



Teematutkinta vaihtotöissä tapahtuneista onnettomuuksista ja vaaratilanteista –
Henkilövaunun törmääminen
vaihdealueella olleeseen vaunuun Ilmalan
ratapihalla 14.10.2019



ALKUSANAT

Tämä on teematutkintaan R2019-S1 kuuluvan yksittäistapauksen raportti.

Tutkijoina ovat toimineet Jari Auvinen ja Ilkka Noranta.

Raportti sisältää selostuksen onnettomuuden kulusta, onnettomuuteen johtaneista tekijöistä ja onnettomuuden seurauksista.

Onnettomuuteen osallisille sekä tutkittavan onnettomuuden alalla valvonnasta vastaaville viranomaisille on varattu tilaisuus antaa lausuntonsa raportin luonnoksesta. Lausunnot on otettu huomioon raporttia viimeisteltäessä.

Raportti on julkaistu Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla tutkinnan R2019-S1 tutkintaselostuksen liitteenä osoitteessa *www.turvallisuustutkinta.fi*.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	2
1 TAPAHTUMAT	4
1.1 Tapahtumien kulku.....	4
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet.....	5
1.3 Seuraukset.....	5
2 TAUSTATIEDOT	7
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	7
2.2 Olosuhteet	7
2.3 Tallenteet.....	7
2.4 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen.....	8
2.5 Viranomaisten ennaltaehkäisevä toiminta.....	9
2.6 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius	9
2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet.....	9
3 Tapahtuman tarkastelu.....	11
LÄHDELUETTELO	12

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

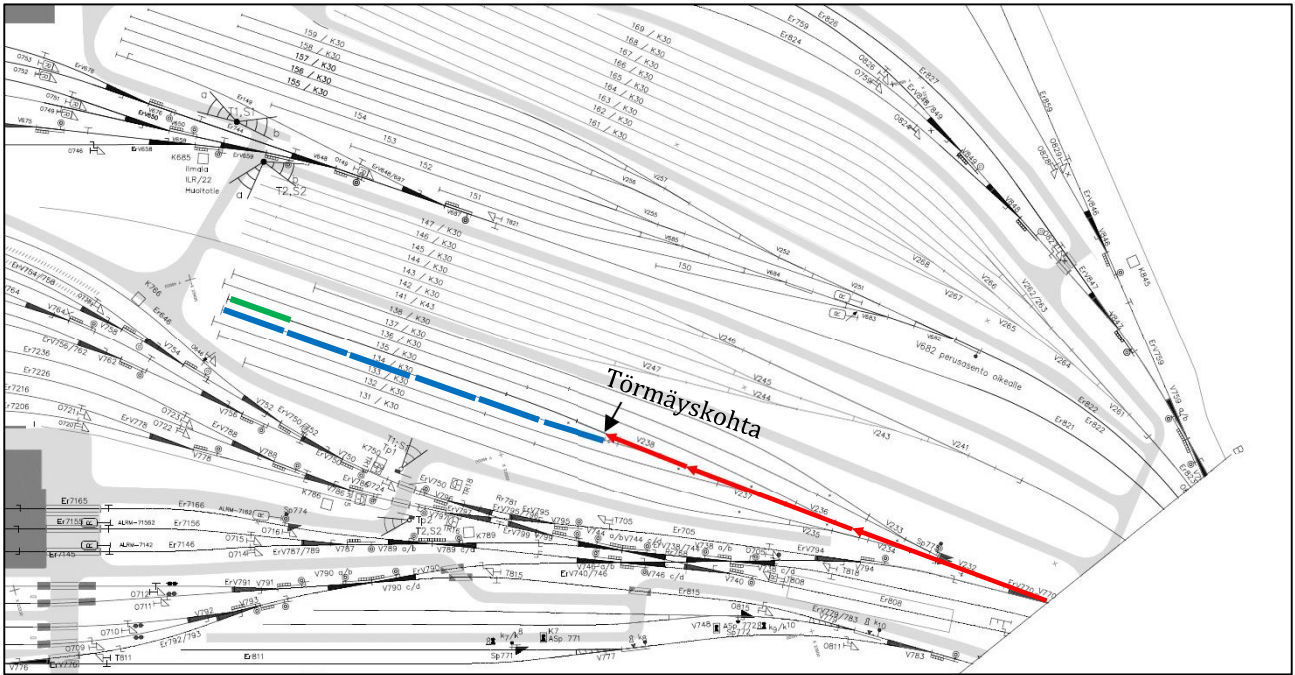
Vaihtotyöyksikkö 64813 (Ilmala 13) oli 14.10. illalla kokoamassa seuraavana aamuna lähtevän IC1-junan vaunustoa Ilmalan varikon ratapihalla. Vaihtotyöt tapahtuivat pääosin 130-viuhkalla¹ ja huoltohallin raiteilla. Yksikössä työskenteli kolme henkilöä: 2 vaihtotyönjohtajaa (toinen veturissa) ja 1 junamies. Yksikön vetokalustona oli radio-ohjauksella varustettu Dv12-veturi 2563. Vaihtotyöt tehtiin ratapihtyönohjaajan laatiman vaihtotyömääräyksen mukaisesti. Vaihtotyöyksikön kaikilla kolmella henkilöllä oli käsin kirjoitettu vaihtotyömääräys mukanaan työssä.

