



Tutkintaselostus

R2015-03

Vaaratilanne junaliikenteessä Hyvinkäällä 18.3.2015

Vaaratilanne

Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkinnassa ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

**Onnettomuustutkintakeskus
Olycksutredningscentralen
Safety Investigation Authority, Finland**

Osoite / Address: Ratapihantie 9
FI-00520 HELSINKI

Adress: Bangårdsvägen 9
00520 HELSINGFORS

Puhelin / Telefon: 02956 66870
Telephone: +358 2956 66870

Fax: 09 876 4375
Fax: +358 9 876 4375

Sähköposti / E-Post: turvallisuustutkinta@om.fi
Email: sia@om.fi

Internet: www.turvallisuustutkinta.fi
www.säkerhetsutredning.fi
www.sia.fi

Tutkintaselostus 4/2015
ISBN 978-951-836-458-3 (PDF)
ISSN 2341-5991

Helsinki 2015

TIIVISTELMÄ

Keskiviikkona 18.3.2015 tapahtui Hyvinkäällä vaaratilanne, kun Riihimäeltä Helsinkiin matkalla ollut lähiliikennejuna ajoi vaihteeseen suurella ylinopeudella.

Lähiliikennejuna (R-juna) oli lähtenyt kello 14.52 Riihimäen asemalta. Noin kaksi kilometriä ennen Hyvinkään asemaa kello 14.58 juna ajoi vaihteeseen nopeudella 156 km/h. Vaihteen suurin sallittu nopeus oli 80 km/h. Veturin JKV-laitetta ei ollut kytketty päälle. Vaaratilanteesta ei seurannut merkittäviä henkilövahinkoja. Yksi takimmaisessa yksikössä ollut matkustaja ilmoitti pudonneensa istuimelta voimakkaan heilahduksen vuoksi. Irrallisia hattuhyllyllä olleita loisteputkia putosi lattialle ja särkyi.

Vaaratilanteen välitön syy oli junan ylinopeus ajettaessa vaihteeseen. Vaaratilanne syntyi, koska veturinkuljettajalta jäi kytkemättä ohjaamon JKV-laite päälle eikä hän missään ajon vaiheessa tiedostanut sitä, vaan ajoi luottaen JKV-laitteen ohjaukseen. Kuljettajan keskittyminen työsuoritukseen oli todennäköisesti häiriintynyt henkilökohtaisen puhelu- ja viestiliikenteen vuoksi. Vaaratilanteen syntymiseen vaikutti se, että kuljettaja oli yksin vastuussa JKV-laitteen kytkemisestä. Mikään ohjaamossa ei selkeästi varoittanut kuljettajaa siitä, että laitetta ei ollut kytketty. Edelleen vaaratilanteen syntyyn vaikutti se, että junan nopeutta ei ole teknisesti rajoitettu, kun JKV-laitetta ei ole kytketty päälle.

Onnettomuuksien välttämiseksi Onnettomuustutkintakeskus antaa seuraavat suositukset:

1. JKV-veturilaitteen tulee olla aina kytkettynä päälle.
2. Ohjaamolaitteiden tulee varoittaa kuljettajaa selkeästi, mikäli junan JKV-veturilaite ei ole toiminnassa.
3. Mikäli junan JKV-veturilaite ei ole kytkettynä päälle, junan nopeus tulee rajoittaa teknisesti maksimissaan 80 km/h:iin.
4. Veturinkuljettajien mobiililaitteiden käytöstä ajon aikana tulee antaa selkeät ohjeet.
5. Liikenneviraston tulee sisällyttää vaihteiden tarkastusohjeisiin tilanteet, joissa vaihteeseen on ajettu tai epäillään ajetun poikkeavalle raiteelle selvästi ko. vaihdetyypille sallittua suuremmalla nopeudella.
6. Liikenteen turvallisuusviraston tulee vaatia, että inhimillisten tekijöiden aihealue sisältyy nykyistä painokkaammin sekä rautatiealan toimijoiden turvallisuusjohtamisjärjestelmiin että alan koulutukseen.

SUMMARY

INCIDENT IN TRAIN TRAFFIC IN HYVINKÄÄ, FINLAND, ON 18 MARCH 2015

On Wednesday 18 March 2015, a hazardous situation occurred in Hyvinkää, when a regional train en route from Riihimäki to Helsinki ran through a switch at excessively high speed.

The regional train (the R train) had departed the Riihimäki station at 2.52 p.m. About two kilometers before the Hyvinkää station, at 2.58 p.m., the train ran through a switch at a speed of 156 km/h. The maximum allowed speed over the switch was 80 km/h. The engine's ATP device had not been switched on. The incident did not cause significant personal injuries. One passenger travelling in the rear unit reported having fallen off the seat due to a strong lurch. Loose fluorescent tubes on the overhead rack fell on the floor and broke.

The direct cause of the incident was the train's speeding while running to a switch. The incident was a result of the engine driver forgetting to switch on the ATP engine device and not realising this at any point but driving the train trusting the ATP control system. The driver's concentration on the performance of his work was likely compromised due to his personal phone calls and messaging. The progress of the incident was facilitated by the engine driver being solely responsible for switching on the ATP device, and nothing in the cabin gave a clear warning to him of the system not being switched on. Furthermore, the progress of the incident was affected by the fact that the speed of the train is not limited while it is running without the ATP device.

In order to avoid accidents, the Safety Investigation Authority, Finland issues the following recommendations:

1. The ATP engine device must always be switched on.
2. Cabin equipment should give the engine driver a clear warning if the train's ATP engine device is not operating.
3. If a train's ATP engine device is not switched on, the train's speed should be restricted to a maximum of 80 km/h.
4. Clear instructions on the use of mobile devices by engine drivers while driving the train must be provided.
5. The Finnish Transport Agency should include in the turnout inspection instructions the situations where a train has or is suspected to have been driven onto a switch guided to the diverging track at a speed that is clearly higher than allowed for the switch type in question.
6. The Finnish Transport Safety Agency (Trafikverket) should demand that the subject matter of human factors will be emphasised more in both the safety management systems of railway operators and training in the field.

YHTEENVETOTAULUKKO – DATA SUMMARY

Aika: <i>Date and time:</i>	18.3.2015, 14.58		
Paikka: <i>Location:</i>	Hyvinkää, rataosa Helsinki–Riihimäki (rataosa nro 112), km 61+293. <i>Hyvinkää, Helsinki Riihimäki section of line (line number 112), km 61+293.</i>		
Onnettomuustyyppi: <i>Type of accident:</i>	Vaaratilanne, suistumisvaara. <i>Incident, risk of derailment.</i>		
Junan tyyppi ja numero: <i>Train type and number:</i>	Paikallisjuna 9692, 2 x Sm4-sähköjunayksikköä. <i>Commuter train 9692, 2 x Sm4 electric train units.</i>		
		Henkilökuntaa: <i>Crew:</i>	Matkustajia: <i>Passengers:</i>
Junassa: <i>Persons on board:</i>		2	noin 100
Henkilövahingot: <i>Injuries:</i>	Kuollut: <i>Fatally injured:</i>	0	0
	Vakavasti loukkaantunut: <i>Seriously injured:</i>	0	0
	Lievästi loukkaantunut: <i>Slightly injured:</i>	0	0
Kalustovauriot: <i>Damages of rolling stock:</i>	Ei. <i>None.</i>		
Ratavauriot: <i>Damages on track equipment:</i>	Ei. <i>None.</i>		
Muut vauriot: <i>Other damages:</i>	Ei. <i>None.</i>		
Häiriöt raideliikenteelle: <i>Disturbances of traffic:</i>	Ei. <i>None.</i>		

ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia 18.3.2015 Hyvinkäällä tapahtuneen vaaratilanteen. Tutkintaryhmän johtajaksi nimitettiin liikennepsykologian dosentti Sirkku Laapotti ja jäseniksi veturinkuljettaja (eläk.) Ilkka Noranta sekä psykologi, filosofian tohtori Anna-Maria Teperi. Tutkinnanjohtajana toimi johtava tutkija Esko Värttiö.

Tutkintaselostuksessa esitetään tapahtumat ennen vaaratilannetta, vaaratilanteen aikana ja sen jälkeen. Lisäksi siinä käsitellään pelastustoiminnan kulkua ja analysoidaan vaaratilanteeseen vaikuttaneita syitä. Lopuksi esitetään turvallisuussuosituksia, jotka toteuttamalla onnettomuudet ja vastaavanlaiset vaaratilanteet voitaisiin välttää tai lieventää niiden seurauksia. Tutkinnan tarkoituksena on turvallisuuden parantaminen, joten syyllisyys- ja vahingonkorvauskysymyksiin ei oteta kantaa.

Selostus on ollut lausunnolla liikenne- ja viestintäministeriössä, Liikenteen turvallisuusvirastossa, Liikennevirastossa, VR-Yhtymä Oy:ssä, Finrail Oy:ssä, Veturimiesten liitolla sekä asianosaisilla henkilöillä. Lausunnonantajat ovat halutessaan voineet antaa myös tutkintaselostusta koskevia kommentteja. Lausunnot ovat tutkintaselostuksen liitteessä 1. Kommentteja ja yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei julkaista. Tutkintaselostukseen on tehty täsmennyksiä lausuntojen ja kommenttien perusteella.

Tutkintamateriaalista on luettelo selostuksen lopussa. Lähdemateriaalia säilytetään Onnettomuustutkintakeskuksessa.

Tutkintaselostus on Onnettomuustutkintakeskuksen internet-sivuilla osoitteessa www.turvallisuustutkinta.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

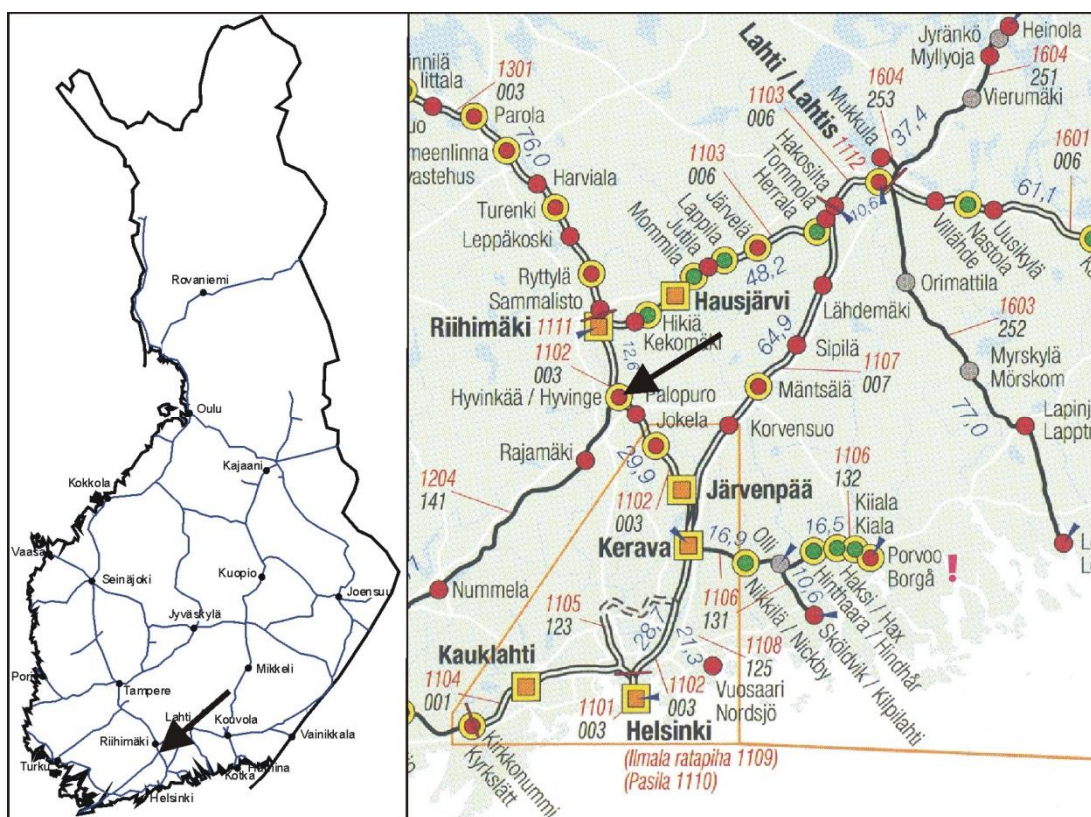
TIIVISTELMÄ.....	I
SUMMARY	II
YHTENVETOTAULUKKO – DATA SUMMARY	III
ALKUSANAT	IV
1 VAARATILANNE	1
1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka	1
1.2 Tapahtumien kulku	1
1.3 Vaaratilanteesta aiheutuneet vahingot	2
1.3.1 Henkilövahingot	2
1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot	2
1.3.3 Vaaratilanteesta aiheutuneet liikennehäiriöt	2
1.4 Tiedottaminen	2
2 VAARATILANTEEN TUTKINTA.....	3
2.1 Paikkatutkinta.....	3
2.2 Kalusto	4
2.3 Ratalaitteet.....	4
2.4 Turvalaitteet	4
2.5 Viestintävälineet.....	7
2.6 Olosuhteet.....	8
2.7 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt	8
2.8 Tallenteet	8
2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet.....	8
2.8.2 Asetinlaite- ja turvalaitetallenteet.....	10
2.8.3 Liikenteenohjauksen puhetallenteet	10
2.8.4 Muut tallenteet	11
2.9 Turvallisuusjohtamisjärjestelmä.....	11
2.10 Määräykset ja ohjeet.....	12
2.10.1 Määräykset.....	12
2.10.2 Liikenneviraston ohjeet	14
2.10.3 VR-Yhtymä Oy:n ohjeet	14
2.11 Koulutus	16
2.12 Muut tutkimukset.....	17
3 ANALYYSI	17
3.1 Vaaratilanteen analysointi	17

3.1.1	Veturinkuljettajan toiminta	20
3.1.2	JKV-laitteen toiminta.....	20
3.1.3	Toimintaympäristön tuki työntekijälle.....	21
3.1.6	Vaaratilanteen vakavuus	22
3.2	Turvallisuusjohtamisen analysointi.....	22
3.3	Pelastustoimien analysointi	25
3.4	Viranomaisten toiminnan analysointi.....	25
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	26
4.1	Toteamukset.....	26
4.2	Vaaratilanteen syyt	27
4	CONCLUSIONS	28
4.1	Statements.....	28
4.2	Causes of the occurrence.....	29
5	TOTEUTETUT TOIMENPITEET	30
5	MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN	30
6	TURVALLISUUSSUOSITUKSET.....	31
6.1	Uudet suositukset	31
6	SAFETY RECOMMENDATIONS.....	33
6.1	New recommendations	33
	LÄHDELUETTELO	36
	LÄHTEET	37
	LIITTEET	
	Liite 1. Lausunnot	
	Liite 2. Määräykset ja ohjeet	

1 VAARATILANNE

1.1 Tapahtuma-aika ja -paikka

Vaaratilanne tapahtui Hyvinkäällä keskiviikkona 18.3.2015 kello 14.58, kun Riihimäeltä Helsinkiin matkalla ollut lähiliikennejuna 9692 ajoi vaihteeseen V324 suurella ylinopeudella.



Kuva 1. Hyvinkää sijaitsee Helsinki–Riihimäki-rataosalla ja vaihde V324 Hyvinkään asemalta noin kaksi kilometriä pohjoiseen.

Figure 1. Hyvinkää is situated on Helsinki–Riihimäki section of line and the turnout V324 about two kilometers north from Hyvinkää railway station.

1.2 Tapahtumien kulku

Lähiliikennejuna 9692 (R-juna) oli lähtenyt kello 14.52 Riihimäen asemalta kohti Helsinkiä. Siinä oli kaksi Sm4-sähköjunayksikköä. Noin kaksi kilometriä ennen Hyvinkään asemaa kello 14.58 juna ajoi vaihteeseen V324 nopeudella 156 km/h. Vaihteen suurin sallittu nopeus on 80 km/h. Veturin JKV-laitetta ei ollut kytketty päälle. Vaaratilanteesta ei seurannut merkittäviä henkilövahinkoja. Yksi takimmaisessa yksikössä ollut matkustaja ilmoitti pudonneensa istuimelta voimakkaan heilahduksen vuoksi. Irrallisia hattuhyllyllä olleita loisteputkia putosi lattialle ja särkyi.

Heilahdus ei tuntunut voimakkaalta junan keulassa, eikä veturinkuljettaja kiinnittänyt siihen erityistä huomiota. Konduktööri oli junan takimmaisessa yksikössä ja hän kertoi veturinkuljettajalle voimakkaasta heilahduksesta ja rikkoutuneista loisteputkista. Tapahtuman jälkeen veturinkuljettaja otti yhteyttä liikenteenohjaukseen ja kertoi voimakkaasta heilahduksesta vaihteessa. Hän pyysi liikenteenohjausta varmistamaan vaihteen kunnon.

Liikenteenohjaaja kysyi junan 9692 jälkeen kulkeneen junan 9694 kuljettajalta sen saavuttua Hyvinkäälle, oliko tämä havainnut mitään poikkeavaa vaihteen V324 kohdalla. Ennen junaa 9694 oli jo InterCity juna 196 mennyt vaihteen V324 kautta, mutta vaihde oli tuolloin suoralle raiteelle. Seuraavaksi vaihteen kautta kulkeneen junan 11314 kuljettajaa liikenteenohjaaja pyysi tarkkailemaan, onko vaihteessa havaittavissa mitään poikkeavaa. Molempien junien kuljettajat ilmoittivat, etteivät olleet havainneet mitään poikkeavaa. Tieto tapahtumasta tuli radan kunnossapitäjälle seuraavana päivänä, kun VR-Yhtymä Oy:n raivauspäällikkö ilmoitti tapahtumasta. Kunnossapitäjä (VR Track Oy) tarkasti vaihteen V324 kaksi päivää vaaratilanteen jälkeen ja totesi sen olevan kunnossa. Vaaratilanteessa mukana olleet Sm4- junayksiköt myös tarkastettiin.

1.3 Vaaratilanteesta aiheutuneet vahingot

1.3.1 Henkilövahingot

Tapahtumasta ei seurannut merkittäviä henkilövahinkoja. Yksi takimmaisen yksikön matkustaja oli pudonnut heilahduksen voimasta istuimeltaan ja saanut lieviä kolhuja.

1.3.2 Kalusto-, rata- ja laitevauriot

Kalustovahinkoja ei tullut. Vaihde V324 tarkastettiin ja se oli kunnossa.

1.3.3 Vaaratilanteesta aiheutuneet liikennehäiriöt

Tapahtumasta ei aiheutunut liikennehäiriöitä.

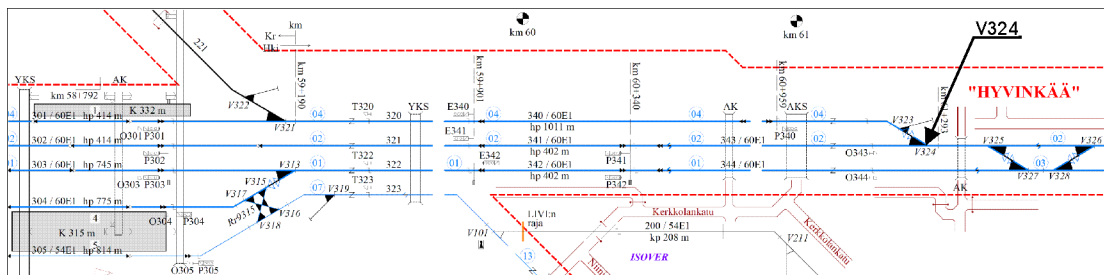
1.4 Tiedottaminen

Onnettomuustutkintakeskus tiedotti tutkinnan aloittamisesta 26.3.2015. Tiedotusvälineet uutisoivat tutkinnan aloittamisesta laajasti sekä sähköisissä että painetuissa mediassa. Tapaus sai julkisuudessa suurta huomiota.

2 VAARATILANTEEN TUTKINTA

2.1 Paikkatutkinta

Pääradan läntisen raiteen vaihte V324, jossa vaaratilanne tapahtui, sijaitsee Hyvinkään liikennepaikalla noin kaksi kilometriä pohjoiseen Hyvinkään asemasta.



Kuva 2. Ratapihakaavioon on merkitty nuolella vaihteen sijainti Hyvinkään aseman pohjoispuolella.

Figure 2. The location of the turnout on the north side of the station of Hyvinkää has been marked on the diagram of the railway yard with an arrow.



Kuva 3. Vaihte V324 sijaitsee noin kaksi kilometriä Hyvinkään aseman pohjoispuolella. Vaihte on käännetty sivulle johtavaan asentoon kuten vaaratilanteen tapahtuessa.

Figure 3. The turnout V324 is situated about two kilometers north from Hyvinkää station. The switch is turned heading to the right as in the incident.

2.2 Kalusto

Lähiliikennejunassa 9692 (R-juna) oli kaksi Sm4-sähköjunayksikköä. Junan kokonaispituus oli 109 metriä ja -paino 274 tonnia. Jarrupaino oli 400 tonnia.

