle on hyvin vaikeaa.

*Johtopäätös: Yritysten toiminnan sovittaminen Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaisiin menettelyihin ja vaatimuksiin onnistuisi parhaiten urakoitsijakohtaisilla turvallisuusjohtamisjärjestelmillä. Näin pystytään parhaiten ottamaan huomioon yritysten ja työmaiden erityispiirteet.*

5. Poikkeuksellinen seisontapaikka ratatyökoneelle valittiin töiden sujuvoittamiseksi, jolloin tingittiin turvallisuudesta. Jos liikenneturvallisuuksuunnitelmaa olisi noudatettu, konetta ei olisi voitu jättää kyseiseen paikkaan.

*Johtopäätös: Hyvin tehty liikenneturvallisuuksuunnitelma on avain asemassa rata-työiden turvallisuuden varmistamisessa.*

6. Rautateiden turvallisuusmääräysten mukaisen toiminnan valvonta oli ulkoistettu yhdelle yritykselle, jolla oli tehtävään riittämättömät resurssit. Valvonta keskittyi pääosin töiden edistymiseen eikä turvallisuuteen. Valvonta-alueena oli koko Seinäjoki–Oulu-ratahanke ja valvottavia toimijoita oli useita. Paikallinen valvonta oli käytännössä urakoitsijan lähiesimiesten vastuulla omavalvontana. Valvontaresurssien puute oli todettu jo OTKESin 2013 tekemässä tutkinnassa.

*Johtopäätös: Ratahankeiden valvontaresurssit olivat puutteelliset, mikä oli tiedostettu jo aiemmin, mutta asiaan ei ollut puututtu.*

7. Koneen kuljettajan ilmoittaessa koneen seisontaan jätöstä, liikenteenohjaaja ei kyseenalaistanut seisontapaikkaa, koska hänellä ei ollut tietoa ratatyöalueen uusista vaihteista ja

niiden sijainnista. Vaihteet eivät näkyneet liikenteenohjausjärjestelmän näytöllä eikä hän ollut tutustunut ratatyöalueen liikenneturvallisuuksuunnitelmaan. Liikenteenohjaajalle ei muodostunut selkeää käsitystä siitä, mihin ratatyökone oli jätetty.

*Johtopäätös: Liikenteenohjauksella tulisi olla käytössä riittävät tiedot tilanneku-  
van muodostamiseksi.*

8. Koneiden seisontapaikkoja käsitteleviä ohjeita ja määräyksiä ei ole olemassa. Esimerkiksi ratatöiden turvallisuusohjeissa (TURO) ja junaturvallisuusohjeissa (Jt) ei ole mainintaa tästä asiasta.

*Johtopäätös: Puute koneiden seisontapaikkojen ohjeistuksessa mahdollisesti vaaral-  
lisen toimintatavan muodostumisen.*

9. Kone lähti liikkeelle alamäkeen paineen laskettua jarrujärjestelmässä niin alas, että jarrut irtosivat. Seisontajarru ei ollut kiinnitetty eikä pysäytyskenkiä käytetty.

*Johtopäätös: Kriittisissä työvaiheissa työnjako ja vastuut sekä käytetyt työmen-  
telmät tulee olla tarkasti määritelty.*

10. Koneen jarrujärjestelmä ei ollut säädöissä ja sen vivustossa oli liiallista kulumaa, mitä ei ollut havaittu tehdyissä tarkastuksissa. Seisontajarrun mekanismin liikkumista liikera-  
tansa ääriarajoille ei ollut huomattu. Jarrujen säätö oli sorvauksen jälkeen jäänyt tarkasta-  
matta/tekemättä.

*Johtopäätös: Osana koeajo- ja siirtolupaprosessia koneelle tehdyt tarkastukset ei-  
vät olleet riittäviä takaamaan koneen jarrujen toimintakuntoa.*

11. Ratatyöalueelle Ylivieskan suunnasta vievä vaihde V114 oli töiden sujuvoittamiseksi lu-  
kittu vain yhdellä kielisalvalla.