Kello 21.00 jälkeen yksikkö siirsi kunnossapidosta valmistuneen Edm-makuuvaunun 28525 huoltohallin raiteelta 716 raiteelle 134. Raiteella oli ennestään viisi vaunua. Raiteiden 134 ja 135 välisellä vaihteella V238 ei ollut rajamerkkiä, mutta vaihtotyönjohtaja arvioi vaunujen olevan ”suojassa” raiteella 134 siten, että raiteelle 135 mahtuisi kulkemaan.

Pidettyään ruokatauon vaihtotyöyksikkö jatkoi työtään. Työ sisälsi kunnossapidosta valmistuneiden vaunujen siirtoa seisontaraiteille.

Kello 23.00 vaihtotyöyksikkö lähti hakemaan IC1-junaan yhtä vaunua raiteelta 135. Haettava vaunu oli raiteen päässä lähellä raidepuskinta. Vaihtotyöyksikkö veti ensin 130-viuhkalta kaksi vaunua vaihteen V234 taakse ja pysähtyi. Vaihtotyönjohtaja käänsi vaihteen ja meni työntösuunnan ensimmäiseen vaunun sisään tähyttääkseen päätyoven ikkunasta kulkusuuntaan. Hän ohjasi liikettä radio-ohjaimella. Vaihtotyönjohtaja laittoi liikkeen aluksi radio-ohjaimella nopeuspyynnön 10 km/h ja nosti sen hetken kuluttua 20 km/h:iin. Nopeus nousi siten, että korkeimmillaan se oli 19,3 km/h. Työntöliikkeen sivuutettua vaihteen V238 kuului kova pamaus ja sen jälkeen rahisevaa ääntä sekä toinen pamaus. Vaihtotyönjohtaja aloitti jarrutuksen ja vaihtotyöyksikön liike pysähtyi 30 m ensimmäisen törmäyksen jälkeen.

¹ Ilmalan ratapihan seisontaraiteet 131–138.



Kuva 1. Tapahtumapaikka Ilmalan ratapihan pohjoispäässä. Vaihdotyöyksikön liikesuunta on esitetty punaisella ja raiteella 134 seissee kuusi vaunua sinisellä. Raiteella 135 seissee vaunu, jota vaihtotyöyksikkö oli menossa hakemaan, on esitetty kuvassa vihreällä. (Ratapihakaa-
vio: Väylävirasto, merkinnät: OTKES)

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

Vaihdotyönjohtaja ilmoitti tapahtuneesta törmäyksestä vuorossa olleelle ratapihatyönohjajalle heti onnettomuuden tapahduttua 14.10.2019 kello 23.02. Tieto onnettomuudesta kerrottiin myös varikon operaatiopisteeseen, josta paikalle saapui henkilö, joka puhallutti vaihtotyöyksikön henkilökunnan. Tämän jälkeen kyseinen henkilö antoi luvan raivaustoimille onnettomuuspaikalla ja vaihtotyöyksikkö teki onnettomuuspaikan raivauksen. Onnettomuuspaikka oli liikenteen ohjauksen ulkopuolisella varikon seisontaraide alueella, joten tapahtuneesta ei ilmoitettu liikenteen ohjaukselle.