2.3 Ratalaitteet

Päärata Hyvinkään liikennepaikalla kuuluu päällysrakenneluokkaan D. Raiteilla on raidesepele, betonipölkky ja 60E1-kiskotus. Vaihde V324 on mallia YV60-900-1:18-O. Suurin sallittu nopeus vaihteen ollessa käännettynä sivulle johtavaan asentoon on 80 km/h. Tällaisen vaihteen ja Sm4-junayksikön ollessa kyseessä arvioitiin, että alle 3 m/s^2 kiihtyvyydessä juna pysyy kiskoilla. Nyt tutkitussa tapauksessa sivuttaiskiihtyvyys oli arviolta $1,9 \text{ m/s}^2$.

2.4 Turvalaitteet

Pääradat Suomessa on varustettu junien kulunvalvonnalla (JKV). Tämä koskee myös vaaratilanteeseen liittynyttä rataosuutta Riihimäki–Helsinki. Sm4-sähköjunayksiköt on varustettu JKV-veturilaitteilla.

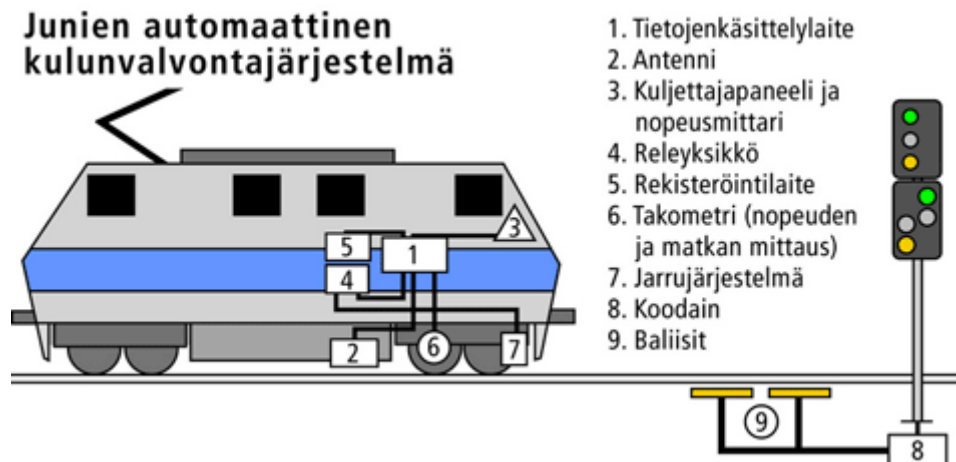
Yleistä junien automaattisesta kulunvalvonnasta

Suomen rautateillä käytössä oleva junien automaattinen kulunvalvonta otettiin käyttöön liikenteessä 1995 Helsinki–Turku-rataosalla välillä Kirkkonummi–Kupittaa. Tätä ennen oli tehty koeajot järjestelmällä jo 1980-luvulla ja niiden pohjalta oli järjestelmää kehitetty. Uudet koeajot aloitettiin 1990-luvun alussa. Kulunvalvonnan ratalaitteiden rakentaminen eteni aluksi melko hitaasti, mutta rakentamisen aikataulu nopeutui voimakkaasti 1998 Jyväskylän onnettomuuden jälkeen. Vuonna 2005, eli kymmenen vuotta rakentamisen aloittamisen jälkeen oli joitakin poikkeuksia lukuunottamatta jo kaikki rataverkon tärkeimmät rataosuudet varustettu kulunvalvonnan ratalaittein ja liikkuva kalusto oli varustettu veturilaittein joitakin vaihtotyövetureita ja ratatyökoneita lukuunottamatta.

Automaattinen kulunvalvonta¹

Junien automaattisella kulunvalvontajärjestelmällä varmistetaan, että juna kulkee sallitua nopeutta ja noudattaa kulkuun vaikuttavia opasteita ja merkkejä. Jos juna ylittää sallitun nopeuden, laitteisto jarruttaa automaattisesti. Järjestelmä pysäyttää junan, jos kuljettaja yrittää ajaa ohi Seis-opastetta näyttävän opastimen.

¹ Lähde: Liikennevirasto



Kuva 4. Junien automaattinen kulunvalvontajärjestelmä. (Lähde: Liikennevirasto)

Figure 4. The automatic train protection system.

Koko henkilöliikenteen rataverkko ja tärkeimmät tavaraliikenteen radat ovat automaattisen kulunvalvonnan piirissä. Suomessa junaliikenteen suurin sallittu nopeus on 80 km/h rataosilla, joita ei ole varustettu kulunvalvontajärjestelmällä.

Kulunvalvontajärjestelmä koostuu kahdesta osasta eli ratalaitteista ja veturilaitteista. Junaturvallisuuteen liittyvä tieto siirtyy ratalaitteista veturiin sen alla olevan antennin välityksellä. Kulunvalvontajärjestelmä toimii tietokoneiden ohjaamana.

Kulunvalvontajärjestelmä tietää junan nopeuden, jarrutuskyvyn sekä sen, jarruttaako kuljettaja. Jos kuljettaja ajaa sallittua nopeutta kovempaa, laitteisto varoittaa ylinopeudesta. Mikäli kuljettaja ei reagoi varoitukseen, laitteisto jarruttaa automaattisesti ja hiljentää junan nopeuden rajoituksen mukaiseen nopeuteen.

JKV:n antama tieto kuljettajalle

JKV-veturilaitte antaa veturinkuljettajalle tietoa junan lähdettyä liikkeelle ja ylitettyä ensimmäisen baliisin. Baliisi on keltaiseksi maalattu laite, joka on sijoitettu kiskojen väliin. Se välittää sekä opastin- että nopeusrajoitustietoa antennin välityksellä veturilaitteelle ja edelleen junan/veturin ajopöytään. Tietoa tulee nopeusmittarin ja kulunvalvontalaitteen näytön kautta ja äänimerkin avulla. Nopeusmittari kertoo kuljettajalle JKV-järjestelmän antaman junan sallitun nopeuden sekä tavoitenopeen LED-näytön avulla.

Kun juna lähestyy nopeusrajoitusaluetta, järjestelmä varoittaa nopeusmittarin kautta siten, että tavoitenopeen osoittimen LED alkaa näyttää nopeutta, johon kuljettajan tulisi hiljentää junan nopeus. Samanaikaisesti nopeutta rajoittava tieto annetaan myös tekstinä JKV-paneelin näytöllä (ks. kuva 6). Mikäli kuljettaja ei reagoi näihin signaaleihin, hetken kuluttua kuuluu äänimerkki. Kuljettajan on aloitettava välittömästi jarrutus tai laite toimii hänen puolestaan ja jarruttaa junan nopeuden nopeusrajoituksen mukaiseksi tai Seis-opastetta lähestyttäessä pysähdyksiin. Kuljettaja voi säätää näytön valon kirkkautta ja äänimerkin voimakkuutta.



Kuva 5. Sm4-junan nopeusmittari JKV:n alkutestauksen aikana. Keltainen LED-kehä näyttää veturinkuljettajalle junan tavoitenopeuden (Vtav) ja punainen LED-kehä junan sallitun nopeuden (Vsal). Nopeusmittarin neulan kohdalla on lisäksi näkyvissä mittarin ulkokehälle sijoitettu nopeuden säädön nuoli, joka liikkuu kuljettajan säätäessä junan nopeutta.

Figure 5. The speedometer of the Sm4 train during the start-up testing of ATP. The yellow LED circle shows the engine driver the train's target speed (Vtav) and the red LED circle the train's maximum allowed speed (Vsal). Furthermore, a speed adjustment arrow is visible on the outer circle of the speedometer, at the location of the speedometer's needle; it moves when the driver adjusts the speed of the train.



Kuva 6. Junan kulunvalvonnan paneeli sijaitsee nopeusmittarin alapuolella. Sen avulla kuljettaja syöttää JKV-järjestelmälle tarvittavat junatiedot käyttäen oikeassa reunassa olevia näppäimiä (a). Paneelin näyttö (b) antaa myös junan liikkuesa kuljettajalle tietoa tulevista opasteista ja nopeusrajoituksista. Kuljettajalla on mahdollisuus valo- ja äänipotentiometrin (c) avulla säätää näytön valaistusta ja äänisignaalin voimakkuutta.

Figure 6. The automatic train protection (ATP) panel is located below the speedometer. The engine driver uses it to enter the necessary train information for the ATP system with the keypads to the right (a). The panel display (b) also gives the driver information on upcoming signals and speed limits when the train is running. The driver can use light and volume potentiometers (c) to adjust the lighting of the display and the volume of the audio signal.

Liikenteenohjauksen turvalaitteet

Hyvinkään asetinlaite on Siemens-releryhmäasetinlaite SpDrs 60-VR. Asetinlaite on kauko-ohjattu. Etelä-Suomen liikenteenohjaus (ESKO) sijaitsee Helsingissä. Liikenteenohjaajalla on käytössään graafiset käyttöliittymät, joiden avulla hän muodostaa tilannekuvan rataverkolla kulkevista junista. Radalla liikkuvan kaluston varaamiin raideosuuksiin liittyy junanumero, jolla liikenteenohjaaja voi tunnistaa liikkeellä olevan yksikön. Ajantasaisen aikataulugrafiikoiden avulla liikenteenohjaaja voi tarkastella kulkuun asetettujen junien suunniteltua ja toteutumassa olevaa kulkua. Tavallisesti junien liikkumista ohjataan junanumeroon perustuvan automatiikan avulla.

Liikenteenohjausjärjestelmä ei kerro sitä, onko junan JKV-veturilaite kytketty päälle.

2.5 Viestintävälineet

Liikenteenohjaajan ja veturinkuljettajan välisessä viestinnässä oli käytössä rautateiden RAILI-verkon puhelimet. Konduktööri oli yhteydessä kuljettajaan Sm4-junayksiköiden sisäpuhelimella.

Tutkintaryhmä pyysi teleoperaattorilta tiedot veturinkuljettajan yksityispuhelimien puhelu- ja tekstiviestiliikenteestä tapahtumapäivältä kello 14 ja 15 väliseltä ajalta. Teletietojen mukaan kuljettaja oli saanut useita tekstiviestejä puhelimeensa junan lähtövalmistelujen aikaan. Hän myös vastasi niihin tauolla ja välittömästi junan liikkeellelähdön jälkeen sekä soitti yhden puhelun ajon aikana.

2.6 Olosuhteet

Hyvinkäällä oli tapahtuma-aikaan aurinkoinen kevätsää.

2.7 Vaaratilanteeseen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Lähiliikennejunan 9692 kuljettaja oli noin 35-vuotias VR-Yhtymän Helsingin lähiliikenteen kuljettaja. Hänellä oli kolmen vuoden kokemus veturinkuljettajan tehtävästä. Tapahtumapäivänä kuljettajan työvuoro oli alkanut Ilmalassa kello 5.01 ja se päättyi Ilmalaan kello 16.26. Edellinen päivä oli ollut vapaapäivä. Sitä edellisenä päivänä hänellä oli ollut työvuoro kello 4.52–12.14.

VR Vetopalvelu jakautui kesäkuussa 2014 VR Helsingin lähiliikenteeseen ja VR junaliikennöintiin. Lähiliikenteen työvuorot muodostuvat HSL-alueen² sekä Karjaan, Riihimäen ja Lahden suuntien lähiliikennejunista.

Veturinkuljettaja työskentelee ohjaamossa yksin. Työvuorot lähiliikenteessä vaihtelevat 7 ja 12 tunnin välillä. Useimmiten Helsingin lähiliikenteen kuljettajien työvuorot alkavat aamulla kello 4–6.30 ja iltapäivällä kello 13–16. Läpi yön kestäviä työvuoroja on harvoin.

Junan konduktööri oli noin 55-vuotias VR-Yhtymä Oy:n lähiliikennekonduktööri. Konduktöörin tehtävissä hän oli toiminut 15 vuotta. Tapahtumahetkellä hän istui junan takimaisen yksikön ohjaamossa. Junassa oli myös toinen konduktööri työvuorollaan matkustajana. Tapahtumahetkellä hänkin istui junan takimaisen yksikön ohjaamossa.

Liikennettä ohjasi Finrail Oy:n Helsingin ohjauspalvelut. Rataosuus Riihimäki–Palopuro kuuluu Riihimäki–Helsinki-välin liikenteenohjauksessa Monnin kaukon alueeseen.

2.8 Tallenteet

2.8.1 Kulunrekisteröintilaitteet

EKE-kulunrekisteröintilaitteen eli junan ”mustan laatikon” tietojen mukaan lähiliikennejuna 9692 lähti Riihimäeltä kello 14.52.08. Junassa ei ollut JKV-laite päälle kytkettynä, jolloin myös yksilöivät junatiedot puuttuvat EKE-tiedoista. Junan nopeus kiihtyi nopeasti 35 km/h:iin, joka on suurin sallittu nopeus vaihteissa lähdetäessä Riihimäeltä kohti Helsinkiä. Kulunrekisteröintilaitteen tiedoista näkyy seuraavaksi junan nopeuden laskeminen 18 km/h:iin erotusjaksossa, joka on loivassa ylämäessä. Sen jälkeen junan nopeus kiihtyi tasaisesti 140 km/h:iin, joka saavutettiin noin kolme kilometriä lähdön jälkeen.

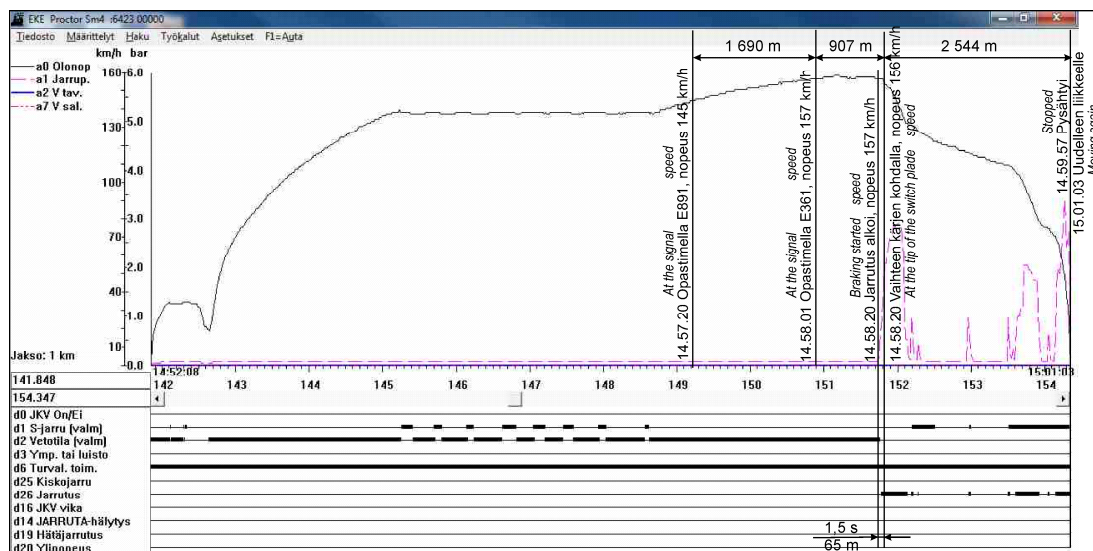
² HSL-alue = Helsingin seudun liikenteen alue, joka käsittää Helsingin, Espoon, Kauniaisten, Vantaan, Keravan, Kirkkonummen ja Sipoon joukkoliikenteen.

Junan 9692 nopeus pysyi nopeudessa 140 km/h noin neljä kilometriä. Sitten nopeus alkoi kiihtyä ja oli kello 14.57.20 opastimella E891 (esiopastintieto) 145 km/h. Nopeus kiihtyi edelleen ja oli kello 14.58.01 saavuttaessa opastimelle E361 157 km/h.

Jarrutus alkoi kello 14.58.20, 65 metriä ennen vaihdetta V324 nopeudesta 157 km/h. Nopeus oli kello 14.58.21 junan ollessa vaihteen kielen kärjen kohdalla 156 km/h. Junan ylitettyä vaihteen sen nopeus oli 147 km/h.

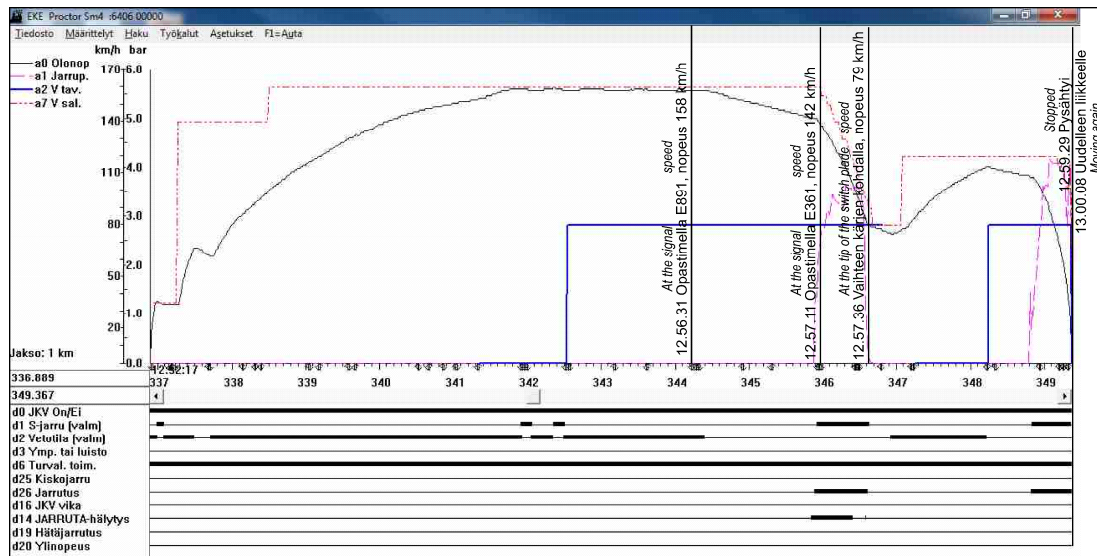
Juna pysähtyi normaalilla käyttöjarrutuksella Hyvinkään asemalle kello 14.59.57.

Kuvasta 7 näkee junan 9692 nopeuskäyrän väliltä Riihimäki-Hyvinkää. Kuvassa 8 on esitetty vertailujunan graafinen tulostus. Kuvista näkee myös muun muassa sen, milloin junassa on ollut vetotila päällä, milloin junaa on jarrutettu ja onko JKV-laite ollut päällä vai ei. Koska junassa 9692 ei ollut JKV-laite päällä, ei myöskään suurimman sallitun nopeuden viivaa näy.



Kuva 7. Matkustajajunan 9692 (R-juna) 18.3.2015 kulunrekisteröintilaitteen tietojen graafinen tulostus väliltä Riihimäki–Hyvinkää.

Figure 7 Graphical presentation of the train 9692 (18.3.2015) data recorder records from Riihimäki to Hyvinkää.



Kuva 8. Matkustajajuna 9680 (R-juna) 20.3.2015 kulunrekisteröintilaitteen tietojen graafinen tulostus väliltä Riihimäki–Hyvinkää.

Figure 8. Graphical presentation of the train 9680 (20.3.2015) data recorder records from Riihimäki to Hyvinkää.

Hyvinkäällä kuljettaja kytki JKV-laitteen toimintaan. Hän käytti jarrulajia syöttäessään painiketta 6 = Sm4 ja junan pituutta syöttäessään painiketta 2 = junayksiköiden määrä. Junan suurin sallittu nopeus -tietona hän käytti aikataulun mukaista 160 km/h. Junan painotietoa ja jarrupainotietoa ei tarvinnut syöttää, koska jarrulajitietona oli 6 = Sm4. Syötettyjen tietojen perusteella JKV-järjestelmä tunnisti junan Sm4-junaksi, jonka hidastuvuus on $1,1 \text{ m/s}^2$.

Hyvinkäältä lähiliikennejuna 9692 jatkoi matkaansa kello 15.01.03 eli noin minuutin aikataulustaan jäljessä. Juna jäi vielä lisää aikataulustaan jälkeen välillä Hyvinkää–Kerava. Se lähti Keravalta kello 15.22.05 noin kaksi minuuttia myöhässä. Juna pysähtyi vielä Tikkurilassa ja Pasilassa ennen saapumistaan Helsinkiin kello 15.43.21 eli kaksi minuuttia 21 sekuntia aikataulustaan myöhässä.

2.8.2 Asetinlaite- ja turvalaitetallenteet

Liikenteenohjauksen järjestelmätallenteen ESKO-Playback -tiedostosta selvisi, että juna 9692 saapui vaihteen V324 eristysosuudelle kello 14.58.19.

2.8.3 Liikenteenohjauksen puhetallenteet

Veturinkuljettajan ja liikenteenohjauksen väliset keskustelut ilmenevät liikenteenohjauksen puhetallenteista.