*Johtopäätös: Yhden kielisalvan käyttö mahdollisti sen, että hitaalla nopeudella  
vaihteeseen rullannut kone ajoi vaihteen auki. Jos vaihde olisi ollut lukittuna kah-  
della kielisalvalla olisi kone suurella todennäköisyydellä joko pysähtynyt vaihtee-  
seen tai suistunut kiskoilta vaihteessa ja jäänyt vaihdealueelle.*

12. Vaihteita V113 ja V114 ei ollut liitetty liikenteenohjauksen valvontaan. Turvalaitemuutok-  
set oli tarkoitus tehdä yhdellä kertaa ratatöiden valmistuttua.

*Johtopäätös: Omaksuttu työtapa, jossa turvalaitetyöt tehdään viimeisenä aiheut-  
taa tilanteita joissa liikenteenohjauksella ei ole ajantasaista tietoa ratalaitteista.*

13. Liikenteen turvallisuusviraston hyväksyntäprosessi käytettynä maahantuodulle ratatyö-  
koneelle, jonka tyyppisiä oli jo aiemmin käytössä Suomessa, keskittyi tyyppihyväksynnän  
kaltaisiin asioihin. Koneyksilön teknisen kunnan tarkastus jäi vähäiselle huomiolle. Lisäksi  
tarkastuksia tehnyt taho toimi kaksoisroolissa.

*Johtopäätös: Liikenteen turvallisuusviraston rautatiekaluston käyttöluoprosessit  
keskittyvät pääosin ylätasen normeihin ja asetuksiin, jolloin käytännön turvallisuus-  
teen vaikuttavat asiat jäävät taka-alalle.*



## 5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi varmistaa seuraavien suositusten toteutumisen:

### 5.1 Urakoitsijakohtaiset turvallisuusjohtamisjärjestelmät ratatöissä

Liikennevirasto ei edellyttänyt ratahankkeeseen osallistuvilta urakoitsijoilta omaa turvallisuusjohtamisjärjestelmää, vaan edellytti sovellettavan Liikenneviraston turvallisuusjohtamisjärjestelmää. Järjestelmän jalkauttaminen usean urakoitsijan ja aliurakoitsijan työmaalle oli puutteellista, samoin kuin jalkautusprosessin valvonta. Näistä syistä Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että:

*Liikennevirasto edellyttää kultakin ratahankkeisiin osallistuvilta pääurakoitsijalta jo urakan kilpailutusvaiheessa omaa, yritysten ja työmaiden erityispiirteet huomioivaa turvallisuusjohtamisjärjestelmää ja sisällyttää järjestelmien toteutumisen seurannan osaksi auditointiprosessiaan. [2018-S1]*

Pääurakoitsijan turvallisuusjohtamisjärjestelmän on huomioitava Liikenneviraston asettamat turvallisuustavoitteet myös aliurakoitsijoitten osalta.

### 5.2 Ohjeistus kaluston seisontapaikoista ja paikoillaanpysymisen varmistamisesta

Käytössä olevassa ohjeistuksessa ei ole otettu kantaa liikkuvan rautatiekaluston seisontapaikoihin ja -tapoihin. Ohjeistuksen puuttuminen antaa toimijoille tältä osin vapaat kädet kaluston seisottamisessa, mikä voi johtaa pahimmillaan vakavaan onnettomuuteen. Erityisen tärkeää ohjeistus on ratatyökoneiden osalta, koska niiden liikkuminen ja sijainti eivät ole liikenteenohjauksen tiedossa. Tästä syystä Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että:

*Liikennevirasto lisää radanpidon turvallisuusohjeeseen (TURO) ja Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussääntöihin (Jt) ohjeet kaluston seisontapaikoista ja vaadittavista paikoillaanpysymisen varmistamismenettelyistä. [2018-S2]*

Paikoillaanpysymisen varmistamismenettelyissä tulee määritellä, missä tilanteessa vaaditaan seisontajarrun ohella pysäytyskenkien, ja missä lukituskenkien käyttö.