Onnettomuustutkintakeskus sai tiedon tapahtuneesta VR-Yhtymä Oy:n operaatiokeskuksesta seuraavana aamuna kello 8.48. Paikkatutkinnan alkaessa oli onnettomuusvaunut jo siirretty pois tapahtumapaikalta. Ne olivat kaikki raiteella 736, mutta järjestys ei noudattanut onnettomuustilanteen mukaista järjestystä. Tästä syystä ensimmäisenä raiteella 134 olleen makuuvaunun paikka jouduttiin määrittelemään mittaamalla.

1.3 Seuraukset

Tapauksesta ei aiheutunut henkilö- eikä ympäristövahinkoja.

Törmäyksessä vaurioitui kolme kaksikerrosvaunua. Raiteella 134 ollut kaksikerroksinen Edm-makuuvaunu ja vaihtotyöyksikössä ensimmäisenä ollut kaksikerroksinen Ed-eko-luokan päivävaunu vaurioituivat pahoin. Vaihdotyöyksikössä toisena ollut Ed-vaunu vaurioitui lievemmin.



Kuva 2. Törmäyksessä vaurioitunut vaunu 2-kerroksinen Ed-päivävaunu. (kuva: OTKES)

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

Onnettomuuteen johtaneessa vaihtoliikkeessä oli vaihtotyöyksikön 64813 veturina radio-ohjauksella varustettu Dv12-veturi 2563. Veturiin oli kytkettyä kaksi Ed-vaunua. Vaihtoliikettä ohjattiin veturista kauempana olleesta vaunusta radio-ohjauksella ja tähystys tapahtui vaunun päätyikkunasta.

Ilmalan varikko on Suomen rautateiden henkilöliikenteen keskusvarikko. Siellä tehdään suurin osa henkilöliikenteen kaluston huolto- ja kunnossapitotöistä. Ratapihan vaihtotyöt liittyvät pääosin junien kokoonpanomuutoksiin ja kaluston kunnossapitoon.

Vaihtotöiden ohjaus varikolla tehdään KAPU-järjestelmästä saadun kalustotiedon pohjalta. Tämä ohjelmisto otettiin käyttöön syyskuussa 2019. Ohjelmisto näyttää vaunujen sijainnin varikolla ja vaunujen kunnossapitotarpeet. Ohjelmistossa on lisäksi tiedot varikon raiteiden pituuksista ja kuinka monta vaunua millekin raiteelle voidaan sijoittaa. Näiden tietojen perusteella varikon ratapihatyönohjaajat laativat vaihtotyömääräykset vaihtotyöyksiköille. Ratapihatyönohjaajat päivittävät vaunujen sijaintitiedot järjestelmään käsin. Vaunut tulee tässä päivityksessä kiinnittää ohjelmistossa junaan tai kunnossapitoon. Jos vaunu ei ole junassa eikä kunnossapidossa, se tulee asettaa *parkkitilaan*, muutoin vaunu ei ole järjestelmän seurannassa.

Onnettomuus tapahtui vaihtotyöyksikön hakiessa vaunua raiteelta 135 seuraavan aamun IC1-junaan. Viereisellä raiteella 134 oli kuusi vaunua, kun siihen olisi mahtunut vain viisi. Ratapihatyönohjaajan käyttämän KAPU-järjestelmän mukaan siellä olisi pitänyt olla vain viisi vaunua. Kuulemisista selvisi, että yksi raiteella ollut kaksikerroksinen makuuvaunu oli KAPU-järjestelmän mukaan päivällä Rovaniemellä ja näin ollen päivävuoron ratapihatyönohjaaja uskoi järjestelmään poistaen vaunun raiteelta 134. Todellisuudessa vaunu oli kuitenkin Ilmalan ratapihalla raiteella 134.