Kello 15.08.06 junan 9692 veturinkuljettaja soitti Monnin kaukon liikenteenohjaajalle ja kertoi, että Hyvinkäälle johtava vaihde Riihimäen suunnasta oli "tärskäytellyt". Hän pyysi liikenteenohjausta tarkistuttamaan, ettei vaihteessa ole mitään vikaa. Veturinkuljettaja kertoi myös, ettei ollut itse huomannut juuri mitään. Junan konduktööri oli kertonut, että juna oli heilahtanut voimakkaasti ja loisteputkia oli pudonnut.

Kello 15.30.07 Monnin kauko kysyi junan 9694 kuljettajalta, oliko tämä havainnut vaihteen V324 toiminnassa mitään poikkeavaa. Junan kuljettajana toiminut ajoharjoittelija totesi, että vaihteessa ei ollut mitään poikkeavaa. Työnopastajana toiminut kuljettaja vahvisti tämän. Juna 9694 oli ensimmäinen juna, joka oli kulkenut vaihteen V324 kautta poikkeavalle raiteelle.

Kello 15.32.59 Monnin kauko pyysi junan 11314 kuljettajaa tarkkailemaan, onko vaihteen toiminnassa mitään poikkeavaa. Kello 15.39.09 kuljettaja soitti takaisin ja kertoi, ettei ollut huomannut mitään poikkeavaa vaihteessa.

2.8.4 Muut tallenteet

Tutkintaryhmällä oli käytössään Hyvinkään aseman valvontakameran tallenne. Tallenteessa näkyi junan saapuminen asemalle sekä 36 sekuntia junan seistessä asemalla, mutta ei junan liikkeellelähtöä.

2.9 Turvallisuusjohtamisjärjestelmä

Oma valvonta ja riskien arviointi

VR-Yhtymä Oy:n turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaan riskienhallinnalla varmistetaan, että junaturvallisuuteen kohdistuvat vaaratekijät ovat tiedossa ja niihin varaudutaan. Riskienhallintaa toteutetaan sekä jatkuvalla poikkeamien seurannalla ja selvittämisellä että määrävälein ja muutostilanteissa tehtävillä riskien arvioinneilla.

VR-Yhtymä Oy:llä on käytössä poikkeamien raportointijärjestelmä TUTTI, johon kaikkien vaaratilanteen osallisten tulee laatia poikkeamailmoitus. Järjestelmässä ei ole erityisiä kannustimia vaaratilanteiden raportoimiseksi, mutta poikkeamailmoituksen tekijä voi ilmoitusta tehdessään ilmoittaa haluavansa palautteen poikkeamailmoituksen käsittelystä. Vastuu poikkeamien käsittelystä on esimiehillä, joiden on huolehdittava tapahtuman syyn ja seurausten selvittämisestä, korjaavien toimenpiteiden määrittämisestä sekä palautteen antamisesta ilmoituksen tekijälle. Mikäli onnettomuuden tai vaaratilanteen epäilyn johduneen liikenneturvallisuutta koskevien määräysten tai ohjeiden vastaisesta toiminnasta tai niiden laiminlyönnistä, otetaan työntekijä pois liikenneturvallisuustehtävistä asian selvittämisen ajaksi ja tietyin ehdoin lopullisesti. Työsuhde voidaan päättää, mikäli toiminta on ollut jatkuvaa tai erityisen törkeää.

Nyt tutkittavasta tapauksesta ensimmäisen TUTTI-ilmoituksen teki junan konduktööri tapahtumapäivänä kello 18:44. Veturinkuljettaja teki ilmoituksen seuraavana päivänä kello 13:46. TUTTI-raportoinnin ohjeistuksessa on todettu, että ilmoitus tulee tehdä mahdollisimman pian, mutta kuitenkin töiden sallimissa rajoissa.

VR-Yhtymä Oy:n turvallisuusjohtamisjärjestelmässä todetaan edelleen, että riskienarviointi on osa riskienhallintaa. Riskienarviointi tarkoittaa tiettyyn kohteeseen tai toimintaan liittyvien vaarojen ja niiden syiden tunnistamista. Siihen kuuluu tunnistettujen vaarojen todennäköisyyden ja niiden seurausten vakavuuden arviointi. Riskin suuruus määritellään vaaran todennäköisyyden ja seurausten vakavuuden perusteella.

Yhtiön turvallisuusjohdon mukaan TUTTI-järjestelmään ei ollut tullut aiemmin ilmoituksia JKV-laitteen käyttämättä jättämisestä.

Työn organisointi ja vastuut

Veturinkuljettaja on yksin vastuussa junan kuljettamisesta. Työnjako veturinkuljettajan, konduktöörin ja liikenteenohjauksen välillä menee siten, että veturinkuljettaja ohjaa junaa ja tekee tekniset valmistelut ennen junan lähtöä. Konduktööri on vastuussa matkustajista ja antaa kuljettajalle matkustajien astuttua junaan ja sieltä pois *Valmis lähtöön* -opasteen. Konduktööri ilmoittaa myös liikenteenohjaukselle matkustajajunan lähtövalmiuden lähtöasemalta varmistettuaan sen ensin kuljettajalta.

Liikenteenohjaaja antaa veturinkuljettajalle lähtöluvan normaalisti opastimen opasteella *Aja- tai Aja sn 35*. Liikenteenohjaaja varmistaa matkustajajunalle turvallisen kulkutien lähtöasemalta määräasemalle tavallisesti automatiikan avulla. Liikenteenohjaaja voi myös seurata omasta järjestelmästä, miten juna etenee raiteella, mutta hän ei voi varmistua esimerkiksi ylinopeudesta eikä varoittaa siitä kuljettajaa.

Veturinkuljettajille on nimetty lähiesimies, jonka kanssa käydään säännölliset ryhmä- ja henkilökohtaiset kehityskeskustelut. Niissä pääpaino on liiketaloudessa, työturvallisuudessa ja kuljettajan työn sisältöön liittyvissä kysymyksissä. Ryhmäkehityskeskusteluissa käydään läpi muun muassa sitä, mistä asioista TUTTI-ilmoitus tulee tehdä. Lähiesimiehillä ei ole veturinkuljettajan koulutusta eikä siihen liittyvää liikenneturvallisuuspätevyyttä, mutta heidän tehtävänsä kuuluu olla 30 päivänä vuodessa veturinkuljettajan mukana työvuorossa. Liikenneturvallisuuteen liittyvät asiat ja kysymykset käsitellään vuosittaisessa liikenneturvallisuuskoulutuksessa liikenneturvallisuuskouluttajien kanssa.

2.10 Määräykset ja ohjeet

Tässä alaluvussa on esitetty lyhyesti tätä tapausta koskevat määräykset ja ohjeet. Laajemmin määräyksiä ja ohjeita on käsitelty liitteessä 2.

2.10.1 Määräykset

Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta -osajärjestelmä

Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) määräyksellä (TRAFI/22100/03.04.02.00/2012³) pannaan kansallisesti täytäntöön Euroopan unionin rautatiejärjestelmän käyttötoimintaa ja liikenteenhallintaa koskevat vaatimukset.

Junaliikennettä koskevien kansallisten vaatimusten mukaan *"junan kulkua on valvottava JKV-järjestelmän avulla liikennöitäessä JKV-ratalaittein varustetulla radalla lukuun ottamatta junaliikenteen vajaatoimintatilanteita ja museoliikennettä. Junan suurin sallittu nopeus on 80 km/h, mikäli junan kulkua ei valvota JKV-järjestelmän avulla"*.

³ Tutkinnan aikana tuli voimaan uudistettu määräys TRAFI/2438/03.04.02.00/2015.

Määräys ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmästä

Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) määräyksellä (TRAFI/22096/03.04.02.00/2012⁴) pannaan kansallisesti täytäntöön Euroopan unionin rautatiejärjestelmän ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmää koskevat vaatimukset.

Määräyksen osan III *KANSALLISISSA MÄÄRÄYKSISSÄ* todetaan muun muassa, että Suomen rautatiejärjestelmässä käytettävän luokan B junakulun-valvontajärjestelmän on oltava ATP-VR/RHK mukainen. Lisäksi todetaan, että junaliikenteessä liikennöimään kykenevä liikkuva kalusto on varustettava määritetyllä junakulunvalvontajärjestelmän ATP-VR/RHK mukaisella laitteella (JKV) tai vaihtoehtoisesti STM-sovitustiedonsiirtomodulilla sekä komission päätöksen CCS-YTE:n mukaisella ETCS-laitteella. Junakulunvalvontajärjestelmän liikkuvan kaluston kulunvalvontalaitteen (JKV) varusteluvaatimus ei koske:

- sellaista museoliikenteessä käytettävää liikkuvaa kalustoa, jossa ei sen aktiivikäytön aikana ole ollut kulunvalvontalaitteita,
- liikkuvaa kalustoa, jota ei tulla käyttämään junaliikenteessä tai rataosalla, jota ei ole varustettu vähintään luokan B kulunvalvontalaitteella
- tilapäisesti, enintään kahdeksaksi kuukaudeksi kalenterivuodessa, käyttöönottoluvan muualla kuin Suomessa saaneeseen, käyttöön otettavaan ratatyökoneeseen, jonka suurin nopeus on rajoitettu enintään 80 km/h:iin.

Liikennöinti ja ratatyö rautatiejärjestelmässä

Trafin määräys (TRAFI/16561/03.04.02.00/2012) on kumottu 1.1.2014, mutta määräystä tulee noudattaa vuoden 2015 loppuun asti.

Määräyksen kohdan 4.3 *Junan nopeus* mukaan ”JKV-radalla saa noudattaa toimivan JKV-veturilaitteen osoittamaa sallittua nopeutta, ellei muu syy määrää alempaa nopeutta. Junan nopeus ei saa ylittää junan jarrutuskyvyn mukaisesti määräytyvää nopeutta. Kun JKV-veturilaitte ei anna tietoa junan nopeudesta, nopeus saa olla enintään 80 km/h ja poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa olevassa vaihteessa enintään 35 km/h”.

Määräyksen kohdan 4.4 *Junien kulunvalvonta (JKV)* mukaan juna ei saa lähteä lähtöpaikaltaan eikä junaa saa kuljettaa ilman toimivaa JKV-veturilaitetta ilman sellaisen liikenteenohjauksen lupaa, joka vastaa liikenteen ohjaamisesta koko rataverkolla. Poikkeuksena tälle on kalusto, jolle Liikenteen turvallisuusvirasto on myöntänyt poikkeusluvan liikennöintiin junana ilman JKV-veturilaitetta.

Liikenteenohjaus saa antaa luvan kuljettaa junaa, jossa JKV-veturilaitte ei toimi vain, kun kyse on:

- matkustajajunan ajamisesta seuraavalle liikennepaikalle, jossa junaan saadaan toimiva JKV-veturilaitte,
- tavarajunan ajamisesta määräpaikalleen tai
- kaluston siirtämisestä korjauspaikalle, kun yksikössä ei ole matkustajia.

⁴ Tutkinnan aikana tuli voimaan uudistettu määräys TRAFI/26494/03.04.02.00/2014.

Määräykset veturinkuljettajan koulutuksesta ja kelpoisuusvaatimukset

Rautatiealan koulutusta säätelevät rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuustehtävistä annettu laki (1664/2009, niin sanottu kelpoisuuslaki) ja sen nojalla annettu Liikenteen turvallisuusvirasto Trafín määräys liikenneturvallisuustehtävien koulutusohjelmista Trafí/14723/03.04.02.13/2010, Euroopan unionin veturinkuljettajadirektiivi (2007/59/EY) sekä rautatielaki (304/2011).

Vuoden 2010 alussa voimaan tullessa kelpoisuuslaissa on säännös liikkuvan kaluston kuljettajan lupakirjasta. Lupakirja vaaditaan henkilöiltä, jotka ovat aloittaneet liikkuvan kaluston kuljettajan koulutuksessa 2013 alussa tai sen jälkeen. Henkilöillä, jotka ovat aloittaneet koulutuksensa ennen vuotta 2013 ja jotka jo toimivat liikkuvan kaluston kuljettajana, tulee olla lupakirja 31.12.2017 mennessä.

2.10.2 Liikenneviraston ohjeet

Ratateknisten ohjeiden (RATO) osaan 10 *Junien kulunvalvonta JKV (kohta 10.2.1.1, Vaatimukset JKV-ratalaitevarustukselle)* on kirjattu vaatimukset, jotka JKV-ratalaitevarustuksen on täytettävä. Ohjeessa on muun muassa määriteltä minkälaisissa paikoissa on käytettävä baliiseja.

2.10.3 VR-Yhtymä Oy:n ohjeet

Sm4-junan käyttöönotto

Alla on esitetty tarkistuslista toimista otettaessa Sm4-juna käyttöön seisonatilasta:

1. *Tarkasta monitorilta, ettei junassa ole muita aktiivisia ajopöytiä.*
2. *Aseta virta-avain virtalukkoon ja käännä avainta 180° myötäpäivään.*
3. *Kytke ohjauspiirit päälle.*
4. *Odota, että diagnostiikkanäytöltä poistuu teksti "JÄRJESTELMÄ KÄYNNISTYS VAIHEESSA".*

- - -

9. *Kytke tarvittaessa junaan ilmastointi päälle ohjaamon DD -paneelin painikkeilla "OHJAUS KOKO JUNAAN sekä MATKALÄMMITYS JA ILMASTOINTI".*
10. *Kytke matkustajaosastojen valot ohjaamon DD -paneelin kytkimellä "OSASTON VALOT".*
11. *Suorita jarrujen koettelu määräysten mukaisesti.*
12. *Kytke JKV.*
13. *Kytke valonheitin.*

Kohdassa 12 järjestelmään syötetään myös junatiedot.



Kuva 9. Kuvassa Sm4-junan ajopöytä hallintalaitteineen: a) monitori b) virtalukko c) ajopöydän kytkimet (vasemmalta ohjauspiirit, PK kiinni, PK auki, takimmainen virroin, etummainen virroin, apukäyttöinvertteri ja kompressorin pakkokäyttö), d) jarrukahva ja e) valonheittimen kytkin.

Figure 9. The dashboard and controls of an Sm4 train: a) monitor b) ignition switch c) dashboard switches (from the left, the control circuits, main switch closed, main switch open, rear pantograph, front pantograph, auxiliary operation inverter and forced operation of the compressor), d) brake handle and e) headlight switch.

Sm4-junan käyttöönottoon liittyvät matkalämmityksen ja ilmastoinnin sekä osaston valojen käyttökytkimet ovat sijoitettuina ohjaamon takaseinälle kuljettajan istuimen taakse. JKV-laitteen kytkin sijaitsee ohjaustaulussa ohjaamon oven vieressä (kuva 10).

Kulunvalvontalaitteen käyttöohje kuljettajalle (Sm 4)

VR-Yhtymä Oy:n antamassa ohjeessa JKV-veturilaitteen käyttöohje kuljettajalle todetaan kohdassa 1 Yleistä seuraavaa: "Vaihdettaessa ohjaamoä siten, että JKV-veturilaitte vaihtuu, on jätettävän yksikön/ohjaamon laite kytkettävä pois päältä".

Kohdassa 4 Kulunvalvontalaitteen käyttöönotto kerrotaan, että JKV-laitetta käyttöön otettaessa tehdään aina alkutestaus, joka jakaantuu laitteen tekemään testaukseen ja kuljettajan tekemään testaukseen. Alkutestauksen jälkeen kuljettaja syöttää junalle seuraavat tiedot Sm4-yksiköillä liikuttaessa: junan numero, jarrulaji (6 = Sm4), junan pituus = yksiköiden lukumäärä sekä junan PT-koodi = 00000. Tämän jälkeen kuljettaja tarkistaa syöttämänsä tiedot ja niiden ollessa oikein, syöttää laitteelle kelitiedon: 1 = hyvä keli, 2 = normaali keli ja 3 = huono keli. Sm4-junayksikön ollessa kyseessä kelitieto on ainoa tieto, jonka voi vaihtaa junan kulkiessa.

Käyttöohjeen kohdassa 7 Kaluston käytön lopetus todetaan vielä: "Kulunvalvontalaitte on kytkettävä pois käytöstä ennen kaluston ajamista huoltohalliin."



Kuva 10. JKV-kytkin sijaitsee ohjaustaulussa ohjaamon oven vieressä.

Figure 10. ATP switch is situated on a console next to the cabin door.

2.11 Koulutus

Veturinkuljettajien koulutus tapahtui vuoteen 2014 saakka VR Koulutuskeskuksessa, mutta rautatiealan kilpailun avautuessa tuli tarve järjestää rautatietoiminnan harjoittajasta riippumatonta rautatiealan ammattikoulutusta. Vuonna 2014 VR Koulutuskeskuksen toiminta siirtyi osaksi Kouvolan seudun ammattiopistoa, ja koulutuksen tarjoajan nimeksi tuli myöhemmin Kouvolan Rautatie- ja Aikuiskoulutus Oy (KRAO). Veturinkuljettajan koulutuksen sisältö ja koulutusaika säilyivät muutoksessa entisellään.

Vaaratilanteeseen joutuneen junan kuljettaja oli saanut veturinkuljettajan koulutuksen VR Koulutuskeskuksessa.

VR Koulutuskeskuksen toteuttama teoria- ja simulaattorikoulutus sekä työnopastus kestivät noin yhdeksän kuukautta, minkä jälkeen seurasi kuuden viikon veturinkuljettajan työharjoittelu. Koulutus jakautui teoriaopetukseen ja käytännön työnopastukseen ja se toteutettiin monimuoto-ohjelmalla. Koulutus järjestettiin osittain keskitetysti VR Koulutuskeskuksessa Helsingin Pasilassa ja osittain hajautettuna oppilaiden omilla paikkakunnilla, ratapihoilla, vetureissa ja junissa. Koulutus antoi myös pätevyyden kahden tai kolmen vetokalustosarjan käsittelyyn. Mikäli paikkakunnalla tarvittiin muita veturipätevyyksiä, järjestettiin ne kurssin jälkeen lisäkoulutuksina tarpeen mukaisesti.

Niin kouluttajat VR Koulutuskeskuksessa kuin työnopastajat eri paikkakunnilla arvioivat oppilaan tietopuolista menestystä, käytännön harjoitteluissa suoriutumista sekä yleistä sopeutumista työyhteisöön ja työn asettamiin vaatimuksiin.

Jotta oppilaitokset voivat antaa rautatiealan liikenneturvallisuuskoulutusta, tulee sekä oppilaitoksilla että niiden tarjoamilla koulutusohjelmilla olla Trafin antama hyväksyntä. Rautatiealan liikenneturvallisuustehtävissä toimivien henkilöiden on ylläpidettävä pätevyyttään osallistumalla säännöllisesti kertauskoulutuksiin. Myös kertauskoulutuksen antajilla tulee olla Trafin hyväksyntä.

Tällä hetkellä Kouvolan Rautatie- ja Aikuiskoulutus Oy on ainoa Trafin hyväksymä oppilaitos, joka järjestää junaliikenteen kuljettajakoulutusta. Muita Trafin hyväksymiä rautatiealan perus- tai jatkokoulutusohjelmia tarjoavia oppilaitoksia ovat Finlogic, Proxion Plan Oy, SAT Koulutuspalvelut Oy ja VR-Yhtymä Oy:n turvallisuusyksikkö.

2.12 Muut tutkimukset

Rataosan kunnossapitäjän, VR Track Oy:n edustaja tarkasti vaihteen V324 perjantaina 20.3.2015 kello 14.39. Mittauksessa ja tarkastuksessa ei todettu muutoksia vaihteen mitoissa.