### 5.3 Liikennöidylle rataosalle asennettujen vaihteiden liittäminen liikenteenohjauksen valvontaan

Liikennöidylle rataosalle asennettujen vaihteiden näkymättömyys liikenteenohjaukselle sekä niiden osittainen kytkemättömyys turvalaitejärjestelmään olisivat pahimmassa tapauksessa voineet aiheuttaa vakavan onnettomuuden, jos ratatyökone olisi pysähtynyt vaihteen alueelle. Lisäksi vaihteiden näkymättömyys liikenteenohjaukselle hidasti merkittävästi vaaratilanteen jälkeisiä radan tarkastustoimia. Näistä syistä Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että:

*Liikennevirasto päivittää Ratateknisten ohjeiden (RATO) osaa 6, Turvalaitteet, siten, että liikennöidylle rataosalle asennettava vaihde on aina kytkettävä liikennöidyltä osaltaan turvalaitejärjestelmän raidevirtapiiriin omana elementtinään ja liitettävä liikenteenohjauksen valvontaan heti, kun se on teknisesti mahdollista. [2018-S3]*

Liikennöidyllä raiteella olevan vaihteen olisi aina näyttävä liikenteenohjauksen järjestelmässä, jotta liikenteenohjaaja pystyy paikantamaan vaihteen. Vaihteen näkyminen liikenteenohjaukselle parantaa myös ratatöiden turvallisuutta, koska vaihteet numeroineen on yksilöity tarkasti ratatyöilmoituksissa.

#### 5.4 Käytössä olevaa tyyppiä olevien kalustoyksilöiden käyttöönottolupamenettelyn kehittäminen

Ratatyökoneen jarrujärjestelmä oli vaaratilanteen tapahtumahetkellä kulunut ja huonosti säädetty. Tämä siitä huolimatta, että koneelle oli ennen käyttöönottoa tehty Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin liikennekelpoisuustarkastus ja turvallisuustarkastus. Koneelle oli Trafin vaatimuksesta tehty laajoja konetyypin ominaisuuksia kartoittavia kokeita ja mittauksia, siitä huolimatta, että konetyyppi oli ollut Suomessa käytössä jo yli 20 vuotta. Näiden kokeiden tarkoitus jäi epäselväksi, kun samalla koneyksilön silminnähten heikkoa kuntoa ei havaittu. Yksi osatekijä tähän saattoi olla koneen kunnossapitodokumentaation puuttuminen. Myös tarkastuksia suorittaneen tahon rooli tutkitussa tapauksessa oli epäselvä yrityksen osallistuessa myös koneen kunnostukseen. Tästä syystä Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että:

*Liikenteen turvallisuusvirasto määrittelee nykyistä tarkemmin liikennekelpoisuustarkastuksessa vaadittavat tarkastukset sekä tarkastuksen tekevän tahon pätevyys- ja riippumattomuuskriteerit. [2018-S4]*

Liikennekelpoisuustarkastus tulee yleisten turvallisuusmääräysten ohella perustua koneen valmistajan määrittelemiін vaatimuksiin, ja tästä syystä ensimmäisenä osana tarkastusta tulisi aina olla kunnossapitodokumentaation tarkastus. Tämän dokumentaation pohjalta voidaan tarkistaa, vastaako koneen kunto sen valmistajan määrittelemiін turvallisen käytön vaatimuksia. Esimerkiksi turvallisuuskriittisten jarrukomponenttien määräaikaishuoltojen valvonta on mahdotonta ilman ajan tasalla olevaa dokumentaatiota.