Ilmalan ratapihan ”raideviuhkalla” 130 ovat raiteiden kiskot K30-kiskoa. Onnettomuuspaikan vaihde V238 on K54-kiskoa.

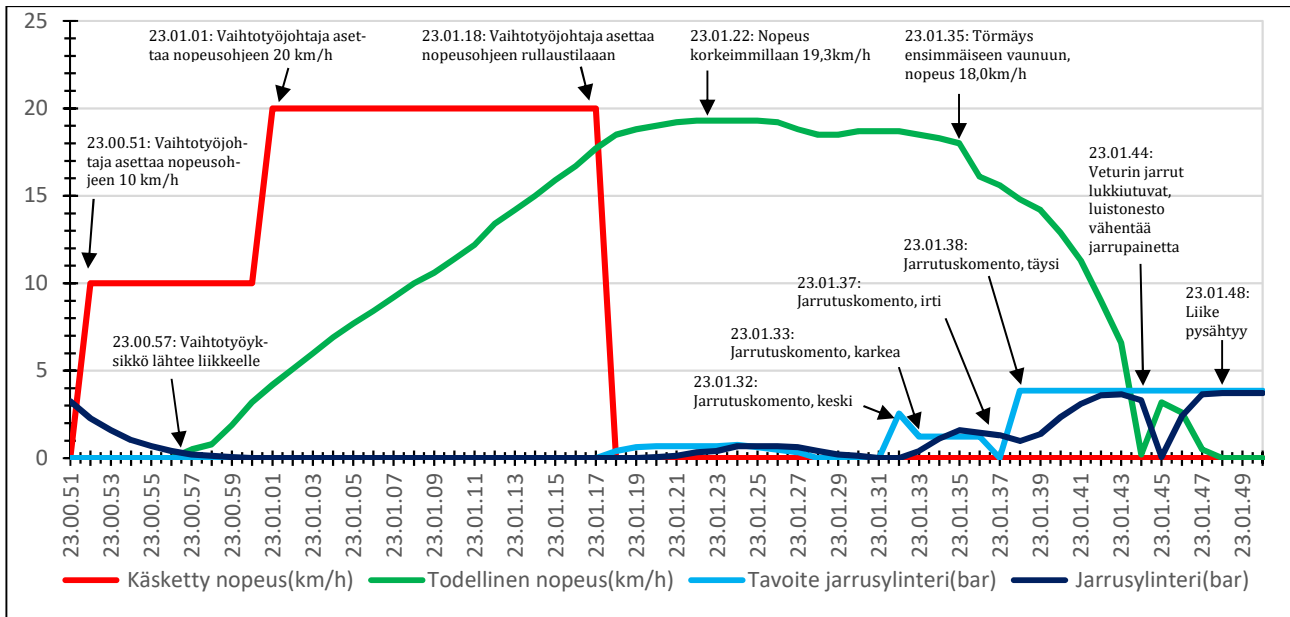
Ilmalan ratapihalta puuttuvat vaihteiden rajamerkit, joten vaunujen sijaintia liian lähellä vaihdetta ja viereistä raidetta ei voinut paikalla varmuudella todeta vaan se piti arvioida. Vaihdealueet olivat aiemmin merkitty raiteiden välissä olleilla rajamerkeillä. Rajamerkkeinä käytettiin pystyssä olleita teräsvaijereita, joiden pää oli maalattu punaiseksi. Nämä oli työturvallisuussyistä poistettu alueelta ja samassa yhteydessä oli tarkoitus maalata rajamerkit kiskoihin. Tätä ei kuitenkaan ollut toteutettu.