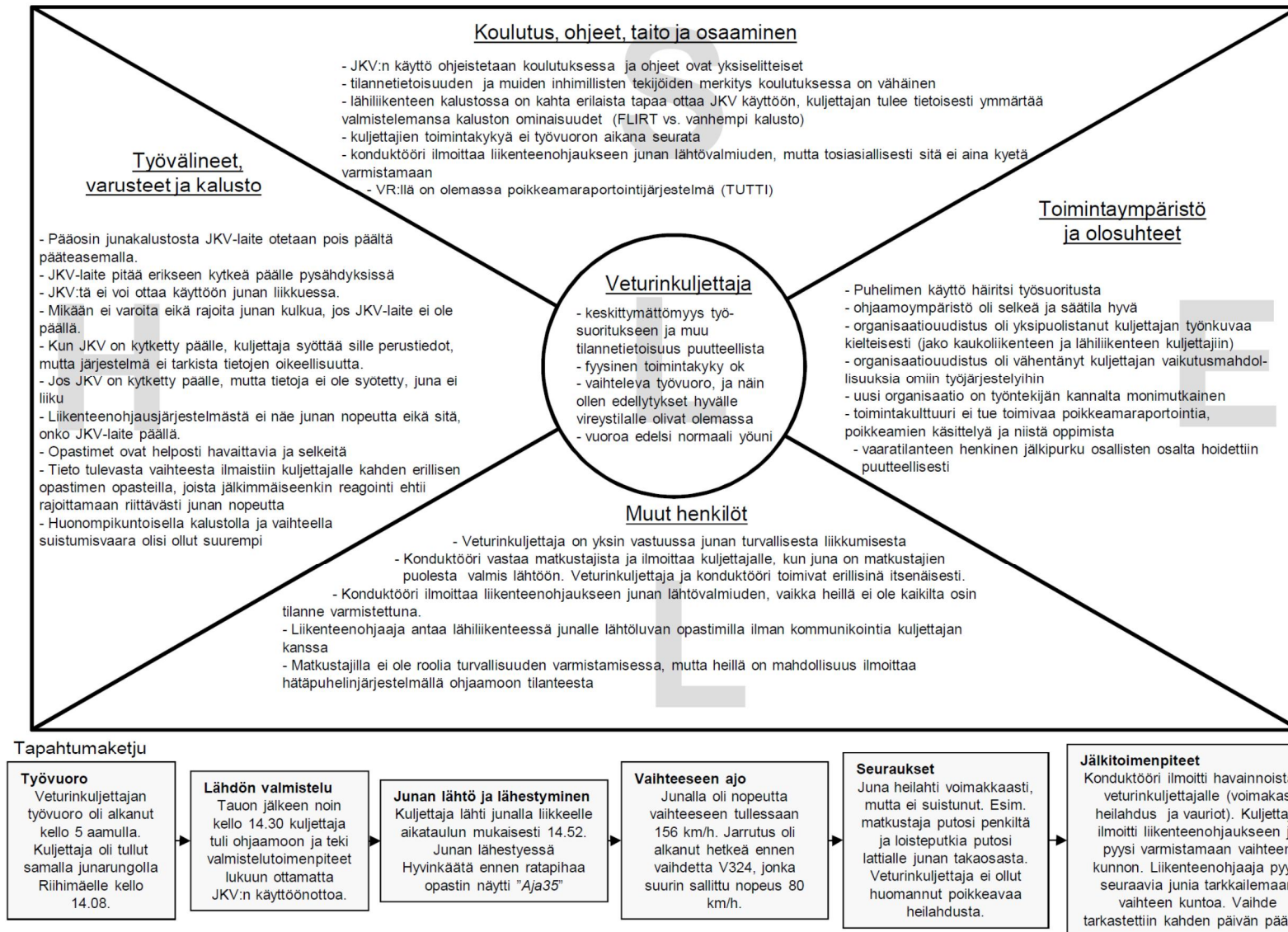
3 ANALYYSI

3.1 Vaaratilanteen analysointi

Vaaratilanteen analysoinnissa on käytetty SHELL-menetelmää⁵. Analyysitekstin jäsentely perustuu oheiseen tutkintaryhmän laatimaan SHELL-kaavioon. Lisäksi keskeisten organisaatioiden turvallisuusjohtamisjärjestelmiä tarkasteltiin SMS-kehän⁶ mukaisesti.

⁵ SHELL- menetelmä on alun perin 1970-luvulla ilmailun alueella esitetty malli, jolla voidaan tunnistaa ja analysoida ihmisten tekijöiden vaikutusta toimintaan. Sitä käytetään edelleen mm. merenkulun tutkinnassa ja koulutuksessa. Mallissa yksilön toimintaa (Liveware), tarkastellaan suhteessa menetelmiin, ohjeistuksiin ja koulutuksiin (Software), tekniikkaan, kalustoon, työvälineisiin ja järjestelmiin (Hardware), ympäristöön, kuten fyysiseen ympäristöön ja organisaation toimintaan (Environment) sekä toisiin ihmisiin (Liveware). SHELL- menetelmän lähteitä: Edwards, 1972; Hawkins, 1987

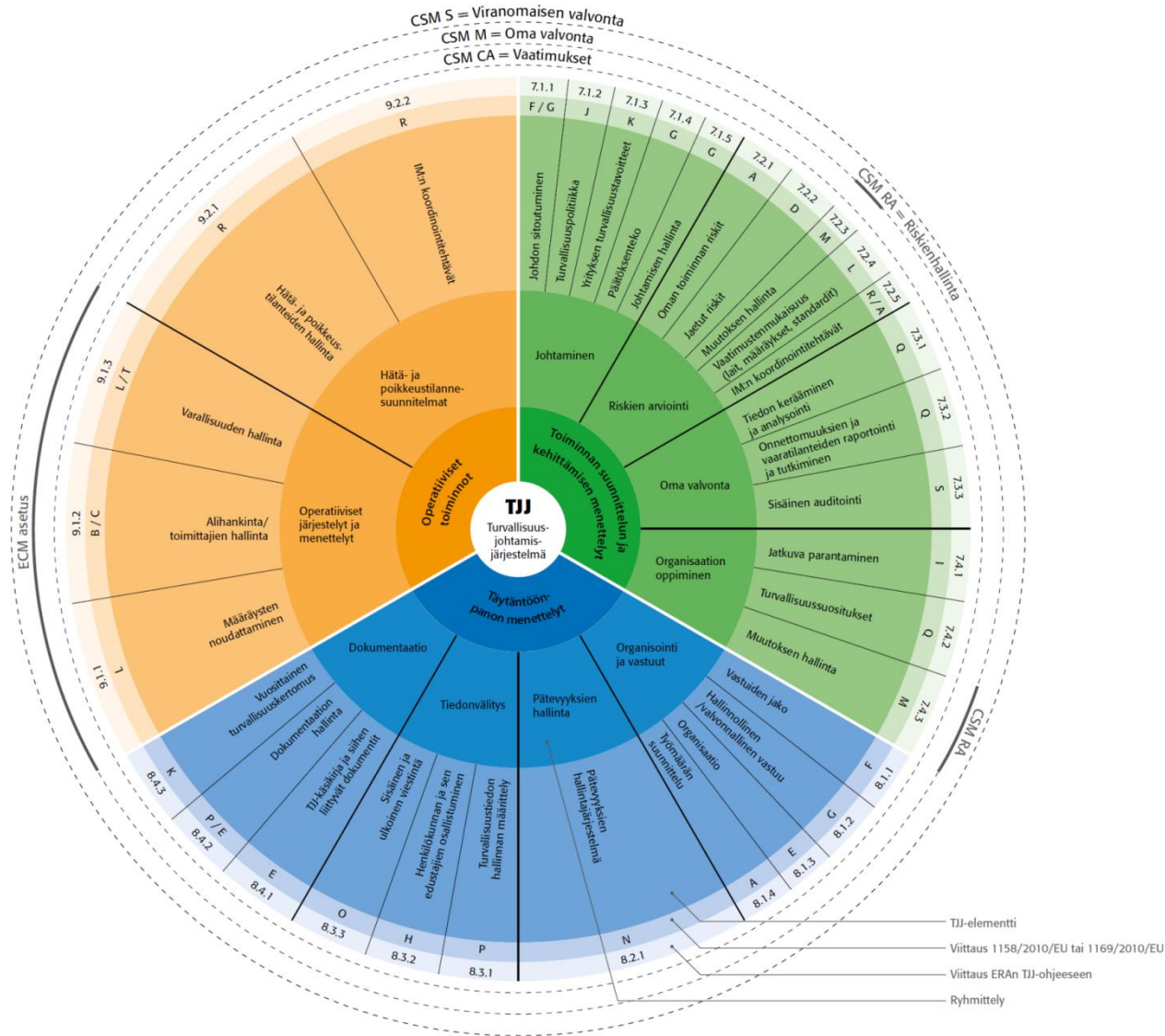
⁶ Euroopan rautatieviraston (The European Railway Agency, ERA) käyttämä turvallisuusjohtamisjärjestelmän kuvaus



Kuva 11. Vaaratilanteesta laadittu SHELL-kaavio.

Figure 11. SHELL graph of the occurrence.

Turvallisuusjohtamisjärjestelmäkehä



Kuva 12. Euroopan rautatieviraston (ERA) SMS-kehä.

Figure 12. SMS wheel.

3.1.1 Veturinkuljettajan toiminta

Veturinkuljettajan työvuoro oli alkanut tapahtumapäivän aamuna noin kello viisi. Edellinen päivä hänellä oli ollut vapaapäivä. Lähtiessään Riihimäeltä Hyvinkäälle hän oli ollut työssä lähes 10 tuntia. Kuljettaja ei kertomansa mukaan ollut kuitenkaan väsynyt. Riihimäellä hänellä oli 44 minuutin tauko, jonka aikana hän oli käynyt sosiaalitiloissa. Hän oli tullut hyvissä ajoin junalle, tehnyt lähtövalmistelut ja käyttänyt jäljelle jääneen lepoaikansa muun muassa sanomalehden lukuun. Junan lähtövalmisteluihin liittyviä työtehtäviä on saattanut häiritä kuljettajan yksityispuhelimelle tulleet tekstiviestit ja niihin vastaaminen.

Veturinkuljettaja ei tiedostanut Riihimäeltä Hyvinkäälle ajaessaan, ettei JKV-laite ole päällä. Hän oli todennäköisesti ajanut luottaen JKV-laitteen toimintaan, eikä siksi ollut riittävästi kiinnittänyt huomiota myöskään opasteisiin tai maamerkkeihin. Veturinkuljettaja olisi saanut tiedon tulevasta vaihteesta kahden erillisen opastimen opasteen kautta, mutta hän ei reagoinut kumpaankaan. Hän oli viime hetkellä ennen vaihdetta V324 havahduttanut tilanteeseen todennäköisesti havaittuaan edessään olevan vaihteen suunnan ja aloittanut jarrituksen. Se tapahtui kuitenkin niin myöhään, että junan nopeus ei ehtinyt oleellisesti laskea ennen vaihteeseen ajoa.

Mikään junan ohjaamossa ei selkeästi varoittanut veturinkuljettajaa siitä, että hän ajoi ilman päälle kytkettyä JKV-laitetta. Hän olisi nähnyt nopeusmittarista, ettei JKV-laite ollut kytkettynä, mutta hän ei huomannut sitä.

On mahdollista, että JKV-laitteen kytkemisrutiinia on heikentänyt se, että kuljettaja ajoi myös Sm5-junia⁷, joissa JKV-laite on aina päällä. Riskiä unohduksiin lisää se, että veturinkuljettajat ajavat erityyppisiä vetureita ja junayksiköitä, joissa osassa JKV-laite on oletusarvona päällä ja osassa ei. Tämä vaatii sitä, että kuljettaja toimii tietoisena kulloinkin käyttöön ottamansa kaluston ominaisuuksista ja toimii niiden mukaan.

Tutkintaryhmän tietoon tuli tutkinnan aikana, että JKV-laitteen päällekytkemisen unohduksia tapahtuu, mutta veturinkuljettaja yleensä huomaa sen nopeasti JKV-näytön puuttuessa. Nyt tutkittavana olleessa tapahtumassa veturinkuljettajan keskittyminen ajoon oli herpaantunut niin, että hän ei ollut seurannut JKV-näyttöä eikä myöskään riittävästi opasteita tai maamerkkejä. Kuljettajan ajoon keskittymistä ovat todennäköisesti häirinneet hänen siviilipuhelimeensa tulleet viestit tauon ja junan lähtöön valmistelun aikana sekä myös hänen itse soittamansa puhelu melko pian matkaan lähdettyä.

3.1.2 JKV-laitteen toiminta

JKV-laite on keskeinen junien liikennöimisen turvallisuutta varmistava laite. Sen avulla pyritään varmistamaan muun muassa, että junat liikkuvat rataa ja ratalaitteisiin nähden sopivilla nopeuksilla. Laitteen päälle kytkeminen on kuitenkin yksittäisen veturinkuljettajan vastuulla. Pääosassa junakalustoa JKV-laite otetaan pois päältä pääteasemilla. Laitteen kytkin sijaitsee Sm4-junan ohjaamoon tullessa vasemmalla puolella, suunnilleen katseen korkeudella olevassa näyttötaulussa. Kytkin on väriltään musta ja sen taustana

⁷ FLIRT-juna (Fast Light Innovative Regional Train).

oleva näyttötaulu vaalea (kuva 10). Kytkin on siis helppo havaita eikä kytkimen käyttö ole monimutkaista. JKV:n käytössä on ollut harvoin käyttöhäiriöitä.

Kuljettajan tulee osana junan lähtövalmistelua kytkeä JKV-laite päälle ja syöttää siihen tietoja ajopöydän näyttöpaneelistä (kuva 6). Mikään ei kuitenkaan varoita kuljettajaa, jos hän unohtaa kytkeä laitteen päälle ja on lähdössä ajoon ilman JKV:tä. Myöskään junan kulkua ei ole rajoitettu millään tavalla, vaikka se kulkisi ilman JKV-laitetta.

Kuljettaja saa sekä nopeusmittarin että JKV-paneelin kautta palautetta ajon aikana, mikäli laite on kytkettynä päälle. Nopeusmittarin LED-kehä ilmaisee tavoitenopeuden ja JKV-paneelin tekstimuotoinen palaute sekä äänimerkki ohjaavat kuljettajaa valitsemaan sopivan nopeuden. Kuljettaja voi halutessaan himmentää näyttöä ja hiljentää äänimerkkejä ja täten vähentää JKV-laitteen antamaa palautetta. On kuitenkin todettava, että JKV-laitteen ollessa kytkettynä se tekee myös jarrutuksen tavoitenopeuteen, mikäli kuljettaja ei reagoi laitteen antamiin tietoihin.

Mikäli kuljettaja huomaa ajon aikana, ettei JKV-laite ole kytkettynä, hänen on pysäytettävä juna kytkeäkseen laitteen päälle. Vaikka JKV-laitteen päälle kytkemiseen menisi vain reilu minuutti aikaa, kokonaisuutena junan pysäyttäminen ja uudelleen liikkeelleläh-
tö on tiukasti aikataulutetussa junaliikenteessä ongelmallista. Liikenteenohjausjärjestelmä ei tunnista sitä, mikäli juna kulkee ilman JKV:tä.

JKV-laitteen päälle kytkemisen yhteydessä kuljettajan tulee syöttää siihen tiedot muun muassa junan jarrulajista ja pituudesta sekä kelistä. Näiden perusteella JKV-laite laskee muun muassa riittävän jarrutusmatkan ja ohjeistaa kuljettajaa turvalliseen lähestymisnopeuteen ja tarvittaessa aloittaa jarrutuksen, mikäli kuljettaja ei reagoi. Järjestelmä ei kuitenkaan anna palautetta kuljettajalle, mikäli tämä on syöttänyt laitteeseen vääriä tietoja. Mikäli laitteeseen on syötetty vääriä tietoja, JKV-laitteen toiminta saattaa turvallisuuden kannalta olla oleellisesti virheellistä.

JKV-laitteen käyttöön liittyvä ohjeistus on laadittu hyvin kunnossapitolähtöisesti. On pidetty tärkeämpänä varmistaa se, että laite on poiskytkettynä junan siirtyessä huoltohalliin, kuin se, että laite olisi varmasti kytkettynä päälle junan liikkuessa. Ohjeistus perustuu JKV-laitteen antennin kautta tulevaan säteilyvaaraan, joka on kuitenkin helposti m-
nimoitavissa teknisillä turvalaitteilla huollon yhteydessä.

3.1.3 Toimintaympäristön tuki työntekijälle

Veturinkuljettaja on yksin vastuussa junan kuljettamisesta, eikä hänellä ole apunaan muita, jotka voisivat tarkistaa, jos lähtövalmisteluissa tapahtuu unohduksia tai lipsahduksia.

Veturinkuljettajalla ei ole käytössään muistia tukevia tarkistuslistoja (check-list). Juna-
valmistelun vaiheet on kuitenkin selkeästi kuvattu yrityksen ohjeistuksissa, jolloin oletetaan, että jokainen kuljettaja on sisäistänyt ne sekä osaa, haluaa ja muistaa aina toimia ohjeiden mukaisesti. Vakioidut työmenetelmät olisivat tarpeen erityisesti tilanteissa, joissa on uhkana, että veturinkuljettajalla on pidemmän tauon, kuormituspiikin tai pitkän työpäivän jälkeinen alivireyden tai herpaantumisen tila.

Ajomatkan aikana ohjaamon näyttö sekä radan varrella olevat opastimet tukevat veturinkuljettajan tilannetietoisuuden ylläpitämistä, mutta se vaatii toimijalta normaalitasolla

olevaa vireystilaa, tietoista ympäristön havainnointia, oikeiden havaintojen tekemistä sekä näihin havaintoihin perustuvaa päätöksentekoa ja työsuoritusta. JKV-laitteen valvoessa junan kulkua veturinkuljettaja ei kuitenkaan välttämättä seuraa radan varren opasteita ja maamerkkejä aktiivisesti, vaan hän voi ajaa niin sanotusti JKV-laitetta vasten. Aktiivinen ja ennakoiva ajaminen muuttuu helposti yhä passiivisemmaksi valvonta- ja reagoititehtäväksi, varsinkin jos ajettavat reitit toistuvat samoina työvuorosta toiseen.

Veturinkuljettajan toimintakykyä ja vireystilaa ei seurata pitkänkään, esimerkiksi 10–12 tuntia kestävässä työvuorossa aikana. Työvuoroon ilmoittaudutaan tablet-tietokoneella tapaamatta ketään, joka voisi havaita, onko henkilö toimintakykyinen ja kykenevä toimimaan turvallisuusvaatimusten mukaan vuoronsa aikana. Tämä korostaa yksilön vastuuta oman toimintakykynsä tarkkailusta, mahdollisten heikkouksien tunnistamisesta ja korjaavien toimenpiteiden tekemisestä.

3.1.6 Vaaratilanteen vakavuus

Vaikka vaaratilanne oli vakava, juna ei ollut lähellä suistumista. Vaihde, rata ja juna olivat teknisesti hyvässä kunnossa. Vaihde V324 on mallia YV60-900-1:18-O. Suurin sallittu nopeus vaihteessa on 80 km/h. Tällaisen vaihteen osalta voidaan todeta, että kyseisellä sivuttaiskiivetyvyydellä ($1,9 \text{ m/s}^2$) juna pysyy kiskoilla. Merkittävältä henkilövahingoilta voimakkaassa heilahduksessa vältyttiin sattumalta. Heilahdusefekti oli voimakkaampi junan takimmaisessa yksikössä, jossa oli vähemmän matkustajia kuin etummaisessa yksikössä. Matkustajat todennäköisesti istuivat, eivätkä olleet vielä nousseet poistuakseen Hyvinkäällä. Se vähensi heidän loukkaantumisvaaraansa.

3.2 Turvallisuusjohtamisen analysointi

VR-yhtymä Oy:n rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmän analysointi SMS-kehän avulla

VR-Yhtymä Oy:n turvallisuusjohtamista arvioitiin käyttämällä ERA:n SMS-kehää, joka sisältää toiminnan suunnittelun ja kehittämisen menettelyt, täytäntöönpanon menettelyt sekä operatiiviset toiminnot (kuva 12). Turvallisuusjohtamisjärjestelmää analysoidaan seuraavassa ensin yleisesti, minkä jälkeen tämän tapauksen kannalta keskeisiä sisältöjä käsitellään tarkemmin.

VR-Yhtymä Oy:n Rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmässä on kuvattu yrityksen yleinen turvallisuuspolitiikka ja turvallisuusvastuiden jakautuminen eri organisaatiotasolla. Turvallisuuden todetaan tukevan rautatieyrityksen liiketoimintaa. Sisäiset auditoinnit ja johdon katselmukset on ohjeistettu tehtäväksi vuosittain divisioonittain ja yksiköittäin tietyn suunnitelman mukaan.

Turvallisuusjohtamisen asema on organisaatiossa hiljattain muuttunut. Turvallisuusjohtaja ei ole enää suoraan toimitusjohtajan alainen, vaan työskentelee henkilöstöjohtajan alaisuudessa. Tämä on vaikuttanut turvallisuusasioiden painoarvoon yrityksessä.

Hallinnollisesti pätevästi laadittu turvallisuusjohtamisjärjestelmä ei takaa, että ihmiset toimivat halutulla tavalla. Turvallisuusjohtamisjärjestelmä ei sisällä kuvausta siitä, miten organisaation työntekijät sitoutetaan ja motivoidaan turvallisten menettelytapojen nou-

dattamiseen eli siihen, miten yrityksen turvallisuuskulttuuria luodaan johtamisen keinoin. Normien ja velvoitteiden varaan rakennetun turvallisuuden johtamisjärjestelmän riskinä on, että se jää ulkokohtaiseksi. Kun arkitoiminnassa tulee esille tilanteita, joissa ei eriyistä johtuen onnistuta toimimaan oikein, virheet ja lipsahdukset voivat helposti johtaa syyllistämiseen, keskinäiseen kyräilyyn ja esimerkiksi siihen, että työn epäkohtia ei uskalleta avoimesti tuoda esille, vaikka se olisi turvallisuuden kannalta olennaista.

Turvallisuusjohtamisjärjestelmän tulee korostaa toiminnan heikkouksien ja epäonnistumisen tunnistamista ja suojauksien rakentamista näiden varalle. Turvallisuusjohtamisjärjestelmässä tai siihen liittyvissä tarkemmissa työohjeissa ja muissa asiakirjoissa tulee kuvata ongelmanratkaisukeinoja tai -tekniikoita, joita käyttää organisaationa, työryhmänä tai työntekijänä, kun työn turvallisuudessa tulee esille heikkouksia.

Aiemmasta aktiivisesta opasteiden mukaan ajamisesta veturinkuljettajan työ muuttui JKV:n myötä passiivisemmaksi. Tutkintaryhmän arvion mukaan yrityksessä ei ollut ennen muutosta tehty riittävän kattavaa, inhimilliset tekijät huomioivaa työn analyysiä eikä ollut tunnistettu inhimillisen virheen mahdollisuutta. Siksi virheen hallinnalle ei ollut voitu rakentaa suojauksia, kuten varoituksia, nopeuden rajoittamista tai liikkeellelähdön estoa silloin, kun JKV: ta ei ole kytketty päälle.

Henkilöstön osallistuminen turvallisuusasioiden yhteiseen käsittelyyn tapahtuu turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaan yhteiskokousten kautta. Järjestelmässä ei tarkoin kuvata, miten se tehdään tietoiseksi henkilöstölle. Turvallisuusjohtamisjärjestelmä vaikuttaa olevan lähinnä johdon käyttämä dokumentti. Järjestelmän sisältöjen ja tavoitteiden tulisi toteutua työssä johtamisen ja esimiestyön kautta ja siten tulla osaksi turvallisuuskulttuuria.

Riskien arviointi

Viime vuosina rautatieliikenteen todennäköisimmät ja vaarallisimmat riskit on nähty liittyvän ratatöiden ja junaliikenteen yhteensovittamiseen, erilaisiin liikenteen poikkeus- ja häiriötilanteisiin sekä vaihtotöihin. Normaali junaliikenne on ollut turvallista ja saattanut tuodittaa väärään turvallisuudentunteeseen. Reaktiivinen riskeihin reagointi toiminnoissa, joissa raportoidaan paljon poikkeamia ja vaaratilanteita, vie resursseja aktiiviselta ja proaktiiviselta riskienhallinnalta.

VR-Yhtymä Oy arvioi turvallisuusriskejä tapahtumien esiintymistaajuuden ja seurausten vakavuuden mukaan. Tutkinnan aikana tuli ilmi, että JKV-laitteen käyttöönoton unohduksia tapahtuu joskus. Yleensä veturinkuljettaja huomaa unohduksen nopeasti, eikä unohduksesta ehdi aiheutua vaaraa. Nyt tutkittavana ollut vaaratilanne osoitti kuitenkin, että JKV-laitteen päällekytkemisen unohduksella saattaisi olla erittäin vakavat seuraukset. Se tekee tämäntyyppisestä tapahtumasta merkittävän turvallisuusriskin. Mikäli riski olisi tunnistettu, se olisi todennäköisesti arvioitu suuruudeltaan niin vakavaksi, että se olisi pitänyt turvallisuusohjeistuksen mukaan joko poistaa tai ainakin pyrkiä lieventämään riskin mahdollisia seurauksia. Riskin poisto tarkoittaisi sitä, että veturinkuljettaja ei voisi unohtaa JKV-laitteen kytkentää, koska se olisi aina päällä. Unohdusriskin seurausten lieventäminen taas tarkoittaisi esimerkiksi sitä, että junan nopeus olisi teknisesti rajoitettu esimerkiksi 80 km/h:ssa, mikäli JKV-laite ei ole kytkettynä.

Poikkeamista ilmoittaminen

TUTTI-poikkeamaraportointi on VR-Yhtymä Oy:ssä keskeinen työkalu, jonka avulla turvallisuusriskejä pyritään kartoittamaan ja niihin puuttumaan. Nyt tutkittavana oleva vaaratilanne osoitti kuitenkin, että poikkeamaraportointijärjestelmän avulla ei ollut havaittu JKV-laitteen päällekytkemisen unohduksia. TUTTI-järjestelmään ei turvallisuusjohtajan mukaan ole ilmoitettu yhtään JKV-laitteen luvaton käyttöä jättämistä. Unohduksia on tutkijoiden epävirallisesti saamien tietojen mukaan tapahtunut ja tulee todennäköisesti tapahtumaan niin kauan, kun ihminen on yksin vastuussa järjestelmän päällekytkennästä ilman selkeää teknistä tai toimintaympäristön muuta tukea. Mahdollisen unohduksen tapahduttua veturinkuljettaja tyypillisesti huomaa sen nopeasti, eikä hän todennäköisesti siksi ilmoita siitä.

Poikkeamista kertynyt aineisto ei siis sisällä JKV:n päällekytkemisen unohduksia. Se voi olla merkki siitä, että työyhteisössä on syntynyt sisäisiä normeja siitä, mitä raportoidaan ja mitä ei. Näin tapahtuu erityisesti silloin, jos raportoinnista seuraa yksilölle jotain kielteistä tai jos poikkeamista tai omista virheistä ilmoittaminen johtaa raskaaseen henkilökohtaiseen vastuuseen.

Turvallisuusjohtamisen muut alueet, kuten sisäiset auditoinnit, perustuvat turvallisuuden johtamisjärjestelmän mukaan TUTTI-järjestelmästä saatuihin tietoihin. Järjestelmään kertyy vuosittain tuhansia ilmoituksia, jolloin olennaisen tiedon poimiminen ja ymmärtäminen on vaikeaa. Raporttien jatkokäsittelyn tavat ratkaisevat, palveleeko järjestelmä tapausten analysointia ja jatkokäsittelyä sekä tapauksista oppimista.

Poikkeamaraportointia käytetään tyypillisesti reaktiiviseen riskienhallintaan eli turvallisuustoimenpiteenä puututaan havaittuihin riskeihin. Aktiivisella ja erityisesti proaktiivisella riskienhallinnalla voitaisiin mahdollisesti löytää myös niitä riskejä, jotka eivät suoranaisesti näy poikkeamaraportoinnissa.

Organisaation toiminta ja oppiminen

Korkeaa turvallisuustasoa vaativissa työympäristöissä, joissa virheellinen toiminta voi vahingoittaa matkustajia, sivullisia tai henkilöstöä, vaaditaan erityisen tarkkoja turvallisuusmenettelyjä. Toimivan kaluston sekä ohjeiden ja menetelmien lisäksi tarvitaan korkeatasoista ja avointa turvallisuuskulttuuria. Organisaation tervettä turvallisuuskulttuuria tukee keskinäinen luottamus eri organisaatiotasojen välillä eli henkilöstö luottaa johdon tekemiin päätöksiin, niiden perusteluihin ja seurauksiin, jolloin se pystyy motivoituneena ja sitoutuneena turvallisuuden toteuttamiseen omassa työssään.

Työntekijän sitoutumista ja luottamusta organisaatioon tiedetään heikentävän, mikäli työssä tapahtuneista vahingoista ja virheistä rangaistaan tai jos organisaatiossa on suuria organisaatiomyllerryksiä tai jos organisaatorakenne on monimutkainen ja sen toimintaa on vaikea hahmottaa. Tutkinnassa tuli esille, että veturinkuljettaja koki nykyisen organisaatiojohdon olevan etäällä. Lisäksi hän koki, että viimeaikaiset muutokset hänen työnkuvassaan olivat vähentäneet työn mielekkyyttä. Näillä kokemuksilla on voinut olla vaikutusta siihen, miten kuljettaja suhtautui työnsä vaatimiin menettelyihin.

TUTTI-järjestelmän kuvauksen lisäksi turvallisuusjohtamisjärjestelmä ei sisällä kovin paljon kuvauksia muista turvallisuustilanteen arvioinnin työkaluista. Muita työkaluja ovat

esimerkiksi henkilöstön kanssa käytävät keskustelut poikkeamista, poikkeamakoosteet ja menettelyt, joilla analysoidaan poikkeamia niistä oppimiseksi ja toimintojen kehittämiseksi. Systemaattisia jatkuvan kehittämisen ja oppimisen tapoja ei turvallisuusjohtamisjärjestelmässä ole kuvattu. Turvallisuusjohtamisjärjestelmä ei myöskään kuvaa, miten eri tietolähteistä (TUTTI, sisäiset auditoinnit, esimiesten vetämät yhteiskokoukset, koulutuksissa käydyt keskustelut, johdon katselmukset) koottu poikkeama-aineisto yhdistetään kokonaiskuvaksi, jonka perusteella organisaation turvallisuuden tilaa seurataan, arvioidaan ja kehitetään.

Poikkeamatilanteista toipuminen

Vaaratilanteessa mukana olleet konduktöörit reagoivat voimakkaasti tapahtumaan. He kuvasivat kuulemisessa selkeitä kriittisen vaaratilanteen jälkeisiä oireita, kuten säikähdyistä ja unihäiriöitä. Organisaatiossa on olemassa henkisen jälkihoidon järjestelmä, jonka kautta hakeudutaan työterveyshuoltoon allejäännin tai muun vakavan tapahtuman jälkeen. Tässä tilanteessa kollegat olivat keskustelleet tilanteesta keskenään, mutteivät hakenneet apua ulkopuoliselta ammattilaiselta, vaikka se oireiden perusteella olisi ollut perusteltua. Keskenään hoidettu kollegakeskustelu kriittisen tapahtuman jälkeen ei välttämättä pura lieviääkään oireita. Näin siksi, että vaaratilanteita työssään kohtaavilla henkilöillä ei ole koulutusta henkiseen jälkipurkuun tai virallisesti sovittua tukihenkilön roolia organisaatiossa, jolloin heiltä puuttuu tilanteen hoitamisessa tarvittava rooli, tietotaito ja menetelmät.

Organisaation turvallisuusjohtamisen järjestelmässä on tämän tapauksen perusteella haavoittuvaa se, miten varmistetaan henkilöstön hakeutuminen organisaatiossa jo käytössä olevaan jälkipurun ja -puinnin järjestelmään. Nykyisessä järjestelmässä henkistä jälkipuintia tarjoaa työterveyshuolto erityisesti silloin, kun kyseessä on allejäänni. Kun kyseessä on vaaratilanne, ei ole olemassa yhtä selkeää ja yhtenäistä toimintatapaa. Organisaatiossa voisi olla tarvetta myös järjestelmälle, jossa henkilöstö on koulutettu antamaan henkistä ensiapua, jos kynnys työterveyshuoltoon hakeutumiselle koetaan liian korkeaksi. Turvallisuuskulttuurin tulee tukea sitä, että hakeutumisesta jälkihoitoon ei koeta ylimääräiseksi vaivaksi, maineen menetykseksi tai heikkouden merkiksi.

3.3 Pelastustoimien analysointi

Tapaukseen ei liittynyt pelastustoimia.

3.4 Viranomaisten toiminnan analysointi

Trafi pyysi 23.3.2015 VR-Yhtymä Oy:ltä pikaista selvitystä tapahtumasta ja muistutti asiasta 9.4.2015.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Toteamukset

1. Lähiliikennejuna 9669 (R-juna) saapui Riihimäelle kello 14.08 ja sen veturinkuljettaja lähti tauolle. Tauon pituus junan saapumisajasta seuraavan lähiliikennejunan 9692 (R-juna) lähtöön oli 44 minuuttia.
2. Veturinkuljettaja kävi kuljettajien sosiaalityötiloissa tauon aikana.
3. Kuljettaja saapui hyvissä ajoin ohjaamoon. Hän suoritti lähtöön liittyvät valmistelutoimet muutoin, mutta hän ei kytkenyt junan kulunvalvontalaitetta (JKV) käyttöön.
4. Kuljettajan henkilökohtaiseen puhelimeen tuli useita tekstiviestejä tauon aikana ja juuri ennen liikkeellelähtöä.
5. JKV-veturilaitteen kytkeminen on yksin kuljettajan vastuulla ja tapauksessa, jossa se jää kytkemättä, mikään ei varoita kuljettajaa tästä unohduksesta eikä junan kulkunopeutta myöskään teknisesti rajoiteta.
6. Konduktööri saapui junalle ja ilmoitti liikenteenohjaukselle junan lähtövalmiiksi kohti Helsinkiä.
7. Juna lähti Riihimäeltä aikataulun mukaisesti kello 14.52.
8. Junassa oli kaksi Sm4-sähköjunayksikköä ja yhteensä noin 100 matkustajaa.
9. Juna kulki aluksi normaalisti Riihimäeltä lähdettäessä, mutta pian lähdön jälkeen olevassa erotusjaksossa vetotila oli pois päältä 41 s ja nopeus laski 35 km/h:stä 19 km/h:iin.
10. Tämän jälkeen veturinkuljettaja alkoi kiihdyttää junaa ja se ehti saavuttaa korkeimmillaan nopeuden 159 km/h.
11. Juna ajoi noin kaksi kilometriä ennen Hyvinkäätä olevaan vaihteeseen V324 nopeudella 156 km/h. Vaihteen suurin sallittu nopeus oli 80 km/h.
12. Kulunrekisteröintilaitteen tietojen mukaan jarrutus oli alkanut 65 metriä ennen vaihdetta nopeudesta 157 km/h. Junan ylitettyä vaihteen sen nopeus oli 147 km/h.
13. Vaihteessa erityisesti takimmainen junayksikkö heilahti voimakkaasti.
14. Takimmaisen junayksikön yksi matkustaja putosi istuimeltaan heilahduksen voimasta ja sai lieviä kolhuja. Muita henkilövahinkoja ei ole tiedossa. Tapahtumasta ei seurannut aineellisia vahinkoja.
15. Heilahdus ei tuntunut voimakkaalta junan keulassa, eikä veturinkuljettaja kiinnittänyt siihen erityistä huomiota.

16. Veturinkuljettaja ei tiedostanut matkan aikana, että oli unohtanut kytkeä JKV-laitteen päälle. Hän ajoi luottaen, että JKV-laite ilmoittaa, milloin nopeutta tulee alentaa, eikä tarkkaillut radan varren opasteita.
17. Konduktööri istui heilahduksen tapahtuessa takimmaisena yksikön etupäässä. Hän ilmoitti heilahduksesta veturinkuljettajalle ja kysyi, tultiinko liian lujaa vaihteeseen.
18. Juna saapui Hyvinkäälle kello 15.00, kuljettaja kytki JKV:n ja jatkoi matkaa kello 15.01 kohti Helsinkiä.
19. Veturinkuljettaja otti kello 15.08 yhteyttä liikenteenohjaukseen ja pyysi tarkistuttamaan vaihteen kunnon, koska juna oli konduktöörin mukaan heilahtanut siinä voimakkaasti.
20. IC196 oli ensimmäinen juna, joka kulki vaihteen yli kello 15.17. Vaihde oli suoraan johtavassa asennossa.
21. Liikenteenohjaus kysyi kello 15.30 junan 9694 kuljettajalta, että oliko tämä havainnut vaihteessa heittoa. Kuljettaja ei ollut huomannut mitään poikkeavaa. Juna oli ylittänyt vaihteen 15.25. Se oli ensimmäinen, joka ylitti vaihteen sen ollessa käännettynä sivulle johtavaan asentoon.
22. Liikenteenohjaaja pyysi seuraavaksi vaihteen yli kulkeneen tavarajunan 11314 kuljettajan tarkkailemaan vaihdetta. Veturinkuljettaja ilmoitti vaihteen toimineen normaalisti.
23. Seuraavana päivänä VR Yhtymä Oy:n raivauspäälliköltä tuli tieto vaihteen tarkastustarpeesta radan kunnossapitäjälle (VR Track Oy).
24. Radan kunnossapitäjä tarkasti vaihteen V324 kaksi päivää vaaratilanteen jälkeen ja totesi sen olevan kunnossa.

4.2 Vaaratilanteen syyt

Vaaratilanteen välitön syy oli junan ylinopeus ajettaessa vaihteeseen.

Vaaratilanne mahdollistui, koska veturinkuljettajalta jäi kytkemättä ohjaamon JKV-laite päälle eikä hän missään ajon vaiheessa tiedostanut sitä, vaan ajoi luottaen JKV-laitteen ohjaukseen. Kuljettajan keskittyminen työsuoritukseen oli todennäköisesti häiriintynyt henkilökohtaisen puhelu- ja viestiliikenteen vuoksi.

Vaaratilanteen syntymiseen vaikutti se, että kuljettaja oli yksin vastuussa JKV-laitteen päällekytkemisestä, eikä mikään ohjaamossa selkeästi varoittanut häntä siitä, että laitetta ei ollut kytketty päälle. Edelleen vaaratilanteen syntyyn vaikutti se, ettei junan nopeutta ole rajoitettu sen kulkiessa ilman JKV-laitetta.

4 CONCLUSIONS

4.1 Statements

1. The regional train 9669 (the R train) arrived at Riihimäki at 2.08 p.m., and its engine driver left for his break. The length of the break from the train's time of arrival to the departure of next regional train 9692 (the R train) was 44 minutes.
2. The engine driver visited the drivers' rest room during the break.
3. The driver arrived at the cab in good time. He otherwise carried out the departure-related preparations, but did not switch on the automatic train protection system (ATP).
4. The driver received several text messages on his personal phone during the break and immediately prior to departure.
5. Switching on the ATP engine device is alone the engine driver's responsibility, and when the driver forgot to switch it on, nothing warns the driver of this nor is the train's running speed restricted technically.
6. The conductor arrived at the train and notified traffic control of the train being ready for departure to Helsinki.
7. The train departed from Riihimäki on schedule at 2.52 p.m.
8. The train comprised two Sm4 electric train units and a total of around 100 passengers.
9. Initially, the train ran normally during the departure from Riihimäki, but soon after the departure, during the neutral section, the drive mode was inactive for 41 s and the speed fell from 35 km/h to 19 km/h.
10. After this, the engine driver started accelerating the train, which achieved a peak speed of 159 km/h.
11. The train ran onto switch V324 around two kilometres before Hyvinkää at a speed of 156 km/h. The maximum allowed speed over the switch was 80 km/h.
12. According to the train data recorder, braking had started 65 metres before the switch, when the speed was 157 km/h. After the train had passed the switch, its speed was 147 km/h.
13. At the switch, the rear train unit in particular experienced a strong lurch.
14. One passenger in the rear unit fell from the seat due to the force of the lurch and was lightly bruised. No other personal injuries are known. No material damages were caused by the incident.
15. The lurch did not feel strong at the front of the train, and the engine driver did not pay particular attention to it.
16. During the trip, the engine driver did not realise that he had forgotten to switch on the ATP system. He was driving the train relying on the ATP system to notify him of when to lower the speed and did not observe the rail-side signals.

17. When the lurch took place, the conductor was sitting at the front end of the rear unit. He notified the engine driver of the lurch, asking whether they had arrived too fast at a switch.
18. The train arrived in Hyvinkää at 3.00 p.m., the engine driver switched on the ATP system, and continued towards Helsinki at 3.01 p.m.
19. At 3.08, the engine driver contacted traffic control and asked them to check the condition of the switch, as, according to the conductor, the train had lurched strongly while passing the switch.
20. IC196 was the first train to pass the switch, at 3.17 p.m. The switch was in the straight running position.
21. At 3.30 p.m., traffic control asked the engine driver of train 9694 whether he had noticed a lurch at the switch. The driver had not noticed anything out of the ordinary. The train had passed the switch at 3.25 p.m. It was the first one to pass the switch when it was turned to a branching position.
22. The traffic controller asked the engine driver of freight train 11314, which was next to pass the switch to observe the switch. The driver reported that the switch had operated normally.
23. On the next day, VR Group's clearing work manager informed the track maintainer (VR Track Oy) of the need to check the switch.
24. The track maintainer checked switch V324 two days after the incident and found it to be operational.

4.2 Causes of the occurrence

The direct cause of the incident was the train's speeding while running to a switch.

The incident was a result of the engine driver forgetting to switch on the ATP engine device and not realising this at any point but driving the train trusting the ATP control system. The driver's concentration on the performance of his work was likely compromised due to his personal phone calls and messaging.

The progress of the incident was facilitated by the engine driver being solely responsible for switching on the ATP device, and nothing in the cabin gave a clear warning to him of the system not being switched on. Furthermore, the progress of the incident was affected by the fact that the speed of the train is not limited while it is running without the ATP device.

5 TOTEUTETUT TOIMENPITEET

VR-Yhtymä Oy

- kiinnitti kesäkuun 2015 aikana lähiliikennejuniensa ohjaamoiden ajopöytiin muistutustarroja JKV-laitteen kytkemisestä
- lisää kesän 2015 aikana kuljettajien tablet-tietokoneiden aloitussivulle muistutuksen JKV-laitteen kytkemisestä
- on lisännyt veturinkuljettajien kertauskoulutusohjelmaan koulutusta JKV-laitteen käytöstä
- on ottanut Liikenneturvallisuuuskoulutuksen (LIITU) tämän vuoden teemaksi turvallisuusjohtamisjärjestelmän.

VR:n tilaamissa uusissa Sr3-vetureissa on nopeudenrajoitin, joka sallii korkeintaan 80 km/h nopeuden silloin, kun ETCS/STM-laite ei ole päällekytkettynä.

5 MEASURES THAT HAVE BEEN TAKEN

VR Group

- attached labels on the dashboards in the cabins of its regional trains reminding the engine drivers to switch on the ATP device during June 2015;
- will add a reminder to switch on the ATP device on the start-up page of engine driver's tablet computers during summer 2015;
- has added training on the use of the ATP device in the refresher training programme for engine drivers; and
- has adopted the safety management system as this year's theme in Traffic Safety Training (LIITU).

The new Sr3 locomotives ordered by VR feature a speed limiter that allows a maximum speed of 80 km/h when the ETCS/STM device is not switched on.

6 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

6.1 Uudet suositukset

Onnettomuustutkintakeskus suositaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaisi seuraavien uusien suositusten toteutumisen.

S1 JKV-veturilaitteen automaattinen päälläolo

JKV-laite on rakennettu turvaamaan junaliikennettä, joten sen tulisi olla aina kytkettynä päälle junan liikkuesssa. Laite kytkettäisiin pois päältä vain erityistapauksissa. Onnettomuustutkintakeskus suositaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa yhdessä rautatieoperaattorien kanssa seuraavan suosituksen toteutumisen:

JKV-veturilaitteen tulee olla aina kytkettynä päälle. [2015/S14]

JKV-veturilaitteen saa kytkeä pois päältä vain huollon yhteydessä tai liikenteenohjaukselta saadulla erityisluvalla, kun laite on mennyt epäkuuntoon.

Määräysten mukaan JKV-veturilaite (tai ERTMS⁸) on asennettava junaliikenteessä käytettävään liikkuvaan kalustoon. Vaatimus ei koske sellaista museoliikenteessä käytettävää kalustoa, jossa ei sen aktiivikäytön aikana ole ollut kulunvalvontalaitetta, eikä tilapäisesti käytettäviä ratatyökoneita, jotka on rekisteröity muualla kuin Suomessa.

S2 Ohjaamoon varoitin, mikäli JKV-veturilaite ei ole toiminnassa

Mikäli JKV-veturilaite ei ole kytkettynä päälle tai sen toiminnassa on häiriö, ohjaamolaitteiden tulisi antaa kuljettajalle selkeä varoitus. Onnettomuustutkintakeskus suositaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Ohjaamolaitteiden tulee varoittaa kuljettajaa selkeästi, mikäli junan JKV-veturilaite ei ole toiminnassa. [2015/S15]

S3 Nopeusrajoitus junalle, jonka JKV-veturilaite ei ole toiminnassa

Koska liikkeessä olevan junan onnettomuusriski kasvaa, mikäli sen JKV-veturilaite ei ole päällä, tulisi mahdollisen onnettomuuden seurausten lieventämiseksi rajoittaa junan maksiminopeutta teknisesti. Onnettomuustutkintakeskus suositaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Mikäli junan JKV-veturilaite ei ole kytkettynä päälle, junan nopeus tulee rajoittaa teknisesti maksimissaan 80 km/h:iin. [2015/S16]

⁸ ERTMS = Eurooppalaisen rautatieliikenteen hallintajärjestelmä.

S4 Selkeä ohjeistus yksityispuhelinien ja muiden mobiililaitteiden käytöstä työn aikana

Osana veturinkuljettajan työtä on erilaisten mobiililaitteiden käyttö (RAILI- ja GSM-puhelimet sekä tablet-tietokone). Ohjetta yksityispuhelimien tai muiden yksityiskäytössä olevien mobiililaitteiden käytöstä työn aikana ei ole. Onnettomuustutkimuskeskus suosittelee, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Veturinkuljettajien mobiililaitteiden käytöstä ajon aikana tulee antaa selkeät ohjeet. [2015/S17]

Koska mobiililaitteita käytetään entistä enemmän, tulisi mobiililaitteiden käytöstä veturinkuljettajan työssä tehdä perusteellinen riskianalyysi.

S5 Selkeä ohjeistus siitä, milloin ja miten vaihteen toiminta tulee tarkastaa

Tällä hetkellä ei ole olemassa ohjetta sellaista tilannetta varten, jolloin juna on ajanut vaihteeseen suurella nopeudella, eikä vaihde ole tullut aukiajetuksi. Onnettomuustutkimuskeskus suosittelee, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Liikenneviraston tulee sisällyttää vaihteiden tarkastusohjeisiin tilanteet, joissa vaihteeseen on ajettu tai epäillään ajetun poikkeavalle raiteelle selvästi ko. vaihdetyypille sallittua suuremmalla nopeudella. [2015-S18]

Rautatieliikenteen harjoittajien (kuljettajien) tulee ilmoittaa ylinopeustilanteista rautatieliikenteenohjaukselle.

S6 VR-Yhtymä Oy:n turvallisuusjohtamisjärjestelmään sekä veturinkuljettajan koulutukseen lisää inhimillisten tekijöiden hallintaan liittyviä sisältöjä

Nykyisessä turvallisuusjohtamisjärjestelmässä ja veturinkuljettajan koulutuksessa on niukasti inhimillisten tekijöiden hallintaan liittyviä sisältöjä. Näitä ovat esimerkiksi tilannetietoisuuden ylläpitäminen työsuorituksen aikana sekä järkyttävistä tilanteista toipuminen ja poikkeamista oppiminen. Onnettomuustutkimuskeskus suosittelee, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Liikenteen turvallisuusviraston tulee vaatia, että inhimillisten tekijöiden aihealue sisältyy nykyistä painokkaammin sekä rautatiealan toimijoiden turvallisuusjohtamisjärjestelmiin että alan koulutukseen. [2015-S19]

Erityisesti liikenneturvallisuuden merkitystä tulee korostaa huomattavasti nykyistä enemmän operatiivisessa toiminnassa. Turvallisuuden hallintajärjestelmät on tuotava jokaisen rautatieläisen työn tasolle siten, että poikkeamatilanteista raportointi, niiden avoin käsittely ja niistä oppiminen turvataan kaikilla organisaation tasoilla johdosta yksittäiseen työntekijään.

Veturinkuljettajakoulutuksessa, kuten myös kertauskoulutuksissa, tulisi kiinnittää huomattavasti nykyistä enemmän huomiota liikennöintiin poikkeustilanteissa, joissa inhimillisten tekijöiden, kuten henkilöstön osaamisen, stressinhallinnan ja päätöksenteon merkitys turvallisuuden kannalta oleellisesti kasvaa.

Veturinkuljettajakoulutuksessa on tärkeää selventää veturinkuljettajan tehtävä ja rooli, suhteessa avustaviin turvallisuusjärjestelmiin, kuten esimerkiksi JKV-järjestelmään, jonka rooli on passiivinen turvallisuutta varmistava järjestelmä eikä ajojärjestelmä.

6 SAFETY RECOMMENDATIONS

6.1 New recommendations

The Safety Investigation Authority, Finland recommends that the Finnish Transport Safety Agency (Trafli) ensure the implementation of the following new recommendations.

S1 Automatic activation of the ATP engine device

The ATP system has been designed to secure rail traffic, so the engine device should always be switched on while the train is moving. The system would be switched off only in special cases. The Safety Investigation Agency, Finland recommends that the Finnish Transport Safety Agency (Trafli) ensure the implementation of the following recommendation jointly with the railway operators:

The ATP engine device must always be switched on. [2015/S14]

The ATP engine device may be switched off only during maintenance or by a special permission of the traffic controller, when the device has broken.

According to the regulations the ATP (or ERTMS⁹) engine device has to be installed to the rolling stock used in railway traffic. The requirement does not consider rolling stock used in museum train traffic nor maintenance machines which are temporarily used and registered outside Finland.

S2 Alarm in the cabin that warns when the ATP engine device is not operating

If the ATP engine device is not switched on or it malfunctions, a cabin equipment should give the engine driver a clear warning. The Safety Investigation Authority, Finland recommends that the Finnish Transport Safety Agency (Trafli) ensure the implementation of the following recommendation:

Cabin equipment should give the engine driver a clear warning if the train's ATP engine device is not operating. [2015/S15]

⁹ ERTMS = European Railway Traffic Management System.

S3 Speed limit for a train on which the ATP engine device is not operating

Since the accident risk of an operating train increases if its ATP engine device is not switched on, the maximum speed of the train should be mechanically restricted in order to reduce the consequences of a possible accident. The Safety Investigation Authority, Finland recommends that the Finnish Transport Safety Agency (Trafli) ensure the implementation of the following recommendation:

If a train's ATP engine device is not switched on, the train's speed should be restricted to a maximum of 80 km/h. [2015/S16]

S4 Clear instructions on the use of private phones and other mobile devices during work

The use of various mobile devices (RAILI and GSM phones and a tablet computer) form a part of engine driver's work. There are no instructions on the use of private phones or other private mobile devices during work. The Safety Investigation Authority, Finland recommends that the Finnish Transport Safety Agency (Trafli) ensure the implementation of the following recommendation:

Clear instructions on the use of mobile devices by engine drivers while driving the train must be provided. [2015/S17]

Since the use of mobile devices is increasing, a thorough risk analysis should be carried out on the use of mobile devices in the work of an engine driver.

S5 Clear instructions on when and how the operation of a turnout should be checked

There are currently no instructions for a situation where a train has run through a switch at high speed and the switch has not become trailed. The Safety Investigation Authority, Finland recommends that the Finnish Transport Safety Agency (Trafli) ensure the implementation of the following recommendation:

The Finnish Transport Agency should include in the turnout inspection instructions the situations where a train has or is suspected to have been driven onto a switch guided to the diverging track at a speed that is clearly higher than allowed for the switch type in question. [2015-S18]

Railway operators (engine drivers) should notify the railway traffic control of any incidents of over-speed.

S6 VR Group's safety management system and engine driver training should include more content relating to the mastery of human factors

The current safety management system and engine driver training have a scarcity of content related to the mastery of human factors. These include, for instance, maintaining situational awareness during the performance of one's work, recovery from shocking situations, and learning from deviations. The Safety Investigation Authority, Finland recommends that the Finnish Transport Safety Agency (Trafli) ensure the implementation of the following recommendation:

The Finnish Transport Safety Agency (Trafli) should demand that the subject matter of human factors will be emphasised more in both the safety management systems of railway operators and training in the field. [2015-S19]

The importance of traffic safety in particular should be emphasised significantly more than it currently is in operations. The safety management systems must be brought to the level of each railway employee's work in such a manner that the reporting of incidents, open discussion of them, and learning from them are guaranteed at all organisational levels from the management to individual employees.

Engine driver training and refresher training should pay significantly more attention than currently to train driving in exceptional situations, where the importance of human factors such as staff competence, stress management and decision-making are significantly increased with regard to safety.

During engine driver training, it is important to make the driver's duties and role clear in relation to the assisting safety systems, such as the ATP system, the role of which is as a passive system for ensuring safety, not a drive system.

Liikenteen turvallisuusvirasto, Liikennevirasto, VR-Yhtymä Oy ja Veturimiesten liitto ovat antaneet suosituksista lausuntonsa. Lausunnot on esitetty liitteessä 1. Tutkintaselostukseen on tehty täsmennyksiä lausuntojen ja kommenttien perusteella.

Helsingissä 7.8.2015

Esko Värhtiö

Sirkku Laapotti

Anna-Maria Teperi

Ilkka Noranta

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähdeliitteet on taltioituna Onnettomuustutkintakeskuksessa:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta R2015-03, kirje 95/5R, 25.3.2015
2. Lausunnot tutkintaselostusluonnoksesta:
Liikenteen turvallisuusviraston lausunto
Liikenneviraston lausunto
VR-Yhtymä Oy:n lausunto
Veturimiesten liiton lausunto
3. VR Turvallisuusyksikön yhteenveto vaaratilanteesta Hyvinkäällä 18.3.2015
4. Junan 9692 aikataulu
5. Valvontakameratallenne Hyvinkää 18.3.2015
6. R9692 reaali grafiikka 18.3.2015 Riihimäki–Jokela
7. R9692 kokoonpano 18.3.2015
8. R9692 LIIKE kulkutietosanomat 18.3.2015 (Ei julkinen)
9. Puherekisteritallenteet (Ei julkinen)
10. ESKO Playback -tallenne (Ei julkinen)
11. JKV-veturilaitteen käyttöohje kuljettajalle
12. JKV-veturilaitteen kalustokohtainen ohje
13. Vuorotaulut
14. Vikaseurantaraaportti Kpa1 Päärata 1.1.2013–19.3.2015
15. Vaihteen V324 tarkastuspöytäkirja
16. Nopeus vaihteessa -laskelma
17. Liite nopeus vaihteessa -laskelmaan
18. Sm4-junan käyttöohje liitteineen
19. Sm4-junan käyttöhäiriöt liitteineen
20. Sm5-junan käyttö ja häiriöohjeet
21. VR Yhtymä Oy:n Rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmä (Ei julkinen)
22. Tietopyyntö matkapuhelimen teletunnistetiedoista (operaattori 1) (SALASSAPIDETTÄVÄ)
23. Tietopyyntö matkapuhelimen teletunnistetiedoista (operaattori 2) (SALASSAPIDETTÄVÄ)
24. R2015-03 vastaus tallennepyyntöön (operaattori 1) (SALASSAPIDETTÄVÄ)
25. Vs tietopyyntö (operaattori 2) (SALASSAPIDETTÄVÄ)
26. Materiaalin luovutuspyyntö (SALASSAPIDETTÄVÄ)
27. Luovutettu materiaali (SALASSAPIDETTÄVÄ)

LÄHTEET

Tutkinnassa on käytetty lisäksi seuraavia lähteitä:

Dekker, S. (2002). The Field Guide to Human Error Investigations. Ashgate Publishing Limited. Cornwall Great Britain.

Hollnagel, E., Woods D., Leveson N. (2006). Resilience Engineering: concepts and precepts. Ashgate Publishing Ltd. Aldershot UK.

Weick, K.E. & Sutcliffe, K.M. (2001). Managing the unexpected: Assuring high performance in an age of complexity. University of Michigan business school management series. San Francisco, CA, US: Jossey-Bass.

LAUSUNNOT


Trafi

 Liikenteen turvallisuusvirasto
 Trafiksäkerhetsverket

LAUSUNTO

Onnettomuustutkintakeskus

 Esko Värttiö
 Ratapihantie 9
 00520 HELSINKI

Päiväys/Datum 13.7.2015

Dnro/Dnr TRAFI/12996/07.02.03/2015

 Viite/Referens Lausuntopyyntö
 12.6.2015 Dnr95/5R

**Liikenteen turvallisuusviraston lausunto tutkintaselostusluonnoksesta R2015-03
 "Vaaratilanne junaliikenteessä Hyvinkäällä 18.3.2015"**

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi on tutustunut Onnettomuustutkintakeskuksen lähettämään tutkintaselostuksen luonnokseen ja lausuu luonnoksesta seuraavaa:

Onnettomuustutkintakeskuksen turvallisuussuositukset 1 ja 3.
S1 JKV-laitteen automaattinen päälläolo

JKV-laite on rakennettu turvaamaan junaliikennettä, joten sen tulisi olla aina kytkettynä automaattisesti päälle junan liikkeessä. Laite kytkettäisiin pois päältä vain erityistapauksissa. Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa yhdessä operaattorien kanssa seuraavan suosituksen toteutumisen:

*JKV-laitteen tulee olla automaattisesti kytkettynä päälle aina junan liikkeessä.
 [2015/Sxxx]*

JKV-laite tulisi asentaa kaikkiin rataverkolla liikkuviin laitteisiin, jotka voidaan asettaa kulkuun junana.

S3 Ohjaamoon varoitin, mikäli JKV-laite ei ole toiminnassa

Mikäli JKV-laite ei ole kytkettynä päälle tai sen toiminnassa on häiriö, ohjaamolaitteiden tulisi antaa kuljettajalle selkeä varoitus. Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

*Ohjaamolaitteiden tulee varoittaa kuljettajaa selkeästi, mikäli junan JKV-laite ei ole toiminnassa.
 [2015/Sxxx]*

Suositukset yksi ja kolme muodostavat yhdessä kokonaisuuden, jolla tähdätään siihen, että JKV-laitteen päälläolo olisi selkeästi pääsääntö ja että JKV-veturilaitetta kehitettäisiin niin, että kuljettajan tietoisuus laitteen kulloisestakin toimintatilasta paranisi ja unohdusten haitallisia vaikutuksia pyritäisiin eliminoimaan.

Trafi pitää suosituksia periaatetasolla hyvinä. On perusteltua, että minimoidaan mahdollisuus JKV-laitteen jäämiseen kytkemättä epähuomiossa päälle ja että laitteen oletustilana olisi ajaminen JKV-laite päällekytkettynä. Samoin on perusteltua, että laite informoi kuljettajaa oletusarvoista poikkeavista tilanteista helposti havaittavalla tavalla. JKV-laitteen automaattisen päällekytketymisen lisäksi tulisi kuitenkin varmistaa laitteen poiskytkentämahdollisuus. Koko rataverkkoa ei ole varustettu JKV-ratalaitteistolla ja lisäksi on poikkeustilanteita, joissa liikkuminen junana ilman JKV:tä on mahdollistettava. Lisäksi on otettava huomioon, että veturi- ja junatyypin kesken saattaa olla eroja siinä, millaisella JKV-päällekytketymisautomaatiikalla ja -varoitus/informaatiolaitteistolla ne on mahdollista varustaa kohtuullisin kustannuksin.

Liikenteen turvallisuusvirasto • PL 320, 00101 Helsinki • puh. 029 534 5000, faksi 029 534 5095 • Y-tunnus 1031715-9
 Trafiksäkerhetsverket • PB 320, 00101 Helsingfors • tfn 029 534 5000, fax 029 534 5095 • FO-nummer 1031715-9

Liian automatisoitu päälle kytkeytyminen voi myös heikentää veturinkuljettajan tarkkaavaisuutta aiheuttamalla tilanteen, jossa veturinkuljettaja ajaa JKV-laitteiston tietojen perusteella, vaikka JKV-ratalaitteita ei ole tai ne eivät toimi. Oleellista on, että veturinkuljettaja tietää, ajaako hän JKV-laittein varustetulla rataosuudella vai rataosuudella, jossa JKV:tä ei ole käytettävissä.

Trafi katsoo lisäksi, että näitä vaatimuksia ei tulisi kohdistaa museoliikenteen liikkuvaan kalustoon. Moniin vanhoihin vetureihin JKV-laitteen asentaminen ei ole edes teknisesti mahdollista.

Onnettomuustutkintakeskuksen turvallisuussuositus 2.

S2 Nopeusrajoitus junalle, jonka JKV laite ei ole toiminnassa

Koska liikkeessä olevan junan onnettomuusriski kasvaa, mikäli sen JKV-laite ei ole päällä, tulisi mahdollisen onnettomuuden lieventämiseksi rajoittaa junan maksiminopeutta teknisesti. Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Mikäli junan JKV-laite ei ole kytkettynä päälle, junan nopeus tulee rajoittaa teknisesti maksimissaan 50 km/h:iin. [2015/Sxxx]

Asia on ollut esillä aikaisemminkin ja silloin on todettu 50 km/h nopeusrajoituksen olevan liikenteenhoidollisesti liian rajoittava. Liikenteen turvallisuusviraston määräyksessä *Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta -osajärjestelmä* suurin sallittu nopeus ilman JKV:tä on 80 km/h. Tähän on syynä se, että kaikkia ratoja ei ole varustettu JKV-järjestelmällä sekä se, että Suomen rataverkko on suureksi osaksi yksiraiteista. Yleisiä nopeusrajoituksia määritettäessä on kohtuullisesti otettava huomioon myös rataverkon käytettävyys. Liikenteen turvallisuusvirasto on kartoittanut eurooppalaisia vaatimuksia suurimmasta sallitusta nopeudesta ilman JKV-laitteita. Tyypillinen nopeusrajoitus on noin 80 km/h.

Liikenteenohjauksella on lisäksi oikeus ja mahdollisuus olosuhteista riippuen rajoittaa nopeutta tätäkin alhaisemmaksi.

Onnettomuustutkintakeskuksen turvallisuussuositus 4.

S4 Selkeä ohjeistus yksityispuhelimien ja muiden mobiililaitteiden käytöstä työn aikana

Osana veturinkuljettajan työtä on erilaisten mobiililaitteiden käyttö (RAIL- ja GSM-puhelimet sekä tablet-tietokone). Ohjetta yksityispuhelimien tai muiden yksityiskäytössä olevien mobiililaitteiden käytöstä työn aikana ei ole. Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Veturinkuljettajien mobiililaitteiden käytöstä ajon aikana tulee antaa selkeät ohjeet. [2015/Sxxx]

Trafi pitää suositusta hyvänä.

Onnettomuustutkintakeskuksen turvallisuussuositus 5.

S5 Selkeä ohjeistus siitä, milloin ja miten vaihteen toiminta tulee tarkastaa

Tällä hetkellä ei ole olemassa ohjetta sellaista tilannetta varten, jolloin juna on ajanut vaihteeseen suurella nopeudella, eikä vaihde ole tullut aukiajetuksi. Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Liikenneviraston tulee sisällyttää vaihteiden tarkastusohjeisiin tilanteet, joissa vaihteeseen on ajettu suurella nopeudella. [2015-Sxxx]

Trafi esittää, että suositusta täsmennetään seuraavasti: "Liikenneviraston tulee varmistaa, että vaihteiden tarkastusohjeet kattavat kriteeristön, jonka perusteella vaihteen tarkastukset voitaisiin priorisoida."

Onnettomuustutkintakeskuksen turvallisuussuositus 6.

S6 VR-Yhtymä Oy:n turvallisuusjohtamisjärjestelmään sekä veturinkuljettajan koulutukseen lisää inhimillisten tekijöiden hallintaan liittyviä sisältöjä

Nykyisessä turvallisuusjohtamisjärjestelmässä ja veturinkuljettajan koulutuksessa on niukasti inhimillisten tekijöiden hallintaan liittyviä sisältöjä. Näitä ovat esimerkiksi tilannetietoisuuden ylläpitäminen työsuorituksen aikana sekä järkyttävistä tilanteista toipuminen ja poikkeamista oppiminen. Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että Liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa seuraavan suosituksen toteutumisen:

Liikenteen turvallisuusviraston tulee vaatia, että inhimillisten tekijöiden aihealue sisältyy nykyistä painokkaammin sekä rautatiealan toimijoiden turvallisuusjohtamisjärjestelmiin että alan koulutukseen. [2015-Sxxx]

Trafi esittää, että suositus muotoillaan seuraavasti: "Liikenteen turvallisuusviraston tulee edistää inhimillisten tekijöiden aihealueen sisällyttämistä nykyistä painokkaammin sekä rautatiealan toimijoiden turvallisuusjohtamisjärjestelmiin että alan koulutukseen."

Tämän lisäksi tutkintaselostusluonnoksen lukuun 3.2 perustuen Trafi toivoo, että Onnettomuustutkintakeskus kohdentaisi turvallisuusjohtamisjärjestelmiin ja koulutukseen kohdistuvaa suositustaan tarkemmin. Tämä voidaan saavuttaa joko jakamalla suositus osiin tai antamalla lisäsuosituksia mm. riskienhallinnasta eri osapuolten näkökulmasta, henkilöstön osaamisen varmistamisesta, onnettomuus- ja poikkeamatilanteiden raportoinnista ja juurisyiden selvittämisestä sekä edellä mainituista tilanteista oppimisesta.

Yrjö Mäkelä
Rautatiejohtaja

Onnettomuustutkintakeskus
Ratapihantie 9
00520 Helsinki

Viite: Onnettomuustutkintakeskuksen lausuntopyyntö 95/5R (12.6.2015)

Tutkintaselostus R2015-03;

Vaaratilanne junaliikenteessä Hyvinkäällä 18.3.2015

Liikennevirasto toteaa lausuntonaan seuraavaa:

Tutkintaselostus on hyvin ja ripeästi laadittu ja se antaa hyvän kuvan tapahtumien kulusta sekä pohtii vaaratilanteen taustoja ansiokkaasti.

Tutkintaselostusluonnoksessa ja suosituksessa S2 esitetään, että junan nopeus tulisi rajoittaa teknisesti maksimissaan 50 km/h:iin, kun JKV-laite ei ole kytkettynä päälle. Tätä 50 km/h nopeutta ei tutkintaselostusluonnoksessa ole perusteltu. Suositus olisi ristiriidassa nykyisen Liikenteen turvallisuusviraston määräyksen Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta -osajärjestelmä kanssa, jonka mukaan junan suurin sallittu nopeus on 80 km/h, mikäli junan kulkua ei valvota JKV-järjestelmän avulla. Määräys siis jo sisältää vaatimuksen nopeuden rajoittamisesta 80 km/h:iin, kun JKV-laite ei ole kytkettynä päälle. Tämän on katsottu olevan riittävä rajoitus.

Liikennevirasto esittää, että suositus S2 muutettaisiin muotoon:

Mikäli junan JKV-laite ei ole kytkettynä päälle, junan nopeus tulee rajoittaa teknisesti maksimissaan 80 km/h:iin.

Liikennevirasto kuitenkin tunnistaa, että 1980-luvulta peräisin olevaan JKV-tekniikkaan ei liene järkevää tehdä massiivisia uudistuksia, koska järjestelmän elinkaari on lyhyt ennen ERTMS/ETCS-järjestelmän käyttöönottoa.

Suositus S1 on osin ristiriitainen suosituksen S2 kanssa, eivätkä ne voi toteutua samanaikaisesti. Suosituksessa S1 todetaan, että JKV-laitteen tulee olla automaattisesti kytkettynä päälle aina junan liikkeessa ja suosituksessa S2, että mikäli junan JKV-laite ei ole kytkettynä päälle, junan nopeutta tulee rajoittaa teknisesti.

Suosituksen S5 sanamuotoa esitetään muutettavaksi seuraavasti:

Liikenneviraston tulee sisällyttää vaihteiden tarkastusohjeisiin tilanteet, joissa vaihteeseen on ajettu tai epäillään ajetun poikkeavalle raiteelle selvästi ko. vaihdetyypille sallittua suuremmalla nopeudella.

Perusteluna muutosesitykselle on, että Liikenneviraston rataverkolla sallitaan tietyn tyyppisissä vaihteissa 160 km/h nopeus poikkeavalla raiteella.

Lisäksi Liikenneviraston näkemyksen mukaan on perusteltua antaa suositus, että rautatieliikenteen harjoittajien (kuljettajien) tulee ilmoittaa ylinopeustilanteista rautatieliikenteenohjaukselle.

Tarkennuksena kohtaan 2.4 Turvalaitteet todetaan, että junien automaattinen kulunvalvonta otettiin vuonna 1995 rataosalla Kirkkonummi–Kupittaa liikenteelliseen käyttöön, ei koekäyttöön. Saman kohdan mainintaan kulunvalvontajärjestelmästä todetaan, että JKV-ratalaitteet (koodaimet ja baliisit) eivät ole tietokoneita eikä niitä ohjata tietokoneilla.

teknisen johtaja sijasta
yksikön päällikkö



Arto Hovi

rautatietojärjestelmien turvallisuuspäällikkö



Marko Tuominen

2.7.2015

Onnettomuustutkintakeskus

Ratapihantie 9
00520 Helsinki

Lausuntopyyntö 12.6.2015, R2015-03

VAARATILANNE JUNALIIKENTEESSÄ HYVINKÄÄLLÄ 18.3.2015

Lausuntona otsikkoasiaa koskevasta tutkintaselostusluonnoksesta VR-Yhtymä Oy (VR) toteaa, että JKV-järjestelmä on ollut käytössä rataverkolla vuoden 1995 elokuusta lähtien. Nyt kyseessä oleva tapaus on ainoa tiedossa oleva tapaus, jossa junaa on ajettu linjalla ilman, että JKV on kytketty päälle tai ilman Rataliikennekeskuksen lupaa ajaa ilman JKV:aa.

Tapahtumaan liittyy huomattavia kuljettajan laiminlyöntejä ja mm. vallitsevan nopeuden ja opastimien havainnoinnin puutteita.

Suosituksset

S1-S3

Suosituksen S1 mukainen JKV-laitteen automaattinen päälläolo on sähkökytkennän osalta vaikeasti toteutettavissa. Myös JKV:n käyttökytkimen korvaaminen automaattisesti ohjautuvilla releillä on vaikea toteuttaa luotettavalla tavalla, koska turvallisuuden varmistaminen edellyttää, ettei releiden ohjaus pudota JKV:tä pois päältä väärässä tilanteessa.

JKV-laitteen automaattista päälläoloa on vaikea toteuttaa myös siksi, että JKV-laitteen oikea ja turvallinen toiminta edellyttää, että JKV-laitteella on tieto kyseessä olevan junan koskevista juna- ja kelitiedoista. Koska nämä tiedot ovat eri junilla erilaisia, ne eivät voi olla oletustietoina JKV-laitteessa, vaan edellyttävät aina, että kuljettaja syöttää tiedot.

Suosituksissa S1-S3 esitetyille muutoksille on yhteistä se, että JKV-järjestelmään liitettävät laitteet ovat SIL3-tason turvallisuusvaatimusten vuoksi monimutkaisia toteuttaa ja edellyttävät kustannustensa (karkea arvio 2 – 10 M€) vuoksi julkista kilpailutusta. Koska esitetyjä laitteita ei ole olemassa, ne pitäisi kehittää ja hyväksyttää sekä kilpailuttaa niiden valmistus. Tällaisen hankkeen toteutus veisi 5-10 vuotta ja se pitäisi tehdä yhtä aikaa JKV-järjestelmän korvaavan ERTMS-järjestelmän rakentamisen kanssa. Hanke vaatisi siis merkittävää rahallista panostusta poistumassa olevaan järjes-

2.7.2015

telmään ja tarkoittaisi myös, että Suomen kulunvalvontajärjestelmä olisi jatkuvan muutostyön alaisena, mikä olisi merkittävä riski turvallisuudelle.

Ehdotetut muutokset ovat myös ristiriidassa yleiseurooppalaisen kulunvalvontajärjestelmän kehittämisen kanssa. EU edellyttää jäsenmaiden pidättävän nykyisten kulunvalvontajärjestelmiensä muutoksia ja keskittyvän uuden yhteentoimivuutta parantavan ERTMS-järjestelmän kehittämiseen.

S4

Veturinkuljettaja saa nykyisin lähes kaiken junan ajamisessa tarvitsemansa informaation mobiililaitteen, eli ns. tabletin kautta. Tämän lisäksi veturinkuljettajilla on yhteydenpitovälineenä RAILI-puhelin. Mobiililaitteiden käyttö ohjeistetaan tarkemmin uusittavana olevassa kuljettajan käsikirjassa. Ajon aikana sallitaan vain työnantajan työtehtäviä varten antamien mobiililaitteiden käyttö työtehtävien sitä edellyttäessä.

S5

Vaihteiden tarkastusohjeiden täydentäminen suosituksen mukaisesti on tärkeää rautatieliikenteen turvallisuuden varmistamiseksi.

S6

Liikenteen turvallisuusviraston osana VR:n turvallisuustodistusta hyväksymän VR:n rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmän sisältö perustuu EU:n rautatieturvallisuudirektiiviin (2004/49/EY). Direktiivi on osa EU-alueen rautatiejärjestelmän yhteentoimivuutta, jolla halutaan varmistaa rautatieyritysten yhdenmukainen kohtelu kaikissa EU-maissa.

Yhdessä EU-maassa myönnetty turvallisuustodistus ja hyväksytty johtamisjärjestelmä ovat voimassa koko EU-alueella. Tämän vuoksi Liikenteen turvallisuusvirasto ei voi mielestämme esittää sellaisia turvallisuuden johtamisjärjestelmän sisältöä koskevia kansallisia vaatimuksia, jotka poikkeavat rautatieturvallisuudirektiivin johtamisjärjestelmän sisältövaatimuksista.

VR noudattaa lakia rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuustehtävistä ja sen perusteella annettuja viranomaismääräyksiä ja ohjeita. Inhimillisten tekijöiden aihealueista mm. terveydellisten vaatimusten ja psykologisen soveltuvuuden osalta arviointitoiminta on hyvin kehittynyttä. Nämä ja lisäksi muut mm. työkyvyn ylläpitämiseen ja työturvallisuuden varmistamiseen liittyvät asiat ovat huomioitu VR:n työterveyden ja työturvallisuuden johtamisjärjestelmässä, jota edelleen kehitetään koko hyvinvointitoiminnan alueelle.

Veturinkuljettajien ja muun junahenkilökunnan peruskoulutuksessa käsitellään mm. järkyttävistä tilanteista toipumista ja opetetaan VR:n toimintamalli kriisitilanteiden jälkihoitoon.

Tämä suositus kokonaisuudessaan vaatisi täsmentämistä. Ns. inhimillinen tekijä on hyvin laaja käsite ja suositusta on vaikea toteuttaa, ellei suositukses-

2.7.2015

sa paremmin täsmennetä, mitä inhimillisten tekijöiden aihealueita siinä tarkoitetaan.

Muuta

Tutkintaselostuksen toteutettuihin toimenpiteisiin pitäisi lisätä maininta, että VR:n tilaamissa uusissa Sr3-vetureissa on suosituksen S2 mukainen nopeudenrajoitin, joka sallii korkeintaan 80 km/h nopeuden silloin kun ETCS/STM-laitte ei ole päällekytkettynä.

Tutkintaselostusta koskevat kommenttimme ovat tämän lausunnon liitteenä.

VR-YHTYMÄ OY



Jari Harkala
turvallisuusjohtaja

LIITE

VR-Yhtymä Oy:n kommentit tutkintaselostusluonnoksesta

Onnettomuustutkintakeskus

Veturimiesten liiton lausunto tutkintaselostuksen R2015-03 luonnokseen

Veturimiesten liitto kiittää mahdollisuudesta antaa lausunto tutkintaselostukseen, joka koskee vaaratilannetta junaliikenteessä Hyvinkäällä 18.3.2015.

Tutkintaselostus on Veturimiesten liiton mielestä kattava ja asianmukainen.

Veturimiestenliitto haluaa lausunnossaan kiinnittää huomiota tutkintaselostuksen kohtaan 6 Turvallisuussuosituksia.

S1 JKV - laitteen automaattinen päälläolo.

Veturimiesten liiton mielestä Liikenteen turvallisuusviraston tulee mahdollisimman nopealla aikataululla varmistaa, että kaikki rataverkolla liikkuvat laitteet, jotka voidaan asettaa kulkun junana, varustetaan JKV laittein.

S2 Nopeusrajoitus junalle, jonka JKV laite ei ole toiminnassa.

Nykyäännoilla nopeus liikuttaessa ilman toimivaa JKV – laitetta, voi junan nopeus olla maksimissaan 80 kmh ja liikkumiseen on oltava lupa liikenteenohjaukselta. Liikenteenohjaus voi harkintansa mukaan asettaa myös alemman nopeusrajoituksen junalle, jossa ei ole toimivaa JKV – laitetta.

Veturimiesten liiton mielestä teknisesti asetettavan nopeusrajoituksen tulisi mahdollistaa myös nykyisen liikennöimismääräyksen mukainen maksimissaan 80 kmh liikkuminen kun junassa ei ole toimivaa JKV laitetta, liikenteen ohjauksen harkinnan perusteella.

S3 Ohjaamoon varoitin, mikäli JKV – laite ei ole toiminnassa.

Veturimiesten liiton mielestä tämä suositus on toteutettava mahdollisimman nopealla aikataululla.

S4 Selkeä ohjeistus yksityispuhelimien ja muiden mobiililaitteiden käytöstä

Liite 1/10 (10)

Veturinkuljettajan työhön liittyvää ohjeistusta on viime vuosien aikana siirretty merkittävässä määrin välitettäväksi mobiililaitteiden kautta. Lisäksi niiden avulla hoidetaan työvuoroihin liittyviä asioita, kalustoon ja osittain myös koulutuksellisia asioita. Mobiililaitteilla on yhä lisääntyvä rooli junan kuljettamiseen liittyvän välttämättömän informaation tuottamisessa sekä liikenneviestinnässä.

Veturimiesten liiton mielestä kattavaa riskikartoitusta mobiililaitteiden käyttämisestä nykyläajuudessa veturinkuljettaja työssä ei ole tehty.

Onnettomuustutkintakeskus suositaa, että liikenteen turvallisuusvirasto varmistaa, että veturinkuljettajien mobiililaitteiden käytöstä ajon aikana tulee antaa selkeät ohjeet.

Veturimiesten liiton mielestä suositus on erittäin tarpeellinen, mutta lisäksi tulee tehdä nopealla aikataululla perusteellinen riskianalyysi mobiililaitteiden käyttämisestä veturinkuljettaja työssä. Riskianalyysin perusteella voidaan laatia ja antaa selkeät ohjeet veturinkuljettajille, mitä laitteita ja millä tavalla niitä voidaan käyttää ajon aikana. Tässä yhteydessä on tarpeen myös arvioida, tarvitaanko näiden laitteiden käyttöön erityisohjeistusta esimerkiksi liikenteen häiriötilanteissa.

S5 Selkeä ohjeistus siitä, milloin ja miten vaihteen toiminta tulee tarkistaa

S6 VR – Yhtymä Oy:n turvallisuusjohtamisjärjestelmään sekä veturinkuljettajan koulutukseen lisää inhimillisten tekijöiden hallintaan liittyviä sisältöjä.

Veturimiesten liiton mielestä suositus on erittäin tarpeellinen. Erityisesti liikenneturvallisuuden merkitystä tulee korostaa huomattavasti nykyistä enemmän operatiivisessa toiminnassa. Turvallisuuden hallintajärjestelmät on tuotava jokaisen rautatieläisen työn tasolle.

Veturinkuljettajakoulutuksessa, kuten myös kertauskoulutuksissa, tulisi Veturimiesten liiton mielestä kiinnittää huomattavasti nykyistä enemmän huomiota liikennöintiin poikkeustilanteissa, joissa inhimillisten tekijöiden merkitys turvallisuuden kannalta oleellisesti kasvaa.

Veturinkuljettajakoulutuksessa on tärkeää selvittää veturinkuljettajan tehtävä ja rooli, suhteessa avustaviin turvallisuusjärjestelmiin, kuten esimerkiksi JKV järjestelmään, jonka rooli on passiivinen turvallisuutta varmistava järjestelmä eikä ajojärjestelmä.

Risto Elonen
puheenjohtaja

Määräykset ja ohjeet

1 Määräykset

Käyttötoiminta ja liikenteen hallinta -osajärjestelmä

Trafin määräyksellä (TRAFI/22100/03.04.02.00/2012) pannaan kansallisesti täytäntöön Euroopan unionin rautatiejärjestelmän käyttötoiminta ja liikenteenhallinta - osajärjestelmää koskeva yhteentoimivuuden tekninen eritelmä (757/2012/EU) sellaisena kuin sitä on muutettu komission päätöksellä (710/2013/EU).

Määräyksen III Osassa, Junaliikennettä koskevissa kansallisissa vaatimuksissa toodetaan seuraavasti:

1 JUNALIIKENNETTÄ KOSKEVAT KANSALLISET VAATIMUKSET**1.1 Junankulunvalvonta (JKV)**

JKV-järjestelmällä tarkoitetaan A- tai B-luokan junankulunvalvonnan järjestelmää Liikenteen turvallisuusviraston ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmää koskevan määräyksen (TRAFI/22096/03.04.02.00) mukaisesti.

Junan kulkua on valvottava JKV-järjestelmän avulla liikennöitäessä JKV-ratalaittein varustetulla radalla lukuun ottamatta junaliikenteen vajaatoimintatilanteita ja museoliikennettä.

Junan suurin sallittu nopeus on 80 km/h, mikäli junan kulkua ei valvota JKV-järjestelmän avulla.

KOMISSION DIREKTIIVI 2014/88/EU, joka koskee turvallisuusindikaattoreita

Kohdassa 6. *Infrastruktuurin tekniseen turvallisuuteen ja sen toteuttamiseen liittyvät indikaattorit todetaan seuraavaa:*

6.1 *'junan kulun valvontajärjestelmällä (Train Protection System, TPS)' tarkoitetaan järjestelmää, joka auttaa noudattamaan opastimia ja nopeusrajoituksia.*

6.2 *'junassa olevilla järjestelmillä' tarkoitetaan järjestelmiä, jotka auttavat kuljettajaa havaitsemaan radanvarren opasteet ja merkinannot ohjaamossa, ja parantaa näin suojaa vaarapaikoissa ja nopeusrajoitusten noudattamista. Junassa olevat junan kulun valvontajärjestelmät kuvataan seuraavasti:*

a) *Varoitus, joka varoittaa kuljettajaa automaattisesti.*

b) *Varoitus ja automaattinen pysäyttäminen, joka varoittaa kuljettajaa automaattisesti ja pysäyttää junan automaattisesti, jos se liikkuu seis-opastimen ohi.*

c) *Varoitus ja automaattinen pysäyttäminen sekä erillinen nopeuden valvonta, joka parantaa suojaa vaarapaikoissa ja jossa 'erillisellä nopeuden valvonnalla' tarkoitetaan nopeuden valvontaa tietyissä paikoissa (nopeudenvälvontalaite) opastetta lähestyttäessä.*

d) *Varoitus ja automaattinen pysäyttäminen sekä jatkuva nopeuden valvonta, joka parantaa suojaa vaarapaikoissa ja jossa 'jatkuvalla nopeuden valvonnalla' tarkoitetaan suurimman sallitun tavoitenopeuden jatkuvaa näyttöä ja noudattamiseen pakottamista radan kaikilla osuuksilla.*

Edellä d-alakohdassa kuvattu järjestelmä on automaattinen junan kulunvalvontajärjestelmä (Automatic Train Protection, ATP).

Liite 2/2 (8)

Määräys ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmästä

Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) määräyksellä (TRAFI/22096/03.04.02.00/2012¹⁰) pannaan kansallisesti täytäntöön Euroopan unionin rautatiejärjestelmän ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmä koskevat vaatimukset.

I OSA – YLEISET MÄÄRÄYKSET

1 SOVELTAMISALA

1. Tätä määräystä sovelletaan ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmään rautatie-lain (304/2011) 2 §:n 1 momentin 2 kohdassa määritellyllä rataverkolla. Tätä määräys-tä sovelletaan käyttöönotettavaan ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmään sekä tämän määräyksen voimaan tullessa käytössä olevaan ohjaus-, hallinta- ja mer-kinanto-osajärjestelmään, jota uudistetaan tai parannetaan si-ten, että ohjaus-, hallinta- ja merkinanto osajärjestelmän käyttöönottolupa on tar-peen.
2. Tämän määräyksen III osaa Kansalliset vaatimukset sovelletaan II osan CCS YTE:ssä 2012/88/EU ja CCS YTE:n muutoksessa 2012/696/EU mainituissa seuraavissa kansallis-ta sääntelyä vaativissa kohdissa:
 - YTE:en sisällytyissä erityistapauksissa,
 - ohjaus-, hallinta ja merkinantojärjestelmän luokka A avoimia kohtia koskevissa kan-sallisissa määräyksissä,
 - ohjaus-, hallinta- ja merkinantojärjestelmän luokka B vaatimuksiin liittyvissä määrä-yksissä ja
 - ohjaus-, hallinta- ja merkinantojärjestelmän luokka A ja luokka B välisiin liitännöihin liittyvissä määräyksissä.
3. Tällä määräyksellä pannaan kansallisesti täytäntöön komission päätöksellä 25.1.2012 annettu Euroopan laajuisen ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmää koskeva yhteentoimivuuden tekninen eritelmä, jäljempänä CCS YTE 2012/88/EU ja päätöksen CCS YTE 2012/88/EU muuttamisesta 6.11.2012 an-nettu komission päätös 2012/696/EU.

CCS YTE 2012/88/EU ja CCS YTE:n muutos 2012/696/EU viittaus on esitetty tämän määräyksen II osassa.

Määräystä sovellettaessa on otettava huomioon, että alla taulukossa 1 mainitut liitteet korvataan taulukossa 2 mainituilla liitteillä. CCS YTE:ä 2012/88/EU artikla 7 mukaisesti on noudatettava taulukossa 2 mainittua eritelmäkokonaisuutta 2 (versio 3) 1.1.2013 alkaen.

4 SIIRTYMÄSÄÄNNÖKSET

1. Komission päätös 2012/88/EU ja sen muuttamista annettu komission päätös 2012/696/EU on esitetty viittauksena tämän määräyksen II osassa. Komission päätöksiä sovelletaan käyttöönotettavaan ohjaus- ja hallintajärjestelmän luokka A Yhtenäinen ohjaus- ja hallintajärjestelmä ERTMS/ETCS, rataverkolle tehdyn kansallisen ERTMS-järjestelmän käyttöönottosuunnitelman³ mukaisesti.
2. Ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmän luokka B järjestelmä, joka tarvitsee käyttöönottoluvan, on korvattava tai varustettava rinnakkaisesti ERTMS-järjestelmällä silloin kun kyseessä on:
 - uusi veturi, kiskobussi, ohjaamolla varustettu tai muu ohjaamolla varustettu ja ilman vetoapua junaliikenteessä liikennöimään kykenevä liikkuva kalusto, joka

¹⁰ Tutkinnan aikana tuli voimaan uudistettu määräys TRAFI/26494/03.04.02.00/2014.

on tilattu 1. päivänä tammikuuta 2014 jälkeen tai käyttöönotettu 1. päivänä tammikuuta 2017 tai sen jälkeen

- uudistettava tai parannettava veturi, kiskobussi, ohjaamolla varustettu tai muu ohjaamolla varustettu ja ilman vetoapua junaliikenteessä liikennöimään kykenevä liikkuva kalusto, joka on tilattu 1. päivänä tammikuuta 2017 jälkeen tai käyttöönotettu 1. päivänä tammikuuta 2020 tai sen jälkeen
- uusi, uudistettava tai parannettava radanvarren toiminto, joka on tilattu 1. päivänä tammikuuta 2022 jälkeen tai käyttöönotettu 1. päivänä tammikuuta 2025 tai sen jälkeen.

Liikkuvan kaluston ERTMS-järjestelmää koskeva vaatimus ei koske:

- sellaista museoliikenteessä käytettävää liikkuvaa kalustoa, jossa ei sen aktiivikäytön aikana ole ollut kulunvalvontalaitteita,
- liikkuvaa kalustoa, jolla ei liikennöidä junaliikenteessä tai rataosalla, jota ei ole varustettu vähintään luokan B kulunvalvontalaitteella tilapäisesti, enintään kahdeksaksi kuukaudeksi kalenterivuodessa, käyttöönottoluvan muualla kuin Suomessa saaneeseen, käyttöönotettavaan ratatyökoneeseen jonka suurin nopeus on rajoitettu enintään 80 km/h:ssa.
- luokan B puheviestitoiminnossa käytettävän 2 W GSM-R päätelaitteen tai TETRA radioverkon päätelaitteen käyttöä, joka on sallittu vaihtotyön puheviestinnässä
- liikkuvan kaluston luokan B puheviestitoiminnossa käytettävän 2 W GSM-R päätelaitteen tai TETRA radioverkon päätelaitteen käyttöä, joka on sallittu junaliikenteessä 31. joulukuuta 2019 saakka.

III OSA – KANSALLISET MÄÄRÄYKSET

2 OHJAUS-, HALLINTA- JA MERKINANTOJÄRJESTELMÄN LUOKKA B

2.1 Junakulunvalvontajärjestelmän luokka B, ATP-VR/RHK

1. Suomen rautatiejärjestelmässä käytettävän luokan B junakulunvalvontajärjestelmän on oltava CCS YTE:n 2006/679/EY12 liitteen B, kohdan 4. ATP-VR/RHK mukainen.
2. Junakulunvalvonta on toteutettava siten, että järjestelmää käyttävä liikkuva kalusto voidaan kaikissa olosuhteissa pysäyttää kuljettajan ohjauksella tai sen viivästyessä junakulunvalvontajärjestelmän automaattisella ohjauksella siten, että suurinta nopeutta, ottaen huomioon junakulunvalvonnan antama toleranssi, ei ylitetä ja pysähtymistä edellyttävää kohtaa ei ohiteta. Pysähtyminen on sallittu ohiajovaralle.
3. Junakulunvalvontajärjestelmän radanvarsilaitteen on mahdollistettava rataverkolle yh-teensopivan STM-sovitustiedonsiirtomoduulin toiminta liikkuvan kaluston kulunvalvon-nassa.
4. STM-sovitustiedonsiirtomoduulin sekä siihen liittyvän liikkuvan kaluston laitteen ja radanvarsilaitteen on oltava CCS YTE:n 2006/679/EY artikloissa ja sen liitteessä A mainittujen pakollisten eritelmien sekä kansallisen toiminnallisen eritelmän (FRS-eritelmä) Liikenneviraston päätös STM-N FRS & GRS & RAMS ATP-VR/RHK 544/068/201113 mukainen.
5. Junakulunvalvontajärjestelmään liittyvää liikkuvan kaluston laitetta ja radanvarsilaitetta uuden, uudistettavan tai parannettavan laitteiden toiminta- ja varmuusvaatimus on täytettävä vähintään SIL3-tason vaatimukset.
6. Rataverkonhaltijan on annettava yksityiskohtaiset ohjeet junakulunvalvontajärjestelmän, radanvarsilaitteiden, ohjelmistojen ja radan merkkien suunnitteluun, asennukseen ja niiden tarkastamiseen. Rataverkon haltijan on tarkastettava en-

Liite 2/4 (8)

nen junakulunvalvontajärjestelmän tai radanvarsilaitteiden käyttöönottoa niiden oikea toiminta. Tarkastus on suoritettava paikallistestinä ja linja-ajona.

2.1.1 Junakulunvalvontajärjestelmän luokka B, liikkuvan kaluston laitteet ohjelmistoinen Uudistettava tai parannettava veturi, kiskobussi, ohjaamalla varustettu, tai muu ohjaamalla varustettu ja ilman vetoapua junaliikenteessä liikennöimään kykenevä liikkuva kalusto on varustettava kohdassa 2.1 määritetyllä junakulunvalvontajärjestelmän ATP-VR/RHK mukaisella laitteella (JKV) tai vaihtoehtoisesti kohdassa 2.1 (4) määritetyllä STM-sovitustiedonsiirtomodulilla sekä komission päätöksen CCS-YTE:n mukaisella ETCS-laitteella.

Junakulunvalvontajärjestelmän liikkuvan kaluston kulunvalvontalaitteen (JKV) varusteluvaatimus ei koske:

- sellaista museoliikenteessä käytettävää liikkuvaa kalustoa, jossa ei sen aktiivikäytön aikana ole ollut kulunvalvontalaitteita,
- liikkuvaa kalustoa, jota ei tulla käyttämään junaliikenteessä tai rataosalla, jota ei ole varustettu vähintään luokka B kuluvalvontalaitteella
- tilapäisesti, enintään kahdeksaksi kuukaudeksi kalenterivuodessa, käyttöönottoluvan muualla kuin Suomessa saaneeseen, käyttöönotettavaan ratatyökoneeseen, jonka suurin nopeus on rajoitettu enintään 80 km/h:ssa.

STM + ETCS-laitteiden varusteluvaatimukset on esitytetty luvun 4 siirtymäsäännöksessä.

Rautatieliikenteen harjoittajan on annettava yksityiskohtaiset ohjeet junakulunvalvontajärjestelmän liikkuvankaluston laitteiden ja ohjelmistojen asennukseen ja niiden tarkastamiseen.

Liikennöinti ja ratatyö rautatiejärjestelmässä

Trafin määräys (TRAFI/16561/03.04.02.00/2012) on kumottu 1.1.2014, mutta määräystä tulee noudattaa vuoden 2015 loppuun asti.

Määräyksen kohdan 4.3 *Junan nopeus* mukaan: *"JKV-radalla saa noudattaa toimivan JKV-veturilaitteen osoittamaa sallittua nopeutta, ellei muu syy määrää alemmaa nopeutta. Junan nopeus ei saa ylittää junan jarrutuskyvyn mukaisesti määräytyvää nopeutta. Kun JKV-veturilaite ei anna tietoa junan nopeudesta, nopeus saa olla enintään 80 km/h ja poikkeavalle raiteelle johtavassa asennossa olevassa vaihteessa enintään 35 km/h."*

Määräyksen kohdan 4.4 *Junien kulunvalvonta (JKV)* mukaan juna ei saa lähteä lähtöpaikaltaan eikä junaa saa kuljettaa ilman toimivaa JKV-veturilaitetta ilman sellaisen liikenteenohjauksen lupaa, joka vastaa liikenteen ohjaamisesta koko rataverkolla. Poikkeuksena tälle on kalusto, jolle Liikenteen turvallisuusvirasto on myöntänyt poikkeusluvan liikennöintiin junana ilman JKV-veturilaitetta.

Liikenteenohjaus saa antaa luvan kuljettaa junaa, jossa JKV-veturilaite ei toimi vain, kun kyse on:

- matkustajajunan ajamisesta seuraavalle liikennepaikalle, jossa junaan saadaan toimiva JKV-veturilaite,
- tavarajunan ajamisesta määräpaikalleen tai
- kaluston siirtämisestä korjauspaikalle, kun yksikössä ei ole matkustajia.

Määräykset veturinkuljettajan koulutuksesta ja kelpoisuusvaatimukset

Rautatiealan koulutusta säätelevät rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuustehtävistä annettu laki (1664/2009) ja sen nojalla annettu Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin määräys liikenneturvallisuustehtävien koulutusohjelmista Trafi/14723/03.04.02.13/2010, Euroopan unionin veturinkuljettajadirektiivi (2007/59/EY) sekä rautatielaki (304/2011).

Vuoden 2010 alussa voimaan tullessa kelpoisuuslaissa on säännös liikkuvan kaluston kuljettajan lupakirjasta. Kyseisellä lailla pantiin täytäntöön EU:n veturinkuljettajadirektiivi, joka koskee vetureita ja junia EU-maiden rautateilla ajavien kuljettajien kelpoisuusvaatimuksia. Lupakirja vaaditaan henkilöiltä, jotka ovat aloittaneet liikkuvan kaluston kuljettajan koulutuksessa vuoden 2013 alussa tai sen jälkeen. Henkilöillä, jotka ovat aloittaneet koulutuksensa ennen vuotta 2013 ja jotka jo toimivat liikkuvan kaluston kuljettajana, tulee olla lupakirja 31.12.2017 mennessä. Edellytykset lupakirjan saamiseksi ovat:

- Henkilö on on 18–67-vuotias.
- Hän osaa ja ymmärtää riittävästi liikenteenhoidossa käytettävää kieltä (suomea).
- Hän on tehtävään sopiva. Sopivuus arvioidaan työtehtävään haettaessa ja arvioinnissa otetaan huomioon mm. henkilön koulutus, kokemus, taito ja henkilökohtaiset ominaisuudet, mukaan lukien psykologiset ominaisuudet.
- Hän on suorittanut perusopetuksen tai sitä vastaavan oppimäärän sekä ammatillisen peruskoulutuksen. Ammatillisen peruskoulutuksen tasoa vastaa esimerkiksi ratapihahenkilöstön koulutusohjelman suorittaminen tai ylioppilastutkinto.
- Hakija on suorittanut rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuustehtävään vaadittavan koulutuksen Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin hyväksymässä oppilaitoksessa.
- Rautatiealan asiantuntijalääkäri ja psykologi ovat todenneet hakijan sopivaksi toimimaan liikenneturvallisuustehtävässä.

2 Liikenneviraston ohjeet

Ratateknisisten ohjeiden (RATO) osa 10 Junien kulunvalvonta JKV, kohta 10.2.1.1, Vaatimukset JKV-ratalaitevarustukselle

JKV-ratalaitevarustuksen on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- *JKV:llä varustetun alueen pää-, suojustus-, esi- ja radio-opastimet on varustettu baliisein.*
- *JKV:llä varustetulla alueella kohta, johon junakulku tie päättyy, on varustettava baliiseilla, jotka välittävät tiedon Seis-opastetta näyttävästä pääopastimesta.*
- *JKV:llä varustettu alue on rajattava siten, että varustettu alue päättyy JKV:llä varustetulta alueelta pois johtavilla junakulku tie raiteilla JKV:llä varustamattoman alueen tai JKV-rakennusalueen aloittaviin rajabaliiseihin.*
- *JKV:llä varustettu alue on päätettävä raiteella, jolla junakulku tie päättyy raidepuskiin tai Junakulku tien päätekohta -merkkiin.*
- *JKV:llä varustetun alueen nopeusrajoitukset on varustettu baliisein.*
- *Tavoitepisteestä välitetään ennakkotieto vähintään kohdassa 10.2.2 esitettyjen vaatimusten mukaisesti määritetyn tiedonsiirtomatkan mukaisella etäisyydellä tavoitepisteestä.*
- *Informaatiopisteiden, joilta juna saa ensimmäisen tiedon Seis-opastetta näyttävästä opastimesta, vaihteesta tai alle 80 km/h nopeusrajoituksesta, ketjutusmatka on enintään 4000 m kaikilla kulku tievaihtoehdoilla.*

Liite 2/6 (8)

- Yli 4000 m pituiset nopeusrajoitukset on varustettu nopeusrajoitusalueen aloittavin ja päättävin nopeusmerkkibaliisein.
- Liikennepaikan raiteisto on varustettu baliiseilla siten, että kohdissa 10.4.4.4 ja 10.4.5.2 esitetyt vaatimukset nopeusrajoitustietojen toistamisesta täyttyvät.
- Linjavaihteeseen liittyvä linja on varustettu baliiseilla siten, että kohdissa 10.4.4.5 ja 10.4.5.3 esitetyt vaatimukset nopeusrajoitustietojen toistamisesta täyttyvät.
- Linjalla ja liikennepaikkojen läpikulkuraiteilla sekä suunnitteluperusteissa määritetyillä raiteilla olevilla pää-, suojastus- ja radio-opastimilla on toistopiste.
- Toistopisteet on sijoitettu siten, että matkustajalaiturin kohdalle pysähtynyt juna saa liikkeelle lähdettyään tiedon seuraavan pää-, suojastus- tai radio-opastimen opasteesta, jos matkustajalaituria edeltävä opastinpiste välittää tiedon seuraavan pää-, suojastus- tai radio-opastimen opasteesta.
- Ohjauslinjat, fiktiiviset opasteet, ja matkanpidennyspisteiden sijoitus on määritelty siten, että tavoite-etäisyys Seis-opastetta näyttävälle opastimelle poikkeaa todellisesta etäisyydestä enintään 100 m, jos valvontanopeus on alle 35 km/h ja pienempi kuin raiteella sallittu nopeus, ja enintään 200 m, jos valvontanopeus on vähintään 35 km/h ja pienempi kuin raiteella sallittu nopeus.

3 VR-Yhtymä Oy:n ohjeet

Sm4-junan käyttöönotto

Käyttöönotto seisonatilasta:

1. Tarkasta monitorilta, ettei junassa ole muita aktiivisia ajopöytiä.
2. Aseta virta-avain virtalukkoon ja käännä avainta 180° myötäpäivään.
3. Kytke ohjauspiirit päälle.
4. Odota, että diagnostiikkanäytöltä poistuu teksti "JÄRJESTELMÄ KÄYNNISTYS VAIHEESSA".
- - -
9. Kytke tarvittaessa junaan ilmastointi päälle ohjaamon DD -paneelin painikkeilla "OHJAUS KOKO JUNAAN sekä MATKALÄMMITYS JA ILMASTOINTI".
10. Kytke matkustajaosastojen valot ohjaamon DD -paneelin kytkimellä "OSASTON VALOT".
11. Suorita jarrujen koettelu määräysten mukaisesti.
12. Kytke JKV. (Tässä vaiheessa syötetään myös junatiedot.)
13. Kytke valonheitin.



Kuva 9. Kuvassa Sm4-junan ajopöytä hallintalaitteineen: a) monitori b) virtalukko c) ajopöydän kytkimet (vasemmalta ohjauspiirit, PK kiinni, PK auki, takimmainen virroin, etummainen virroin, apukäyttöinvertteri ja kompressorin pakkokäyttö), d) jarrukahva ja e) valonheittimen kytkin.

Figure 9.

Sm4-junan käyttöönottoon liittyvät matkalämmityksen ja ilmastoinnin sekä osaston valojen käyttökytkimet ovat sijoitettuina ohjaamon takaseinälle kuljettajan istuimen taakse. JKV-laitteen kytkin sijaitsee ohjaustaulussa ohjaamon oven vieressä kuvan 10 mukaisesti.

Kulunvalvontalaitteen käyttöohje kuljettajalle (Sm 4)

VR-Yhtymä Oy:n antamassa ohjeessa JKV-veturilaitteen käyttöohje kuljettajalle toodetaan kohdassa 1 Yleistä seuraavaa: "Vaihdettaessa ohjaamo siten, että JKV-veturilaite vaihtuu, on jätettävän yksikön / ohjaamon laite kytkettävä pois päältä". Kohdassa 4 Kulunvalvontalaitteen käyttöönotto kerrotaan, että JKV-laitetta käyttöön otettaessa tehdään aina alkutestaus, joka jakaantuu laitteen tekemään testaukseen ja kuljettajan tekemään testaukseen. Alkutestauksen jälkeen kuljettaja syöttää junalle seuraavat tiedot Sm4-yksiköillä liikuttaessa: junan numero, jarrulaji (6 = Sm4), junan pituus = yksiköiden lukumäärä sekä junan PT-koodi = 00000. Tämän jälkeen kuljettaja tarkistaa syöttämänsä tiedot ja niiden ollessa oikein, syöttää laitteelle kelitiedon. 1 = hyvä keli, 2 = normaali keli ja 3 = huono keli. Sm4-junayksikön ollessa kyseessä kelitieto on ainoa tieto, jonka voi vaihtaa junan kulkiessa. Käyttöohjeen kohdassa 7 Kaluston käytön lopetus todetaan vielä: "Kulunvalvontalaite on kytkettävä pois käytöstä ennen kaluston ajamista huoltohalliin."

Liite 2/8 (8)



Kuva 10. JKV kytkin sijaitsee ohjaustaulussa ohjaamon oven vieressä.

Figure 10.

Sm5-junan käyttöönotto parkkitilasta

- Käännä virta-avain asentoon 1
- Käännä käyttöönottokahva asentoon **PÄÄKATKAISIJA**
- Paina P-painiketta, jolloin painikkeen valo himmenee, juna on käyttötilassa
- Koettele jarrut
- Kytke tarvittaessa JKV (kaapissa käännettävän istuimen takana)
- Käännä suuntakahva valittuun suuntaan
- Nopeus asetetaan kahvaa liikuttamalla eteen / taakse (+- 5km/h) ja hyväksytään painamalla kahvaa alas tai vetämällä täysin taakse, näin valitaan nopeus 0km/h
- Kytke valonheitin, kun suunta on valittu
- Täytä jarrujohto JKV tietojen syöttämisen jälkeen
- Kirjaudu Raili-verkkoon.