#### 5.5 Ratatöiden käytännön valvonta

Rautatietoimintojen, kuten ratatöiden, turvallisuusvastuut ja -tehtävät eri toimijoille on määriteltä Liikenneviraston ohjeissa. Ohjeissa korostuu valvonta, joka on määriteltä tehtäväksi pääosin kirjallisten lomakkeiden ja raporttien muodossa. Käytännössä työmaavalvontaa ei juurikaan tehdä muutoin kuin erillisten tarkastuskäyntien yhteydessä. Ratatöiden turvallisuusmääräysten noudattamisen käytännön valvontaa tulisikin lisätä. Kiinnijäämisriskin kasvattaminen määräysten vastaisesta toiminnasta on tehokas sekä organisaatioiden että yksittäisten henkilöiden käyttäytymisen suuntaaja. Samalla on huolehdittava siitä, että turvallisuusmääräysten mukainen toiminta on myös taloudellisesti kannattavaa. Näistä syistä Onnettomuustutkintakeskus toistaa tutkintaselostuksessa R2013-02 annetun suosituksen:

*Liikennevirasto lisää ratatöiden turvallisuusmääräysten noudattamisen käytännön valvontaa osoittamalla siihen riittävät resurssit. [R2013-02/S346]*

#### 5.6 Toteutetut toimenpiteet

Ratatyökoneen omistava yritys käsitteli vaaratilanteen yrityksen hallituksessa ja yrityksen johtoryhmän erillisessä turvallisuuskokouksessa. Yrityksen johtoryhmä päätti tapauksen johdosta nostaa turvallisuusasiat vuoden teemaksi ja viedä turvallisuusasioiden käsittelyn osaksi

yrittäjien viikkopalaverikäytäntöä. Lisäksi yrityksen johdolle järjestettiin koulutustilaisuus rautatieturvallisuudesta ja riskienhallinnasta. Yrityksen yleistä perehdytyskäytäntöä on muutettu siten, että yleinen perehdytyslomake on päivitetty käsittelemään työkohteiden suurimpia riskitekijöitä. Yrityksen poikkeamien ilmoitusmenettelyä ja niiden käsittelyä on kehitetty.

Liikennevirasto on auditoinut ratatyökoneen omistavan yrityksen toiminnan 24.11.2017.

Ratatyökoneen jarrujärjestelmälle on vaaratilanteen jälkeen suoritettu perusteellinen kunnostus, jonka osana muun muassa koneen kaikki jarrutönkät ja osa jarruvivuston heloista on uusittu.

Välittömänä toimenpiteenä vaaratilanteen jälkeen ratatyökoneessa otettiin käyttöön toimintamalli, jossa seisontajarrun käyttöpyörä lukitaan ketjulla ja riippulukolla aina, kun seisontajarru kiinnitetään. Tällä estetään seisontajarrun asiaton käyttö. Ratatyökoneen käytön lopettamisen yhteydessä tehtävien toimenpiteiden tarkistuslistaa on päivitetty siten, että siinä on erikseen mainittu toimenpiteenä seisontajarrun lukitseminen. Ratatyökoneen huolto-ohjelmaan kuuluvassa tarkastuslistassa<sup>39</sup> on määritelty päivittäiset tarkistukset ja huoltotoimet ennen koneella työskentelyä ja koneella työskentelyn jälkeen. Päivittäisissä tarkastuksissa koneella työskentelyn jälkeen on mainittu muun muassa seisontajarrun kiinnittäminen ja pysäytyskenkien paikalleen laitto.

Osana ratatyökoneen käyttöluoprosessia koneelle tehtiin viralliset jarrutuskokeet, joiden yhtenä osana seisontajarrun pitävyys mitattiin 13.7.2017 Ylivieskassa. Testin hyväksyntäkriteerinä on, että ratatyökoneen tulee pysyä paikoillaan vedettäessä sitä 25,1 kN voimalla, mikä vastaa koneen paikallaanpysymiseen vaadittavaa jarruvoimaa radalla, jonka kaltevuus on 25 %. Mittauksissa todettiin koneen pysyvän paikoillaan vedettäessä 25,3 kN voimalla, joka oli suurin testausjärjestelyllä saavutettu vetovoima. Koe suoritettiin Sundström Ab Oy:n ja RSC-Services Oy:n toimesta Liikenteen turvallisuusviraston valvonnassa.

Ratatyökone on saanut pysyvän käyttöluvan, eli rautatieosajärjestelmän käyttöluvan Liikenteen turvallisuusvirastolta 15.11.2017.

Tapahtumapaikalla sijaitsevat uudet vaihteet on liitetty liikenteenohjauksen järjestelmään viikon 38/2017 (18.–24.9.2017) aikana.

Helsingissä 14.2.2018

Esko Värttiö

Veli-Jussi Kangasmaa

Martti Peräaho

Ralf Sandberg

Lasse Laatta

---

<sup>39</sup> Sundström Oy Ab Huolto-ohjelma.

## LÄHDELUETTELO

### Kirjalliset lähteet

1. Onnettomuustutkintakeskus (2014) Tavarajunan törmäminen kaivinkoneeseen Pännäinen–Kolppi-välillä 7.11.2013 sekä muut ratatöiden aiheuttamat poikkeama- ja vaaratilanteet vuonna 2013. Tutkintaselostus R2013-02.
2. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
  - Liikenteen turvallisuusvirasto (TRAFI/247651/07.02.03/2017)
  - Liikennevirasto (LIVI/5256/06.02.04/2017)
  - Sundström Oy Ab
  - VR-Yhtymä Oy
  - Welado Oy
  - RSC-Services Oy (Dokumentti nro 10092)
3. Finrail Oy, rautatieturvallisuuden johtamisohje (1.1.2016) (EI JULKINEN)
4. Onnettomuuteen liittyvät rataliikennekeskuksen häiriöilmoitukset 28.6.2017
5. Liikenteenohjauksen TURI-ilmoitukset Ylivieskan ja Seinäjoen liikenteenohjaajilta, 28.6.2017 (EI JULKINEN)
6. Radan kunnossapitäjän TURI-ilmoitus baliisien suojaletkien irrottamisesta 26.6.2017, ilmoitus kirjattu 4.7.2017 (EI JULKINEN)
7. IC273 veturinkuljettajan TUTTI-ilmoitus, 28.6.2017 (EI JULKINEN)
8. Junien T5416, IC20 ja IC273 kokoonpanotiedot 28.6.2017
9. Junan IC273 veturin ja junan IC20 ohjausvaunun kulunrekisteröintilaitetietojen tulokset
10. Ratatyöalueen liikenneturvallisuussuunnitelma
11. Vaihteen V114 tarkastuspöytäkirja 28.6.2017/Destia Oy
12. Ratatyökoneen sorvauspöytäkirja 9.6.2017
13. Oulun poliisilaitoksen Ylivieskan rikostutkinnan rikosilmoitus (EI JULKINEN)
14. Sundström Ab Oy:n poikkeamaraportti Tukemiskoneen valuminen vaihteen 114 kautta 1-raiteelle (EI JULKINEN)
15. Hankkeen sisäisen turvallisuuspalaverin 4.7. pöytäkirja tukemiskoneen karkaamisesta Ylivieskassa 28.6.2017 (EI JULKINEN)
16. Ratatyökoneen liikennekelpoisuustarkastuksen 22.5.2017 pöytäkirja
17. Ratatyökoneen jarrujen tarkastuksen 30.6.2017 pöytäkirja
18. Ennakoilmoitus EI55200 ratatöistä Karhukangas - Ylivieska välillä
19. Ratatyöilmoitus vaihteiden V111, V112, V113 ja V114 tukemisesta 27.–28.6.2017
20. Ratatyöilmoitus vaihteiden V113 ja V114 sepelöinnistä 27.–28.6.2017
21. Ratatyökoneen tekniset tiedot ja mittapiirustus
22. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi:n päätös TRAFI/162383/05.02.07.04/2017 määräaikaisesta koeajo- ja siirtoluvasta ratatyökoneelle
23. IC20 ja IC273 suunnitellut ja toteutuneet aikataulut 28.6.2017

24. Ylivieskan vaihde- ja opastinturvalaitoksen käyttöohjeet (EI JULKINEN)
25. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin päätös ratatyökoneen koeajo- ja siirtoluvasta, TRAFI/162383/05.02.07.04/2017
26. Liikenneviraston rautatietoimintojen turvallisuusjohtamisjärjestelmä, Käsikirja, LIVI/7626/00.01.01/2016 (EI JULKINEN)
27. Liikennevirasto Ratahanke Seinäjoki-Oulu Turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet, versio 2.0, 31.3.2014
28. PRU3 hankintailmoitus
29. Liikennevirasto Urakkasopimus Päälysrakenneurakka 3 (PRU3) (EI JULKINEN)
30. Ohje palveluntuottajan turvallisuussuunnitelman laatimisesta ja sisällöstä, Liikennevirasto 4254/065/2011, 31.10.2011
31. Liikennevirasto, Ratahanke Seinäjoki-Oulu Ratatyöpalaveriohje versio 1.0, 10.5.2012
32. Ohje turvallisuuskoulutus ja -perehdyttäminen rautatietoiminnoissa, Liikenneviraston ohjeita 10.2011
33. Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) poikkeuslupa liikennöintiin ilman JKV -laitteita, TRAFI/162300/03.04.02.03/2017
34. Liikenneviraston lausunto ratatyökoneen yhteensopivuudesta Suomen valtion rataverkon kanssa, LIVI/3753/06.04.03/2017
35. Koeajo ja koeajojen turvallisuussuunnitelma, RSC-Service Oy, TRAFI/132709/05.05.07.01/2017
36. Vetureiden ja henkilöliikennekaluston yhteentoimivuuden tekninen eritelmä, EU asetus 1302/2014
37. Tavaravaunujen yhteentoimivuuden tekninen eritelmä, EU asetus 321/2013,
38. Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) määräys Ratatyökoneet, infrastruktuurin tarkastusvaunut ja muu rataverkolla käytettävä kalusto, TRAFI/4599/03.04.02.00/2015
39. Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) määräys ohjaus- hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmästä, TRAFI/22096/03.04.02.00/2012
40. Liikenneviraston radanpidon turvallisuusohje (TURO), Liikenneviraston ohjeita 15/2017
41. Liikenneviraston ratatekniset ohjeet (RATO) osa 6, Turvalaitteet, Liikenneviraston ohjeita 7/2014
42. Liikenneviraston Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöt (Jt), Liikenneviraston ohjeita 14/2017
43. Liikenneviraston ratatekniset ohjeet (RATO) osa 21, Liikkuva kalusto, Liikenneviraston ohjeita 21/2012
44. Liikenneviraston Rautatieliikenteenohjauksen käsikirja, LIVI/1849/07.02.00/2017
45. ERA turvallisuusjohtamisjärjestelmäkehä, Trafi S702/01/2014
46. Sundström Ab Oy Huolto-ohjelma ratatyökoneelle

## Tutkinta-aineisto

1. Paikkatutkinnan valokuvat, mittaukset ja muu aineisto
2. Sää tiedot
3. Kuulemistallenteet
4. Puherekisteritallenteet
5. Vetureiden ja ohjausvaunun rekisteröintilaitteiden tallenteet
6. Asetinlaitetallenteet

## YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla Liikenteen turvallisuusvirastossa (Trafi), Liikennevirastossa, Sundström Ab Oy:llä, VR-Yhtymä Oy:llä, Welado Oy:llä ja RSc-Services Oy:llä.

Määräaikaan mennessä lausuntoja ja kommentteja saatiin kuudelta vastaajalta. Lausunnot ja kommentit käsiteltiin ja tutkintaselostusta muokattiin niiden pohjalta. Kommentteja ja yksityishenkilöiden lausuntoja ei julkaista.