2.2 Olosuhteet

Vaunuja jätettäessä raiteelle 134 noin kello 21.00 ja samoin onnettomuuden tapahtuessa kello 23.02. oli pimeää. Lämpötila oli -1 °C ja taivas oli pilvetön.

2.3 Tallenteet

Tutkintaryhmän käytössä oli veturin kulunrekisteröintilaitteen Proctor-tallenteet ja radio-ohjaimen lokitiedot, joista saatiin tieto vaihtotyössä käytetyistä nopeuksista, kuljetuista matkoista sekä jarrutuksista ja vetotilan käytöstä. Vaihtotyöyksikön liikkeitä voitiin seurata myös ratapihan valvontakameroiden tallenteista. Törmäys ei kuitenkaan tallentunut kamerajärjestelmän tallennusteknisistä syistä.



Kuva 3. Dv12-veturin radio-ohjausjärjestelmän lokitiedot törmäykseen johtaneesta työntöliikkeestä. Vaihtotyönjohtaja laittoi liikkeen aluksi radio-ohjaimella nopeuspyynnön 10 km/h ja nosti sen hetken kuluttua 20 km/h:iin. Nopeus nousi siten, että korkeimmillaan se oli 19,3 km/h. Työntöliikkeen sivuutettua vaihteen V238 nopeudella 18 km/h kuului kova pamaus ja sen jälkeen rahisevaa ääntä sekä toinen pamaus. Vaihtotyönjohtaja aloitti jarrutuksen ja vaihtotyöyksikön liike pysähtyi 30 m ensimmäisen törmäyksen jälkeen. (Kuva: OTKES)

Lisäksi käytössä olivat VIRVE-puhetallenteet vaihtotyöyksikön ja liikenteenohjauksen välisistä keskusteluista. Tallenteista kävi ilmi kommunikaation tapahtuneen voimassa olleen ohjeistuksen mukaan. Vaihtotyöyksikkö pyysi ensimmäisen luvan liikenteen ohjaukselta (ilmala2) vaihtotöihin kello 22.08. Lupa käsitti vaihtoliikkeitä huoltohallin ja seisontaraiteiden välillä tapahtuvaan vaihtotyöhön. Kello 23.33 vaihtotyö yksikkö ilmoitti liikenteen ohjaukselle pienestä "Accidentistä" ja samalla pyysi poistamaan vaihtotyöyksikölle annetut kulkutieluvat.

Kello 23.43 vaihtotyönjohtaja pyysi liikenteen ohjaukselta kulkutiet onnettomuuspaikan rai-vaustöiden aloittamiseksi.

Vaihtotyöryhmän ja ratapihatyönohjaajan välinen viestintä tehtiin matkapuhelimella. Nämä puhelut eivät tallennu.

2.4 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

Vaihtotyöyksikössä työskenteli kolme henkilöä, kaksi vaihtotyönjohtajaa ja junamies. Vaihtotyönjohtajana ja junamiehenä työskennelleet henkilöt olivat toimineet vaihtotyönjohtajien tehtävissä vuoden 2018 heinäkuusta alkaen. He olivat toimineet tätä ennen lähiliikennekonduktööreinä useita vuosia. Tapahtumassa veturissa ollut vaihtotyönjohtaja oli toiminut vaihtotyönjohtajana vuodesta 2015 ja sitä ennen junamiehenä. Hän toimi lisäksi vaihtotyönjohtajien työnopastajana. Onnettomuustilanteessa toinen vaihtotyönjohtajista oli veturissa ja toinen ohjasi työntöliikettä radio-ohjaimella vaunusta. Roolit työvuorossa määräytyvät työvuorotaulun mukaisesti.