Liikenteen turvallisuusvirasto totesi lausunnossaan tutustuneensa tutkintaselostuksen luonnokseen ja sillä ei ole huomauttamista heille osoitettuihin suosituksiin.

Liikennevirasto esitti lausunnossaan tarkennuksia ja korjauksia sanamuotoihin sekä tarkennuksia teknisiin tietoihin. Lisäksi Liikennevirasto totesi, että viranomaistarkastuksen lisäksi konetta operoivalla yrityksellä ja sen henkilökunnalla tulee olla riittävä asiantuntemus koneen liikennekelpoisuuden tarkistamiseen, niin muutostöiden jälkeen kuin tavanomaisenkin käytön aikana.

Liikennevirasto totesi myös, että uusia koneita ei tulisi käyttää valtion rataverkolla töissä ennen kuin laitteen turvallisuus ja yhteentoimivuus rataverkon kanssa on todennettu riittävällä tasolla. Liikenneviraston näkemyksen mukaan erilaiset ratatöiden tekemiseen liittyvät säädöt tulisi tehdä vasta tämän jälkeen.

Sundström Ab Oy:llä ei ollut huomautettavaa tutkintaselostusluonnoksesta. He toivat lausunnossaan esille useita korjaavia ja turvallisuutta parantavia toimenpiteitä, joita he ovat toteuttaneet vaaratilanteen jälkeen.

VR-Yhtymä Oy totesi lausunnossaan suosituksen 2018-S4 olevan heidän näkemyksensä mukaan ristiriidassa turvallisuusjohtamisjärjestelmäjättelyn suhteen, eli siitä, että toiminnanharjoittaja/turvallisuustodistuksen haltija vastaavat liikennekelpoisuustarkastukseen liittyvien asioiden ohjeistamisesta.

Welado Oy toi esille lausunnossaan tarkennuksia Kokkola-Ylivieska kaksoisraiteen työmaan urakkajakoon.

RSC-Services Oy totesi lausunnossaan, että selostuksessa on useita kohtia, joista heillä on eriävä mielipide.

Ratatyökoneelle ei ensinnäkään heidän mielestään tehty peruskorjausta, vaan kone ainoastaan maalattiin kokonaan uudelleen ja sille suoritettiin kunnostustoimia koneen käyttökuntoon laittamiseksi. Tätä ei RSC-Services Oy:n mielestä voida pitää peruskorjauksena koska liikkennöintiin liittyviin komponentteihin kuten teleihin, pyöräkertoihin ja jarrujärjestelmään ei tehty kunnostustoimenpiteitä.

Lisäksi RSC-Services Oy täsmentää lausunnossaan rooliaan koneen kunnostusprosessissa; he eivät tehneet varsinaisesti kunnostustöitä, vaan neuvoivat Sundström Oy Ab:ta mitä kohtia koneesta tulee kunnostaa, jotta sen on mahdollista läpäistä käyttöönottoluvan saamiseksi vaaditut tarkastukset.

Vaaratilanteen syistä RSC-Services Oy:n näkemyksen mukaan pysäytyskenkien käyttämättä jättäminen on erittäin poikkeuksellista ja he kyseenalaistavat tutkintaselostuksessa tehdyn johtopäätöksen, että kyse olisi yleisestä ongelmasta.

Keskeisimpänä asiana lausunnossa todettiin, että RSC-Services Oy:n näkemyksen mukaan koneen jarrujärjestelmän huonolla kunnolla ei ollut osuutta vaaratilanteen syntyyn. Koska koneen liikkeellelähdön syyksi on selostuksessa todettu käsijarrun jättäminen kiinnittämättä, ei RSC-Services Oy:n mukaan tutkintaselostuksessa olisi ollut aihetta tuoda esille osana tutkintaa havaittua koneen jarrujärjestelmän huonoa kuntoa.