Vaihtotyöt suunnittelee ja työmääräykset laatii ratapihatyönohjaaja. Heitä oli poikkeuksellisesti työvuorossa kaksi, koska uusi käyttöjärjestelmä KAPU oli otettu vain pari viikkoa aiemmin käyttöön. Koulutukset oli pyritty järjestelmän osalta antamaan henkilökunnalle ennen

järjestelmän käyttöönottoa. Vuorossa olleista ratapihatyönohjaajista toinen oli saanut koulutuksen kesällä ennen jäämistään viiden viikon vuosilomalle. Hän ei ennen lomaansa ehtinyt kuitenkaan tehdä päivääkään töitä KAPUlla. Lomalta palattuaan onnettomuustyövuoro oli hänelle järjestyksessään toinen. Ratapihatyönohjaajille oli uutena tehtävänä siirretty hoidettavaksi myös veturien kiertoon liittyviä toimenpiteitä.

VR-Yhtymä Oy:n kaluston kunnossapito eriytettiin omaksi yhtiökseen VR Kunnossapito Oy:ksi 1.1.2019. Yhtiön nimi muutettiin 4.9.2019 ja uusi nimi on VR FleetCare. Helsingin Ilmalan varikko on yrityksen suurin toimipiste.

Turvallisuuspoikkeamista raportoidaan VR-Yhtymä Oy:n TUTTI-järjestelmässä. Henkilökunta on saanut yrityksen turvallisuusjohtamisjärjestelmään liittyvää koulutusta.

Vaihtoliikettä ohjannut vaihtotyönjohtaja ja vuorossa ollut ratapihatyönohjaaja tekivät tapah- tumasta TUTTI ilmoituksen järjestelmään. VR FleetCare käsitteli ilmoituksen sisäisen proses- sinsa mukaan.

2.5 Viranomaisten ennaltaehkäisevä toiminta

Liikenne- ja viestintävirasto (Traficom) on hyväksynyt rautatieliikenteen harjoittajan ja rata- verkon haltijan turvallisuusjohtamisjärjestelmät. Liikenne- ja viestintävirasto valvoo toimin- taa turvallisuusjohtamisjärjestelmien auditointien kautta.

2.6 Pelastustoimen organisaatiot ja toimintavalmius

Onnettomuudessa ei ollut tarvetta pelastustoimille. Vaativimmissa tapauksissa Väyläviraston ratapelastusjoukkueen kalusto on saatavissa paikalle Riihimäeltä.

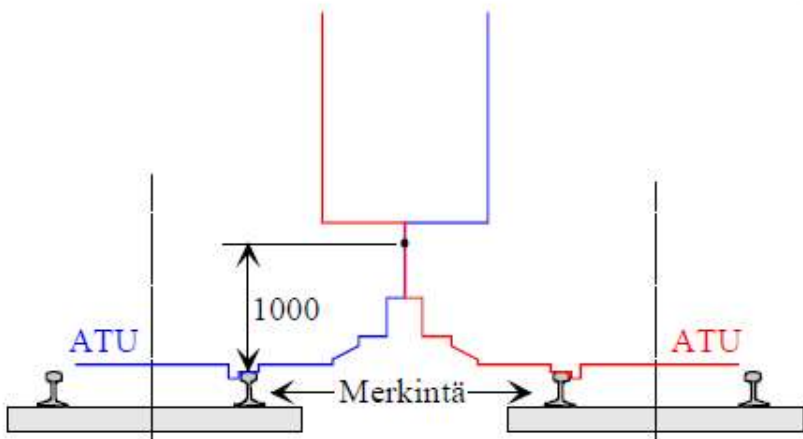
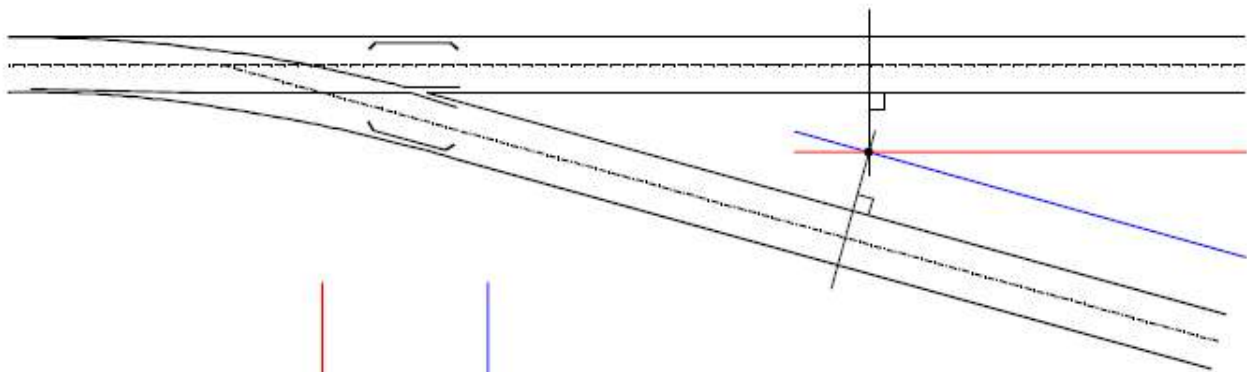
2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet

Väyläviraston *Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuusmääräykset (Jt)* ohjeen mukaan vaihde- alue tulee merkitä vaihteen rajamerkillä.

Vaihteen rajamerkki on kiskon kylkeen maalattu puna-valkoinen merkki (kuva 2.1:1), joka osoittaa kuvan 2.1:2 mukaisesti kohdan, jossa kahden vierekkäisen raiteen aukean tilan ulot- tumat kohtaavat toisensa 1 000 mm korkeudella kiskon selän yläpuolella.



Kuva 2.1:1. Vaihteen rajamerkki.



Kuva 2.1:2. Vaihteen rajamerkin asennuskohta.

Kuva 4. Jt:n kohdassa 2.1 oleva ohjeistus vaihteen rajamerkistä. (kuva: Väylävirasto)

3 TAPAHTUMAN TARKASTELU

Ilmalan ratapihan vaihteella V238 tapahtuneeseen vaihtotyöyksikön törmäämiseen raiteella 134 seisoneista vaunuista lähimpänä vaihdetta olevaan vaikutti kolme asiaa.

Seisontaraiteistoilta oli poistettu raiteiden välissä olleet vaijeriset rajamerkit ja niiden tilalle ei oltu kiskoon maalattu vaihtoehtoisia rajamerkkejä.

Tapahtumapaikan valaistus oli puutteellinen. Tämä saattoi osaltaan vaikuttaa aukean tilan ulottuman arviointiin.

Syyskuussa 2019 oli otettu vaihtotöiden järjestämiseen kalustonohjaajan työkaluksi KAPU-tietojärjestelmä. Ohjelmisto näyttää vaunujen sijainnin ja kunnossapitotarpeet. Ohjelmistossa on lisäksi tiedot Ilmalan osalta varikon raiteiden pituuksista ja kuinka monta vaunua millekin raiteelle voidaan sijoittaa. Näiden tietojen perusteella varikon kalustonohjaajat laativat vaihtotyömääräykset vaihtotyöyksiköille. Tapahtuneeseen onnettomuuteen oli osatekijänä KAPU-järjestelmän vähäinen käyttökokemus ja se, että järjestelmän tekninen kehittäminen oli käynnissä järjestelmän ollessa jo käytössä. Tämä asetelma aiheutti ongelmia myös järjestelmän kouluttamisessa. KAPU-järjestelmän koulutus oli aloitettu hyvissä ajoin, mutta koulutus ei ehtinyt tavoittaa kaikkia tulevia käyttäjiä, jolloin ajauduttiin tilanteeseen missä koulutus tapahtui osittain työn ohella.

LÄHDELUETTELO

Tutkinta-aineisto

- 1) Paikkatutkinnan valokuvat, mitat ja muu aineisto
- 2) Sää tiedot
- 3) Kuulemisten tallenteet ja kuulemismuistiot
- 4) Veturin kulunrekisteröintilaitteen tallenteet
- 5) Radio-ohjaimen lokitiedot
- 6) Puherekisteritallenteet
- 7) Asetinlaitetallenteet
- 8) VR Yhtymä Oy:n menettelyohjeet
- 9) Liikenneviraston junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöt