



Tasoristeysonnettomuus Mänttä- Vilppulassa 14.5.2020



ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia 14.5.2020 Mänttä-Vilppulassa tapahtuneen tasoristeysonnettomuuden, jossa traktori törmäsi kiskobussin kylkeen ja kiskobussi syttyi palamaan. Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin valtiotieteiden maisteri Kari Ylönen ja jäseniksi ylikomisario (eläk.) Erkki Rajamäki, veturinkuljettamisen asiantuntija Timo Koli, psykologian tohtori Mika Hatakka ja palontutkinnan asiantuntija Knut Lehtinen. Tutkinnanjohtaja oli johtava tutkija Esko Värhti.

Keskusrikospoliisin rikostekninen laboratorio purki kiskobussin B-pään valvontakameroiden tallenteet järjestelmän vaurioituneesta päätelaitteesta.

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

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

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

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

Tutkintaselostus ja tiivistelmä on julkaistu 14.1.2021 Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa www.turvallisuustutkinta.fi.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	2
1 TAPAHTUMAT	5
1.1 Tapahtumien kulku.....	5
1.1.1 Tapahtuma-aika ja paikka	5
1.1.2 Tapahtumien kuvaus	5
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet.....	7
1.3 Seuraukset.....	11
2 TAUSTATIEDOT	13
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	13
2.1.1 Tasoristeys	13
2.1.2 Traktori ja kuljettajan ajoreitti.....	14
2.1.3 Kiskobussi.....	17
2.2 Olosuhteet	22
2.3 Tallenteet.....	22
2.3.1 Kiskobussin kulunrekisteröintilaitteen tallenteet.....	22
2.3.2 Puherekisterin tallenteet	22
2.3.3 Kiskobussin videotallenteet.....	23
2.3.4 Hätäkeskuksen tallenteet	23
2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta	25
2.4.1 Henkilöt	25
2.4.2 VR-Yhtymä.....	26
2.4.3 Finrail Oy.....	29
2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta.....	30
2.6 Pelastustoiimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius.....	30
2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet.....	31
2.7.1 Kiskobussin käyttöönotto.....	31
2.7.2 Tasoristeys	32
2.8 Muut tutkimukset.....	34
2.8.1 Aiemmat Dm12-junakaluston tulipalot.....	34
2.8.2 VR:n tutkinta.....	34
2.8.3 Maaperän haitta-ainetutkimus	35
3 ANALYYSI	36
3.1 Tapahtuman analysointi	36
3.1.1 Maanviljelijän kotimatka tasoristeyksen yli.....	36
3.1.2 Traktorin ja kiskobussin törmäys	37

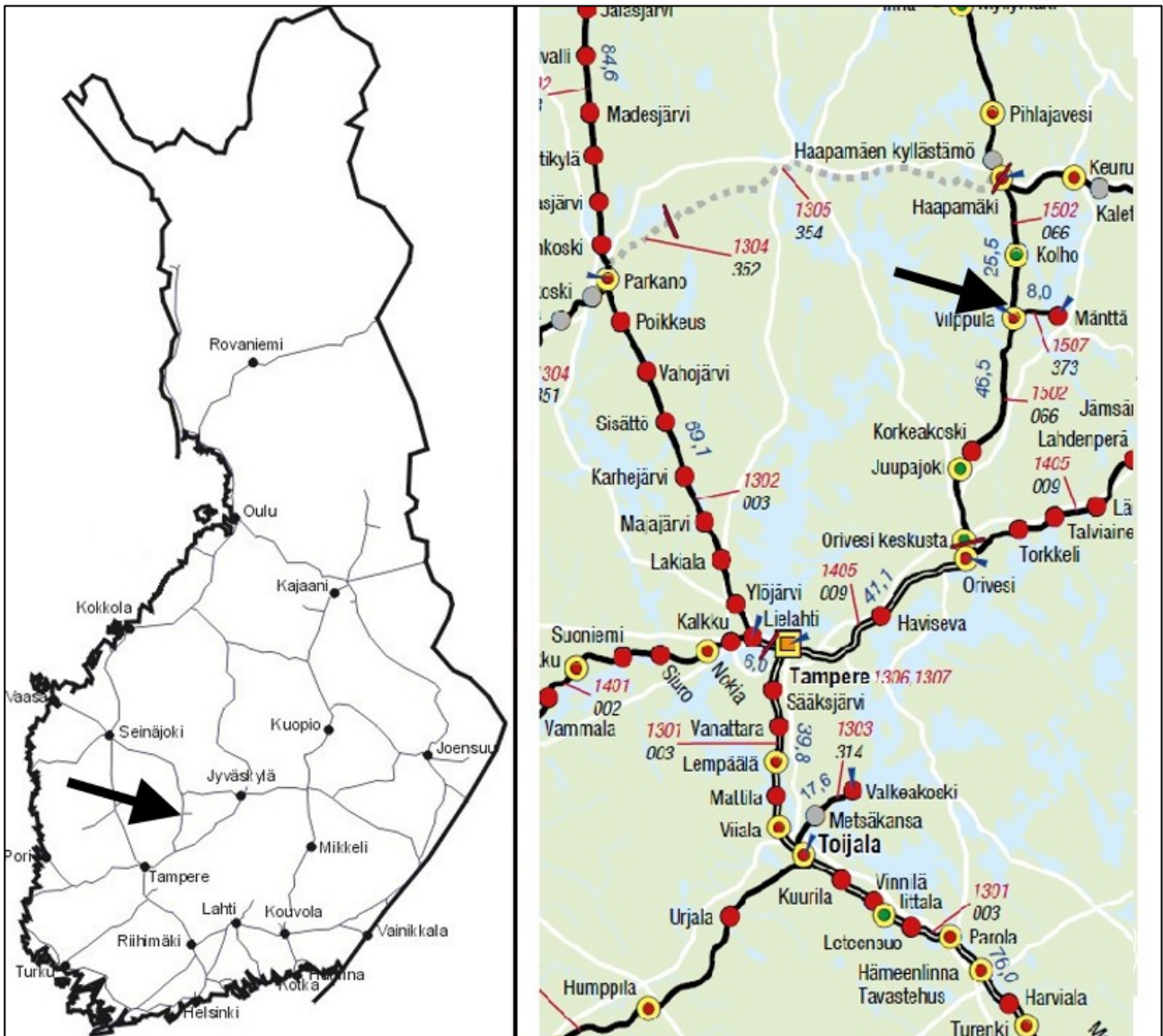
3.1.3	Junan syttyminen	37
3.1.4	Evakuointi ja hätäilmoitukset	38
3.1.5	Palon kehittyminen	38
3.2	Pelastustoimien analysointi	39
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	40
5	TURVALLISUUSSUOSITUKSET	41
5.1	Rautatiekaluston sivutörmäyssuojaus	41
5.2	Evakuointikoulutus veturinkuljettajille.....	41
5.3	Dm12 -kaluston matkustajaturvallisuus	41
5.4	Paikantamismerkkien käyttö hätäilmoituksessa	42
5.5	Toteutetut toimenpiteet.....	42
	LÄHDELUETTELO	43
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA	44

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

1.1.1 Tapahtuma-aika ja paikka

Onnettomuus tapahtui torstaina 14.5.2020 kello 23.12 Kulmalan tasoristeyksessä Mänttä-Vilppulassa Oriveden ja Haapamäen välisellä rataosalla numero 371, ratakilometrillä 279+0058. Onnettomuuspaikka sijaitsee 4,6 kilometriä Vilppulan taajaman keskustasta pohjoiseen.



Kuva 1. Onnettomuus tapahtui Mänttä-Vilppulassa, Kulmalan tasoristeyksessä. (Kuva: OTKES)

1.1.2 Tapahtumien kuvaus

Maanviljelijä aloitti työt kotitilallaan torstaina 14.5.2020 aamulla kuuden aikaan. Päivän aikana hän piti kahvi- ja evästäukoja sekä lounastauon. Noin kello 18 hän siirtyi kylvötoihin kolmen kilometrin päässä olevalle palstalle. Viimeinen tauko oli kello 21. Noin tuntia myöhemmin hän harkitsi kylvötyön keskeyttämistä väsymyksen vuoksi, mutta päätti sateen pelossa kuitenkin jatkaa työtä. Kello 23 jälkeen hän lähti ajamaan kohti kotitilaansa.

Veturinkuljettajan työvuoro alkoi kello 18.42. Aluksi hän ajoi IC148-junan Jyväskylästä Tampereelle, jossa hänellä oli tunnin tauko. Kello 22.07 hän lähti ajamaan kiskobussia HDM429 Tampereelta Haapamäen kautta Jyväskylään. Matkustajia oli alkumatkasta alle 20. Baliisivikojen vuoksi matkalla oli vähän viivettä, mutta se saatiin ajettua kiinni. Vilppulassa jäi useita matkustajia pois. Kuljettaja näki monitoreista, että jäljelle jäi kolme matkustajaa. Kiskobussi lähti Vilppulasta Haapamäen suuntaan aikataulun mukaisesti kello 23.09. Veturinkuljettaja kiihdytti junan 100 km/h:n matkanopeuteen. Kiskobussissa oli puskinvalot ja valonheitin päällä.

Vilppulasta 4,6 kilometriä pohjoiseen on Kulmalan tasoristeys. Tasoristeystä lähestyessään veturinkuljettaja havaitsi radan vasemmalla puolella puuston takana tiellä liikkuvan ajoneuvon. Ajoneuvo tuli näkyviin puiden takaa juuri ennen kuin kiskobussi oli tasoristeyksessä. Kuljettajan vasen käsi oli valmiiksi konsolin päällä ja hän ehti vilauttaa valoja.

Traktori törmäsi kiskobussin vasempaan kylkeen kello 23.12. Veturinkuljettaja ei ennättänyt jarruttaa. Kiskobussin nopeus törmäyshetkellä oli 100 km/h. Traktorin etupyörät ja keulan etunostolaitteet repivät kiskobussin kylkeä rikki vierekkäin olleiden polttoainesäiliön, sähkökeskuksen ja paineilmasäiliön kohdalta. Polttoainesäiliö repesi ja ulos purskahtanut dieselöljy syttyi välittömästi palamaan.

Traktorin etunostolaitteet ja koko etuakselisto paripyörineen repeytyivät irti ja sinkoutuivat tien vasemmalle puolelle ratapenkan luiskaan. Traktori kääntyi paikallaan vasemmalle noin 90 astetta. Traktorin perään kytketty kylvölannoitin ei irronnut traktorista, eikä siirtynyt merkittävästi paikoiltaan. Ajoneuvoyhdistelmän paino ja pituus estivät traktorin suuremman sivuttaissiirtymän ja kaatumisen suojaten kuljettajaa. Istuinpaikalle asennettu kaksipistevyö ei ollut kytkettynä. Törmäyksessä traktorin kuljettaja löi päänsä traktorin hytin rakenteisiin, mutta säilytti toimintakykynsä. Hän pystyi itse nousemaan ajoneuvosta ja hetkeä myöhemmin myös hälyttämään apua paikalle.

Kiskobussin vasen puoli nousi jonkin verran törmäyksen voimasta ja kuljettaja pelkäsi kiskobussin suistuvan kiskoilta. Sähköt katkesivat ja kaikki valot sammuiivat. Junan jarrujohto tyhjeni ja kiskobussin liike alkoi hidastua voimakkaasti. Kiskobussi pysähtyi noin 300 metrin päähän tasoristeyksestä. Kiskobussin pysähdyttyä kuljettaja huomasi savun hajua ohjaamossa.

Veturinkuljettaja otti työreppunsa ja meni auttamaan matkustajia ulos kiskobussista. Hän koki kaikki kolme matkustajaa mukaansa ja siirtyi heidän kanssaan junan kulkusuunnassa ensimmäiselle oikeanpuoleiselle ovelle. Törmäyksessä vaurioituneen vasemmanpuoleisen oven raoista näkyi liekkejä. Savua oli kiskobussissa jonkin verran. Kiskobussin ikkunoista tuli sen verran valoa sisälle, että näkyvyys oli riittävä matkustajien evakuointiin. Kuljettaja avasi oven käyttäen oven hätäaukaisua, joka toimi normaalisti. Kuljettaja ohjasi matkustajat ratapenkeleille. Kaikki matkustajat olivat toimintakykyisiä ja pystyivät poistumaan junasta ilman merkittävää avustamista. Kuljettaja lähti ohjaamaan matkustajia rataa pitkin junan etupuolelle turvallisen matkan päähän palavasta junasta. Junan palo oli niin voimakas, ettei liikkuminen tasoristeuksen suuntaan ollut mahdollista. Junasta kuului räjähdysnomaisia ääniä. Junasta radalle valunut polttoainevana paloi.

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

Veturinkuljettaja soitti yleiseen hätänumeroon¹ kello 23.14.08. Hän kertoi hätäkeskuspäivystäjälle ensin junan numeron 429 ja sen jälkeen onnettomuuspaikan sijainnin, ilmoittamalla radan paikannusmerkin 428², ratakilometrivalin 279–280 sekä Vilppulan jälkeen Kolhon suuntaan ajetun matkan määrän 4 600 metriä. Lisäksi kuljettaja ilmoitti, että kaikki kolme matkustajaa olivat kunnossa ja turvassa. Hän ilmoitti myös tiedon toisena osallisena olleesta isosta traktorista, mutta ei tiennyt kertoa mitään traktorinkuljettajan voinnista. Veturinkuljettaja tarkensi vielä onnettomuuspaikan sijaintia junan matkustajana olleen henkilön puhelimen 112 Suomi -sovelluksen avulla saaduilla paikannuskoordinaateilla. Hätäpuhelun kestäessä veturinkuljettaja ohjasi junan matkustajia turvallisen etäisyyden päähän junasta. Puhelun aikana kuljettaja pyysi, että hätäkeskus ilmoittaisi tapahtuneesta rautatieliikenteen liikenteenohjaukseen³.

Hätäkeskuksessa onnettomuustyyppiksi tuli riskianalyysin perusteella *raideliikenneonnettomuus – suuri*. Hätäkeskuspäivystäjä hälytti pelastustoimen ja ensihoidon kello 23.18.44 hätäpuhelun ollessa vielä auki. Pelastustoimesta hälytettiin neljä johtoyksikköä ja seitsemän pelastusyksikköä. Pirkanmaan pelastuslaitoksen tilannekeskus sai tiedon samanaikaisesti. Hätäpuhelun alkaessa hätäkeskuksessa oli tehty hätäpaikannus, jonka mukaan soittaja oli Vilppulan koillispuolella Vilppulasta Mänttään johtavan radan varrella⁴. Hälytyksen yhteydessä pelastusyksiköille välittyi tieto, että onnettomuuspaikka oli Mänttään johtavan radan varressa. Tämä paikka oli lähellä hätäpaikannuksen määrittämää paikkaa, mutta 4,5 km:n päässä oikeasta paikasta.

Traktorinkuljettaja soitti hätäkeskukseen kello 23.19.38, jolloin hätäpuhelu veturinkuljettajan kanssa oli vielä käynnissä. Traktorinkuljettaja ilmoitti, että oli törmännyt traktorilla junaan, eikä ollut loukkaantunut vakavasti. Traktorinkuljettaja ilmoitti onnettomuuspaikaksi Kitusuontien tasoristeys ja junan olleen menossa Vilppulasta Kolhon suuntaan. Hätäkeskuspäivystäjä havaitsi tehtävän olevan jo aktiivinen hätäkeskusjärjestelmässä, mutta eri osoitteella. Hätäkeskuspäivystäjä kertoi avun olevan matkalla ja antoi toimintaohjeita ilmoittajalle ennen puhelun lopettamista.

Kello 23.20.47 hätäkeskus antoi viranomaisverkon (VIRVE) kautta tarkempia tietoja onnettomuudesta päivystäjälle palomestarille. Kello 23.24.48 hätäkeskus ilmoitti oikean osoitteen pelastustoimen yksiköille.

Ensihoidosta hälytettiin ensihoidon kenttäjohtaja ja neljä muuta ensihoitoyksikköä. Ensihoidon tilannekeskus sai tiedon samanaikaisesti. Muutama minuutti ensihälytyksen jälkeen hälytystä täydennettiin vielä yhdellä ensihoitoyksiköllä ja lääkärihelikopterilla. Kello 23.27.21 hätäkeskus ilmoitti oikean osoitteen ensihoidon yksiköille.

¹ Pirkanmaalla yleiseen hätänumeroon 112 soitetut puhelut yhdistyvät Porin hätäkeskukseen.

² Oikea paikantamismerkki olisi ollut 279.

³ Rataosan liikenteenohjauksesta vastaa Traffic Management Finland -konserniin kuuluvan Finrail Oy:n Tampereen ohjauspalvelukeskus.

⁴ Vilppulassa etelästä Orivedeltä tuleva rata haarautuu siten, että vasen haara menee Kolhon kautta Haapamäelle ja oikea haara Mänttään.



Kuva 2. Tilanne onnettomuuspaikalla kello 23.24. Veturinkuljettaja ja matkustajat ovat siirtyneet junan etupuolelle. Juna palaa kulkusuuntaan katsoen vasemmalta puolelta. Junan takana näkyy taseristeyksessä olevan traktorin valot. Traktorin ja junan välissä näkyy savupatsaita, jotka ovat syntyneet junasta radalle valuneen polttoaineen palaessa. (Kuva: junan matkustaja)

Veturinkuljettajan soittama hätäpuhelu kesti 8 minuuttia ja 40 sekuntia. Puhelun jälkeen kuljettaja soitti ensin VR:n Operaatiokeskukseen ja sen jälkeen Finrailin liikenteenohjaukseen kyseistä rataosaa ohjaavalle liikenteenohjaajalle kello 23.28. Veturinkuljettaja kertoi tapahtuneesta, hätäpuhelusta, junan palamisesta sekä siitä, että kaikki ovat vahingoittumattomana turvassa.

Finrailin valtakunnallinen Rataliikennekeskus sai tiedon onnettomuudesta median edustajan kysyessä lisätietoja. Rataliikennekeskuksen päivystäjä soitti kello 23.31 Tampereelle liikenteenohjaajalle saaden tarkemmat tiedot onnettomuudesta. Päivystäjä ilmoitti onnettomuudesta Väyläviraston pelastusryhmän johtajalle (RATA P51) kello 23.36, joka ilmoitti lähtevänsä paikalle.

Samanaikaisesti veturinkuljettajan liikenteenohjaajalle tekemän ilmoituksen kanssa Pirkanmaan pelastuslaitoksen tilannekeskus ilmoitti onnettomuudesta Finrailin liikenteenohjauksen alueohjaajalle. Alueohjaaja siirtyi puhelun aikana alueesta vastaavan liikenteenohjaajan työpisteelle sopimaan työnjaosta. Samaan aikaan myös hätäkeskuksesta yritettiin tavoittaa alueohjaajaa.

Liikenteenohjaaja alkoi hoitaa vastuualueensa muuta liikennettä ja alueohjaaja ryhtyi seuraamaan pelastustoimien etenemistä VIRVE-radion kautta. Alueohjaaja sai Rataliikennekeskuksesta tiedon RATA P51:n liikkeelle lähtemisestä Riihimäeltä. Alueohjaaja tilasi käyttöpäivystäjän välityksellä rataosan kunnossapidosta vastaavalta Destialta radan tarkastuksen. Alueohjaaja ilmoitti tapahtuneesta onnettomuudesta omalle esimiehelleen.

Pirkanmaan pelastuslaitoksen pelastusmuodostelman johtajana toiminut pelastuslaitoksen päivystävä päällikkö RPI20 siirtyi pelastuslaitoksen tilannekeskukseen (TIKE). Päivystävä palomestari RPI31 lähti liikkeelle Tampereen Hervannan paloasemalta, josta ajoaika onnetto-

muuspaikalle oli 50 minuuttia. Tilannekeskuksen päivystävä palomestari TIKE P3 tuki johtamisessa. Hälytyksen jälkeen tulleiden tietojen perusteella kaksi muuta hälytettyä palomestaria (RPI30 ja RPI32) kääntyivät takaisin.

Onnettomuuspaikkaa lähinnä oleva paloasema on kuuden kilometrin päässä Vilppulassa. Asemalla on jatkuvassa lähtövalmiudessa kevyt pelastusyksikkö⁵ RPI8615. Alueen hyvin tunteva yksikön ylipalomies huomasi hälytyksen tultua, että hätäkeskuksen määrittelemässä onnettomuuspaikassa ei kulje henkilöjuna. Hän ilmoitti käsityksensä hätäkeskukselle noin neljä minuuttia hälytyksestä. Hätäkeskus vastasi, että paikka tarkennetaan vielä. TIKE P3 ilmoitti VIRVELLÄ viisi minuuttia ja 40 sekuntia hälytyksestä, että oikea rataosuus oli Vilppula–Kolho. Yksikkö lähti liikkeelle Kolhon suuntaan. Hätäkeskus ilmoitti kuusi minuuttia ja 30 sekuntia hälytyksestä onnettomuuspaikan oikean osoitteen, joka oli Kitusuontien Kulmalan tasoristeys. Yksikkö kuittasi tämän tiedon jatkaen oikeaan tasoristeukseen.



Kuva 3. Tilanne kello 23.27. Palo on selvästi voimistunut. Ensimmäinen pelastusyksikkö saapui paikalle noin minuutti tätä myöhemmin. (Kuva: veturinkuljettaja)

Kevyt pelastusyksikkö RPI8615 Vilppulan paloasemalta saapui ensimmäisenä pelastusyksikkönä onnettomuuspaikalle kello 23.28. Yksikön paloesimies määrättiin tilannepaikan johtajaksi. Noin kaksi minuuttia myöhemmin saapui paikalle puolivakinaisilla palomiehillä miehitetty pelastusyksikkö RPI862 Vilppulan paloasemalta sekä Kolhon VPK:n pelastusyksikkö RPI871 ja raivausyksikkö RPI875.

Ensimmäisen yksikön esimies näki vaurioituneen traktorin ja traktorin kuljettajan, joka käveli vastaan. Esimies huomasi noin 300 metrin päässä olevan kiskobussin palavan voimakkaasti. Kiskobussin matkustajia ja kuljettajaa ei näkynyt. Esimies suuntasi kohti palavaa kiskobussia ja palomies jäi huolehtimaan traktorin kuljettajasta. Esimies löysi junassa olleet kiskobussin takaa vahingoittumattomina.

⁵ Kevyt pelastusyksikkö on normaalia pelastusyksikköä pienempi, ja se on miehitetty esimiehellä ja yhdellä palomiehellä. Yksikön varusteisiin kuuluu johtamisjärjestelmä PEKEN näyttö, joka näyttää digitaalisessa kartassa hätäkeskuksen määrittelemän onnettomuuspaikan.

Ensimmäisen yksikön esimies keskittyi johtamaan sammutustyötä. Sammutusvesilinjan rakentaminen kiskobussille kesti, koska matka oli pitkä. Tässä vaiheessa oli jo monta pelastusyksikköä käytössä. Yksi pelastusyksikkö hoiti traktorin ja sen kuljettajan.

Kiskobussi paloi voimakkaammin keskiosastaan ja sammuttaminen keskitettiin alussa siihen. Palomiehet rikkoivat junan ikkunoita sammutuksen mahdollistamiseksi. Kiskobussin sisälle ei voitu mennä palon voimakkuuden takia. Palon aikana kuului useita pamahduksia, joiden yhteydessä ikkunalasiasia lensi ulos. Tilannepaikan johtaja kehotti kaikkia varovaisuuteen sammuttamisessa. Sammutustyön aikana huomattiin, että polttoainetankista vuoti edelleen polttoainetta. Vuotoa estettiin. Kun paloa oli saatu hillittyä, siirryttiin myös junan sisäpuoliseen sammuttamiseen. Sammutuksen loppuvaiheessa käytettiin vaahtosammutusta.

Palomestari RPI31 oli onnettomuuspaikalla kello 0.10 ja otti tilannepaikan johtajuuden.

Sammutuksen jälkeen palomiehet siirsivät polttoainesäiliössä jäljellä olleen dieselpolttoaineen paikalle tuotuihin tynnyreihin.

Ensihoidon tilannejohtajana toimi ensihoidon tilannekeskuksessa ollut kenttäjohtaja L4. Kenttäjohtajalla oli vaikeuksia saada kokonaiskuvaa tilanteesta ja altistuneiden ihmisten määrästä hätäkeskuksen antamien tietojen perusteella. Ensimmäiset täsmälliset tiedot paikan päältä tulivat vapaalla olleelta ensihoidon kenttäjohtajalta, joka tässä onnettomuudessa toimi Mäntän VPK:n pelastusyksikön RPI851 sammutusmiehenä. Hänen antamiensa tilannetietojen perusteella paikalle ohjattiin kaksi ensihoitoyksikköä, sekä lääkärihelikopteri FinnHEMS30. Muut ensihoitoyksiköt peruutettiin.

Ensihoitoyksikön EPI324 henkilöstö tarkisti traktorinkuljettajan voinnin yhteistyössä FinnHEMSin ensihoitolääkärin kanssa. Hänen todettiin olevan lievästi loukkaantunut, mutta kuljetustarvetta hoitolaitokseen ei ollut.

Sammutusmiehenä toiminut vapaalla ollut ensihoidon kenttäjohtaja sai tehtäväkseen tarkistaa junan matkustajien ja veturinkuljettajan voinnin. Tasoristeyksestä oli matkaa heidän luokseen noin 400 metriä vaikeakulkuista junarataa pitkin palavan kiskobussin ohitse. Toinen paikalle tullut ensihoitoyksikkö EPI223 ohjattiin heidän luokseen metsätietä pitkin. Tarkastuksessa todettiin kaikkien junassa olleiden olevan hyvässä kunnossa.

Veturinkuljettaja sai myöhemmin keskusteluapua työtovereilta ja luottamusmieheltä.

VR:n operaatiokeskus tilasi yhden tilataksin matkustajien kuljettamiseen.

Sisä-Suomen poliisilaitos sai tiedon onnettomuudesta kello 23.27. Tapahtumapaikalle lähetettiin kaksi poliisipartiota, joista ensimmäinen saapui paikalle kello 23.49 ja toinen kello 23.56. Poliisi teki tapahtumapaikkatutkinnan valokuvauksineen, puhutti onnettomuuteen osalliset henkilöt ja kirjasi heidän yhteystietonsa. Poliisi teki tapahtumasta rikosilmoituksen.

VR:n raivauspäällikkö sai tiedon Operaatiokeskuksesta. Raivauspäällikkö oli yhteydessä Väyläviraston pelastusryhmän johtajaan RATA P51. Käytössä olleiden tietojen perusteella Väyläviraston raivausryhmää ei ollut hälytetty. Sovittiin, että VR:n raivausryhmä hoitaa raivauksen.

RATA P51 saapui paikalle kello 1.40, VR:n raivauspäällikkö kello 2.15 ja VR:n raivausryhmä kello 2.40. Sammutustöiden päätyttyä johtovastuu siirtyi RATA P51:lle. Tässä yhteydessä käytiin vielä keskustelu mahdollisesta maahan vuotaneen tai palaneen dieselpolttonesteen aiheuttamasta ympäristövahingosta. Rataliikennekeskus tavoitteli Suomen ympäristökeskusta, mutta siellä ei yöllä ole päivystystä, joten ilmoitus ympäristövahingosta päätettiin tehdä aamulla.

Raivaustoiminta keskittyi kiskobussin hinauskuntoon laittoon sekä radalle pudonneet materiaalin keräämiseen. Kiskobussin alustasta roikkui runsaasti palossa vaurioituneita osia, jotka piti leikata pois ennen siirtoa. Akusto oli vaurioitunut pahoin ja kipinöi. Sen jännitteettömäksi tekeminen oli vaativaa.

RATA P51, VR:n raivauspäällikkö ja radan kunnossapidon edustaja keskustelivat öljytynnyrien pois viennistä. Keskusteluissa tuli ilmi, että siirtämiseen sopivaa kunnossapidon kalustoa tulee paikalle, kun vaurioituneita ratapölkkyjä tullaan vaihtamaan.

VR siirsi veturilla hinaten kiskobussin Vilppulan ratapihalle aamupäivällä 15.5.2020 ja myöhemmin Pieksämäen varikolle.

Radan kunnossapidon edustaja ilmoitti liikenteenohjaukseen kello 11.17 radan olevan liikennöitävässä kunnossa. Kiskoissa ei ollut vaurioita eikä ollut tarpeen asettaa liikennerajoitteita. Ratapölkkyjä oli vaurioitunut palossa, ja ne oli tarkoitus vaihtaa myöhemmin.

Ympäristönsuojelusihteeri Keurusselän ympäristön- ja terveydensuojelutoimistosta sai tiedon tapahtuneesta onnettomuutta seuraavana aamuna kello 9.22 Pirkanmaan pelastuslaitokselta. Pelastuslaitoksen edustaja, ympäristönsuojelusihteeri, Mänttä-Vilppulan kaupungin infrapalvelupäällikkö ja Väyläviraston paikalle tilaaman konsultin edustajat tutustuivat onnettomuuspaikkaan kello 12 alkaen. Tapaamisessa pelastuslaitos siirsi vastuun öljyvahingon jälkitorjunnasta kunnalliselle viranomaiselle. Konsultin tehtäväksi jäi olla yhteydessä maanomistaja Väylävirastoon sekä tehdä esitys jatkotoimenpiteistä.

Kesäkuun alussa veturinkuljettajat viestittivät esimiehilleen ja liikenteenohjaukseen siitä, että tynnyrit olivat vielä radan varressa. Rataliikennekeskus oli yhteydessä radan kunnossapitäjään, jonka edustaja lupasi hoitaa asian. Tynnyrit pysyivät radan varressa. Heinäkuun puolessa välissä infrapalvelupäällikkö kysyi tynnyreistä Väyläviraston rataisännöitsijältä. Rataisännöitsijä antoi toimeksiannon radan kunnossapidolle, ja tynnyrit vietiin radan varresta jäteasemalle 21.7.2020.

1.3 Seuraukset

Veturinkuljettaja ja matkustajat selvisivät vammoitta. Traktorinkuljettaja sai lieviä vammoja.

Törmäyksen aiheuttaman iskun voimasta traktorin etunostolaitteet ja koko etuakselisto repeytyivät irti ja vaurioituivat. Traktorin moottorin öljypohjan kantava teräsrunkorakenne murtui ja moottori katkesi, jolloin traktorin öljy valui maastoon. Traktorin vasemman takapyörän ulompi rengas puhkesi. Traktorin takakameran näyttö murtui kiinnikkeestään traktorin kuljettajan lyötyä päänsä kameran näyttöruutuun törmäyksessä.

Traktorin vasen takapyörä iskeytyi kylvökoneen vetoaisaan ja astinrautoihin, jotka vääntyivät. Kylvölannoittimeen tehtiin jälkitarkastus tehtaalla. Traktorille aiheutuneet vahingot olivat huomattavat ja vakuutusyhtiö lunasti sen.

Kiskobussi vaurioitui tulipalossa pahoin. VR:n päätöstä kiskobussin korjaamisesta tai hylkäämisestä ei saatu tutkinnan aikana.

Dieselöljyä valui radalle 300 metrin matkalle ja kiskobussin pysähtymispaikalle. Pelastuslaitos keräsi kiskobussin sammutuksen jälkeen lapolla särkyneestä polttoainesäiliöstä noin 300 litraa dieselöljyä. Kiskobussi oli tankattu täyteen Tampereella, joten säiliössä oli ennen onnettomuutta noin 800 litraa polttoainetta. Palossa oli palanut ja maastoon valunut yhteensä noin 500 litraa dieselöljyä.

Maaperän puhdistusta jatkettiin heinäkuussa poistamalla tasoristeyksen ja viereisen ojan väliseltä alueelta pilaantunutta öljyistä maata noin kymmenen neliömetrin alueelta. Pilaantunutta maa-ainesta kuljetettiin jätekeskukseen 8,6 tonnia.

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

2.1.1 Tasoristeys

Onnettomuus tapahtui Kulmalan tasoristeyksessä, joka on varoituslaitteeton yksityistien tasoristeys. Tasoristeyksessä oli molemmissa suunnissa liikennemerkit *rautatien tasoristeys ilman puomeja*, *yksiraiteisen rautatien tasoristeys* ja lähestymismerkit sekä *pakollinen pysäyttäminen* -liikennemerkki. Tien nopeusrajoitus oli 50 km/h. Tapahtuma-aikaan Kitusuontiella oli 10 t:n painorajoitus.

Näkemä kahdeksan metriä ennen rataa traktorin tulosuunnasta junan tulosuuntaan oli noin 400 m. Kauempana traktorin tulosuunnassa oli puustoa, joka esti tähyttämisen radan suuntaan. Noin 15 metriä ennen rataa puusto alkoi harveta ja näkemä parantua. Vasemmalle näkemä oli noin 500 m ja avautui jo aiemmin. Näkemät lähestyttäessä vastakkaisesta suunnasta olivat huomattavasti pidemmät 1 200 m ja 900 m.

Tie laski tasoristeyksestä traktorin tulosuuntaan 30 metrin matkalla 90 cm. Ensimmäisen kymmenen metrin matkalla laskua oli 16 cm. Vastakkaisella puolella odotustasanne oli noin 15 metrin pituinen, jonka jälkeen tie laski 75 cm.



Kuva 4. Kuva traktorin tulosuunnasta junan tulosuuntaan noin 15 m ennen tasoristeystä. Puut estävät tähyttämisen radalle. (Kuva: OTKES)



Kuva 5. Kuva traktorin tulosuunnasta junan tulosuuntaan 8 m ennen tasoristeystä. Traktorista noin 3 m:n korkeudelta katsottaessa kuvassa oleva pajukko aiheuttaa vähemmän katvetta. (Kuva: OTKES)

2.1.2 Traktori ja kuljettajan ajoreitti

Maanviljelijän ajoreitillä Kitusuontie ylittää rautatien Kulmalan varoituslaitteettomassa tasoristeyksessä. Kitusuontie ja noin 300 metrin etäisyydellä maanviljelijän kodista sijaitseva tasoristeys olivat traktoria kuljettaneelle maanviljelijälle erittäin tuttuja paikkoja. Aktiivisena työpäivänä hän saattoi ylittää tasoristeysten kymmeniä kertoja.



Kuva 6. Valtra 174e ja kylvölannoitin Tume SNC 4000. Traktorin etunostolaitteen kärkiosat ovat renkaiden etupuolella. Ylhäällä traktorin ulkopuolella hytin sivuilla on leveän kuljetuksen tunnusvalaisimet, jotka heijastuvat peilien kautta ohjaamoon. Lisäksi esimerkiksi mittaritossossa on valoja, jotka aiheuttavat heijastumia ikkunoihin. (Kuva: traktorin omistaja)

Traktori oli nelivetoinen Valtra T174e ja se on otettu käyttöön 29.1.2016. Ajoneuvorekisteritiedon mukaan se on luokiteltu liikennetraktoriksi. Traktorin omamassa ilman varusteita oli 7 300 kg. Paripyörillä ja käyttökuntoon varustettuna traktori painoi noin 8 400 kg. Tieliikenteessä kyseisen traktorin suurin sallittu kokonaismassa on 13 500 kg. Tyyppikilven mukaan suurin jarruttamaton hinattava massa on 12 000 kg. Traktorissa on automaattivaihteisto, jonka toimintatavan vuoksi pysähtymisen jälkeen uudelleen liikkeelle lähtö kestää kuorman painosta riippuen useita sekunteja.



Kuva 7. Törmäyksessä traktorista irtosi muun muassa etuakselisto, moottorin kantavan öljypohjan valuteräslohko murtui ja moottori katkesi. (Kuva: OTKES)

Traktoriin oli kytkettynä Tume Super Nova Combi (SNC) 4000 -kylvölannoitin, jonka paino vakiovarustein ilman kuormaa on 5 240 kg. Kylvölannoittimessa oli jäljellä noin 500 kg apulantaa ja 300 kg ohraa. Kylvölannoittimen massa sisältöineen tapahtumahetkellä oli noin 6 000 kg. Kylvölannoittimessa ei ole jarruja.

Ajoneuvoyhdistelmän yhteispaino tapahtumahetkellä oli noin 14 500 kg. Jarruasetuksen⁶ mukaan vedettävän ajoneuvon jarruttamattoman massan ilmoitettu enimmäisarvo saa olla enintään 3 500 kg.

⁶ (EU) 2015/68, voimaantulo 1.1.2018.



Kuva 8. Traktoriin kytkettynä ollut Tume-kylvölannoitin ja sen eteen kytketty pyöräväljiyrä. (Kuva: OTKES)

Traktorin oikeanpuoleisen A-pilarin eteen sijoitettu leveä pakoputki lisäsi katvetta etuoikealle. Samaan A-pilariin oli upotettuna traktorin toimintoja seuraava näyttö. A-pilarin yläosassa oli kiinnikkeessä 190 mm x 120 mm kokoinen takakameran näyttö. Lisäksi onnettomuushetkellä ohjaamossa oli oikealla puolella kiinnikkeessä kuljettajan pään korkeudella kylvölannoittimen toimintoja seuraava 160 mm x 220 mm kokoinen näyttö. Kiinnikkeet ovat tehtaalla asennettu vastaavanlaisten näyttöjen kiinnittämistä varten. Näyttöjen sijainnit on suunniteltu työergonomisesti siten, että kuljettajan on työskennellessään helppo seurata niitä.



Kuva 9. Kuva onnettomuuspaikalta STOP-merkille pysäytetystä vastaavanlaisesta traktorista. Kuvassa näkyy leveä pakoputki oikeanpuoleisen A-pilarin takana sekä takakameran näyttö vasemmalla ylhäällä ja kylvölannoittimen toimintoja seuraava näyttö oikealla alempana. Takakameran näyttö irtosi onnettomuudessa kuljettajan lyötyä pänsä siihen. (Kuva: OTKES)

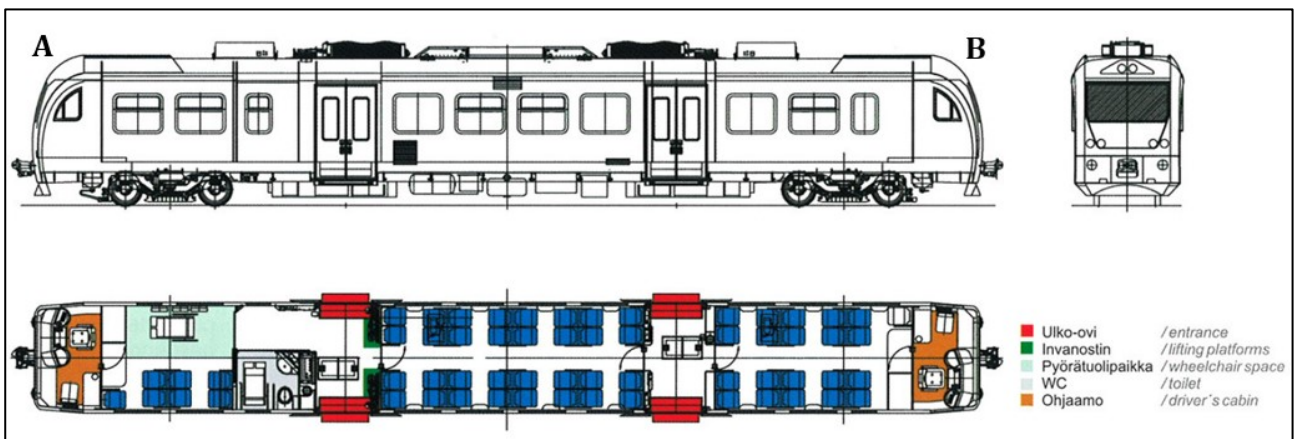
2.1.3 Kiskobussi

VR-Yhtymän Dm12-kiskobussit on valmistettu Tšekeissä CKD-Vagonka a.s:n (nykyisin Skoda) tehtailla vuosina 2004–2006. Kiskobusseja on 16 ja niitä käytetään henkilöliikenteeseen Keski-, Itä- ja Etelä-Suomen vähäliikenteisillä sähköistämättömillä rataosilla. Kiskobussissa on 62 istumapaikkaa, 50 seisomapaikkaa ja 1 pyörätuolipaikka. Liikuntarajoitteisten henkilöiden avustamiseksi kiskobussissa on invahissi junayksikön toisessa päässä siten, että pyörätuoli-asiakas voidaan ottaa kyytiin kummalta puolelta tahansa. Kapasiteetin lisäämiseksi kolme kiskobussia voidaan kytkeä yhteen moniajoon.

Kiskobussin pituus on 25,2 m, leveys 2,85 m ja paino 54,5 t. Sen suurin sallittu nopeus on 120 km/h. Kiskobussin voimanlähteenä on kaksi lattian alle kyljelleen sijoitettua MAN-dieselmoottoria, kumpikin teholtaan 301 kW. Moottoreilta voima välitetään kaksiportaisten momentinmuunninvaihteistojen kautta teliin sisempiin pyöräkertoihin. Kiskobussin akseli-järjestys on (1A)'(1A)', eli siinä on kaksi kaksiakselista teliä, joiden toiset akselit ovat vetäviä. Jarrujärjestelmänä kiskobussissa on elektronisesti ohjattu paineilmajarrujärjestelmä, joka vaikuttaa jokaiseen pyöräkertaan akseleilla olevien jarrulevyjen kautta. Paineilma järjestelmään tuotetaan dieselmoottoreihin integroiduilla kompressoreilla. Moottorien ja vaihteistojen jäähdyttimet on sijoitettu kiskobussin katolle. Jäähdyttimen tuulettimia pyöritetään hydraulimoottoreilla, jotka saavat käyttövoimansa dieselmoottoreissa olevilta hydraulipumpuilta.

Kiskobussi on suunniteltu yhden henkilön operoitavaksi. Kuljettaja pystyy ohjaamaan kaikkia toimintoja molemmista ohjaamoista. Ainoastaan pyörätuolihissin käyttö on tehtävä paikan päältä. Käytännössä kiskobussien miehistönä on vain kuljettaja, ja lipunmyynti hoidetaan A-päähän sijoitetulla lipunmyyntiautomaatilla.

Kuljettajan tueksi kiskobusseihin on asennettu tallentava valvontakamerajärjestelmä, jonka avulla kuljettajalla on molempiin ohjaamoihin sijoitettujen näyttöjen kautta näkyvyys kaikkiin kolmeen matkustajaosastoon ja molempiin eteisiin.



Kuva 10. Dm12-kiskobussin matkustajatilojen laitesijoittelu. (Kuva: VR-Yhtymä)

Kiskobussin polttoainesäiliön tilavuus on 890 litraa. Säiliö on vaunun keskellä lattian alla poikittain siten, että tankkausliitäntä ja ylitäytön estolaitteen pistoke ovat molemmilla puolilla. Polttoainesäiliön vieressä alustassa sijaitsevat vaunun B-pään puolella 24 V:n nikkelikadmiumakustot ja A-pään puolella sähkökeskus, joissa moottoreiden generaattoreiden tuottama vaihtosähkö tasasuunnataan kiskobussin järjestelmien käyttöön 24 V:n tasajännitteeksi.

Kiskobussin laitesijoittelu perustuu pitkälti moduulien käyttöön. Rakenne on hyvin yleinen nykyaikaisessa rautatiekalustossa, sillä se mahdollistaa eri alihankkijoiden toimittamien valmiiden toiminnallisten kokonaisuuksien käytön ja laskee näin kustannuksia sekä nopeuttaa valmistusta. Kaluston kunnossapito on suunniteltu tehtäväksi moduuleita vaihtamalla, mikä nopeuttaa huoltoa ja korjauksia ja mahdollistaa näin kaluston käytettävyyden maksimoinnin. Moduulien sijoittelussa tilankäyttö ja käytettävyys ovat määrääviä tekijöitä.

Kiskobussin moottorilassa ja polttoainekäyttöisen lisälämmittimen tilassa on palonilmais- ja sammutusjärjestelmä. Lämpötilan noustessa yli raja-arvon, järjestelmä hälyttää ensin kuljettajalle. Jos lämpötila edelleen nousee, järjestelmä aktivoi sammutuslaitteiston avaamalla venttiilin, jonka kautta FE-36-sammutusaine⁷ pääsee virtaamaan tilaan. Järjestelmän laukaisu tapahtuu sähköisesti. Järjestelmä voidaan laukaista myös manuaalisesti. Törmäyksessä kiskobussin kaikki sähköt katkesivat, joten sammutusjärjestelmän aktivointi ei toiminut.

Kiskobussin ovet ovat paineilmatoimiset. Niiden toimintaa ohjataan sähköisesti kiskobussin CAN⁸-väylän kautta. Häätätilanteessa ovet pystytään avaamaan paikallisesti katkaisemalla paineilmasyöttö oven yläpuolella olevasta kahvasta ja sen jälkeen vapauttamalla oven lukitus hätäavausvivusta ja työntämällä samalla ovilehti sivulle pois oviaukon edestä.

Kiskobussin (Dm12) oviaukossa on kaksilehtinen ovi. Molemmille ovipuoliskoille on erilliset hätäavausvivut. Toimintaohje oven avaamiseksi hätätilanteessa on kiinnitetty seinään hätäavauskahvan (kuvassa oven avauksen vaihe 2) viereen. Opastetarran oven avausvaiheen 2 kuva ei vastaa junan avauskahvan muotoa. Hätäavauksessa tarvittava paineilmajärjestelmän sulkuhana (oven avauksen vaihe 1) on oviaukon yläpuolella, mikä ei ohjeesta ilmene.



Kuva 11. Kiskobussin oven hätäavausohjeet oviaukon ja hätäavauskahvan vieressä. (Kuva: OTKES)

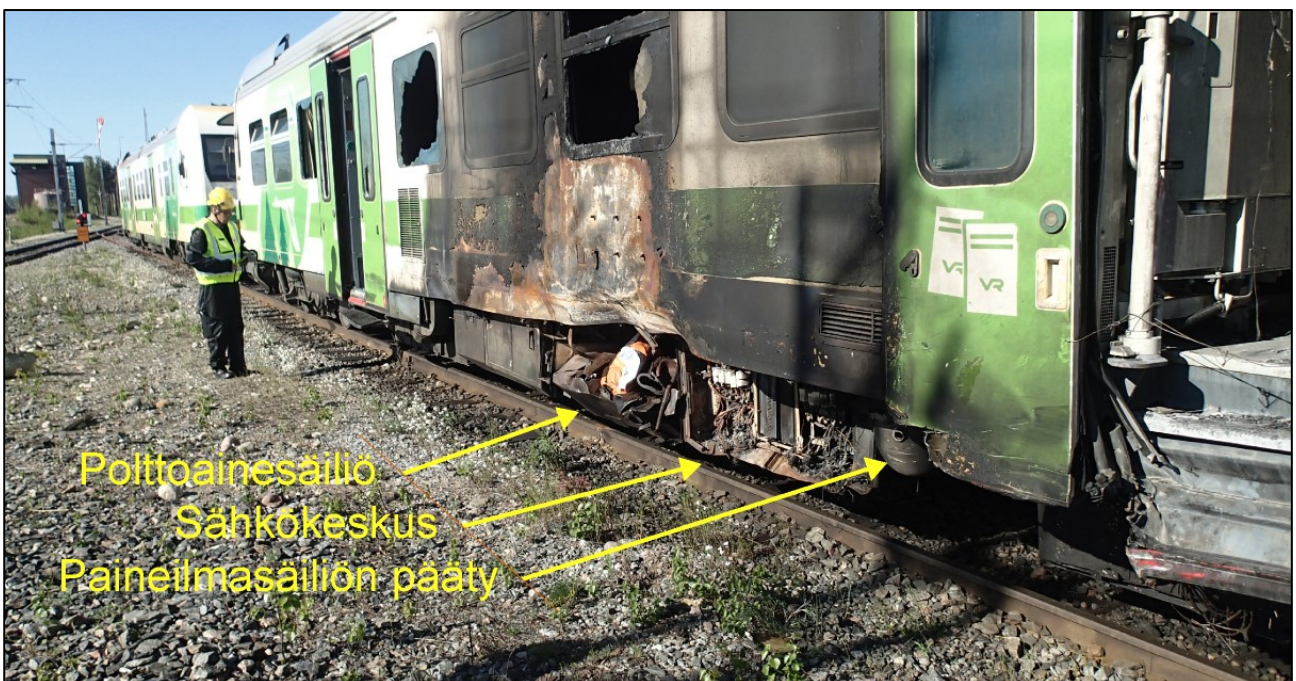
⁷ Heksafluoripropaani.

⁸ CAN-väylä (Controller Area Network) on automaatiöväylä, jota käytetään ajoneuvoissa, koneissa ja teollisuuslaitteissa.

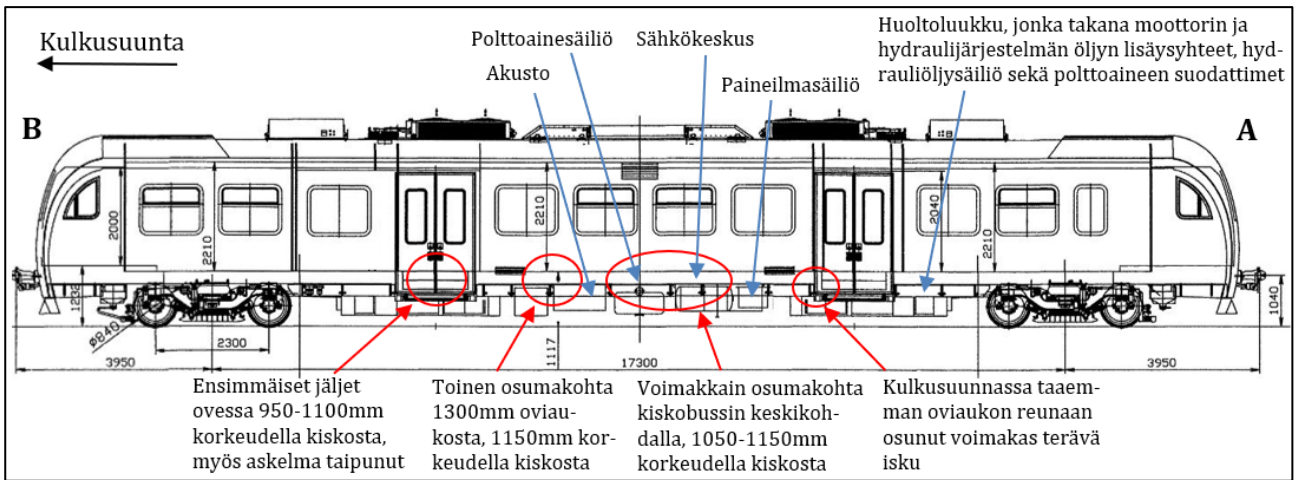


Kuva 12. Ovien punaisten hätävausvipujen sijoittelu oviaukon yläpuolella. (Kuva: OTKES)

Kiskobussi vaurioitui törmäyksessä pahoin. Palovaurioiden lisäksi kiskobussin rungon sivupalkki painui traktorin törmäyskohdassa sisään enimmillään 300 mm. Tämän ja kulkusuunnassa taaemman oviaukon reunaan osuneen voimakkaan iskun seurauksena kiskobussin kantavan rakenteen osana toimiva katto vääntyi mutkalle useasta kohtaa. Kiskobussin alustassa polttoainesäiliö repeytyi irti kiinnikkeistään ja halkesi täysin toisesta päädystä. Polttoainesäiliön vieressä sijainnut sähkökeskus vaurioitui erittäin pahoin. Kotelon tasasuuntaajien jäähdytyslementtinä toimiva kansi repeytyi irti ja aiheutti kiskobussin alla pyöriessään vaurioita A-pään moottorin suojarakenteisiin.



Kuva 13. Kiskobussin kyljen ja oviaukon törmäysvauriot. Suurin vaurio on kiskobussin keskellä polttoainesäiliön kohdalla, missä isku on taittanut rungon sivupalkkia ylös- ja sisäänpäin. Samalla polttoainesäiliö on revennyt. (Kuva: OTKES)



Kuva 14. Kiskobussin kulkusuunnassa vasempaan kylkeen törmäyksessä tulleet vauriot. (Kuva: VR-Yhtymä Oy, merkinnät: OTKES)



Kuva 15. Kiskobussin ulkopuoliset palovauriot. Kulkusuunta on merkitty punaisella nuolella. Ylempänä on kulkusuunnassa katsoen oikea kylki ja alempana vasen kylki. Palo syttyi kiskobussin vasemmalta puolelta. (Kuva: OTKES)

Törmäyksessä traktorin etuosa osui polttoainesäiliön yläosassa olleen täyttöyhteen sivuun samalla repäisten säiliön yläosan kokonaan auki. Polttoainesäiliön vieressä sijaitsi sähkökeskus, jonka luukussa oli sähkökytkentöjä. Törmäyksessä kytkentäluukku irtosi ja sen jännitteiset kaapelit repeytyivät. Luukun irtoaminen synnytti voimakasta kipinöintiä ja korkeita lämpötiloja, jotka sytyttivät roiskahtaneen ja pisaroituneen dieselpolttoaineen palamaan räjähdyksenomaisesti. Sähkökeskuksen vieressä oli paineilmasäiliö, jonka putkiliitos repesi. Säiliöstä paineella purkautunut ilma saattoi tehostaa polttoaineen leviämistä ja lisätä palon voimakkuutta palon alkuvaiheessa.

Kiskobussin vielä liikkussa palava polttoaine valui kiskoille jättäen palavan vanan jälkeensä. Vana sammui pikkuhiljaa itsestään. Kiskobussin pysähtyttyä palavaa polttoainetta valui radalle. Radalle valunut polttoaine lisäsi palon voimakkuutta merkittävästi ja nopeutti palon leviämistä kiskobussin alla. Kiskobussin pohjarakenteet ovat melko tiiviit, mutta läpivientien kohdalta palo pääsi etenemään pohjan läpi matkustamoon asti. Junan keskiosassa lähellä evakuointiovea palo oli tullut lattiasta läpi ja sytyttänyt kaksi matkustamon istuinta palamaan. Matkustamon muut istuimet eivät syttyneet tuleen.

Polttoainesäiliön alaosa jäi ehjäksi ja säiliöön jäänyt polttoaine oli suurin palokuorma. Palo levisi myös useita metrejä törmäyspaikasta taaksepäin, missä oli palokuormana moottorin polttoainesuodattimet ja hydraulijärjestelmän öljysäiliö ja öljysuodatin.

Palon voimakkuus rikkoi polttoainesäiliön yläpuolella olleen matkustamon ikkunan. Palo eteni ikkuna-aukon kautta matkustamoon, jonka kattorakenteet syttyivät palamaan. Palo levisi tehokkaasti alaslasketun katon kautta koko kiskobussiin. Palo oli voimakas erityisesti kiskobussin keskiosassa ja takaosassa, missä WC sijaitsee. Katon kautta palo eteni WC-tilaan. WC-tilassa oli käytetty pinnoitettua puulevyä ja palo voimistui niin paljon, että WC-ikkuna rikkoutui. Rikkoutuneen ikkunan kautta palo sai tarvitsemaansa lisähapetta kiskobussin takaosaan. Palo voimistui edelleen, kunnes pelastuslaitos sammutti tulipalon.



Kuva 16. Kiskobussin sisäpuolisia palovaurioita. (Kuva: OTKES)

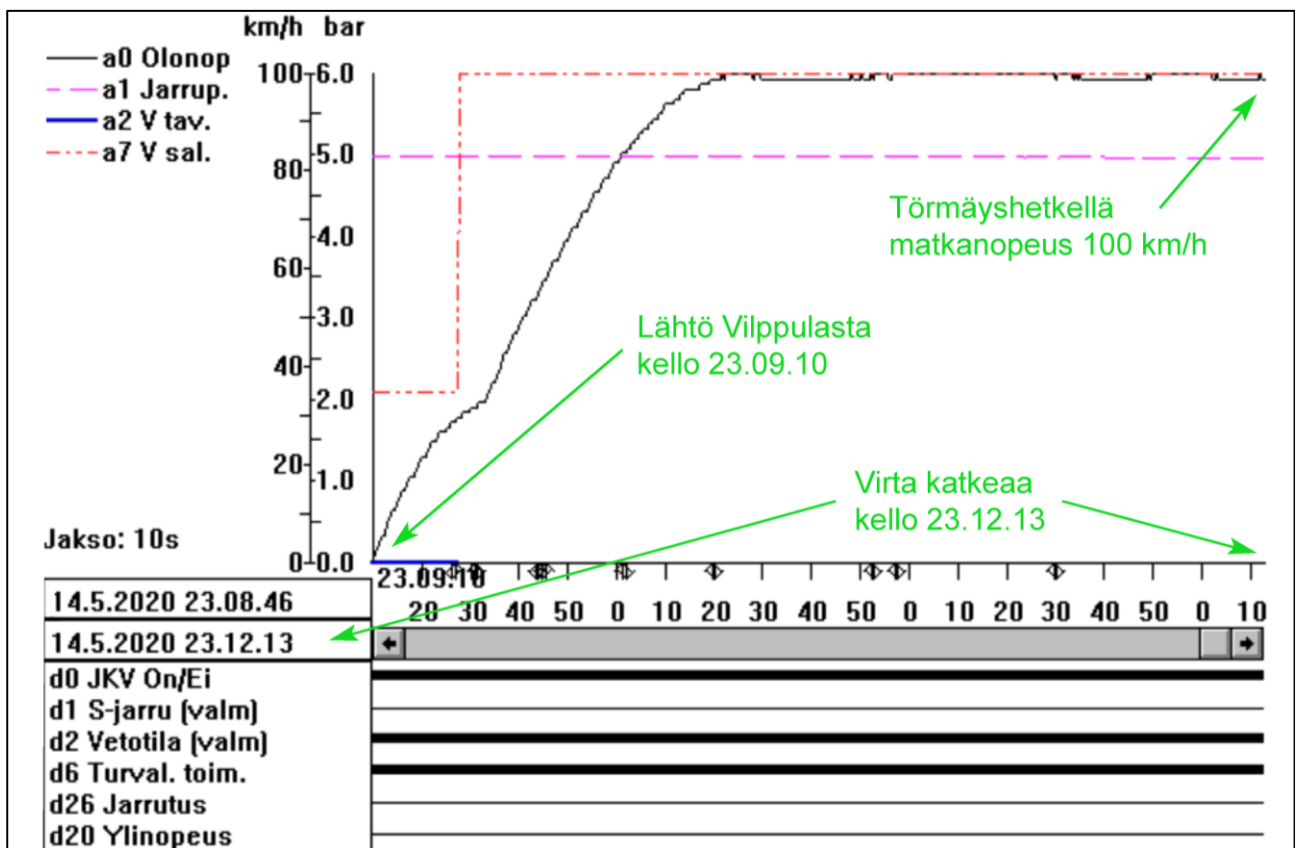
2.2 Olosuhteet

Onnettomuushetkellä sää oli pilvipoutainen ja ilman lämpötila oli noin 0 °C. Aurinko oli laske-
nut noin tuntia aikaisemmin ja oli horisontin alapuolella takavasemmalla traktorin kulku-
suuntaan nähden. Hämärä oli muuttumassa pimeäksi.

2.3 Tallenteet

2.3.1 Kiskobussin kulunrekisteröintilaitteen tallenteet

Kiskobussin kulunrekisteröintilaitteen tallenteen mukaan kiskobussi lähti Vilppulasta kello
23.09.10. Kiskobussi kiihtyi matkanopeuteen noin minuutissa. Tallenteen mukaan virta kat-
kesi 3 minuutin 3 sekunnin kuluttua lähdöstä kello 23.12.13, jolloin kiskobussin nopeus oli
100 km/h.



Kuva 17. Kiskobussin kulunrekisteröintitallenteen tuloste Vilppulasta lähdöstä onnettomuushet-
keen. (Kuva: OTKES)

2.3.2 Puherekisterin tallenteet

Liikenteenohjauksen puhetallenteiden mukaan veturinkuljettaja soitti liikenteenohjaajalle
kello 23.28. Hän kertoi tapahtuman pääkohdat ja ilmoitti kaikkien matkustajien olevan tur-
vassa. Lisäksi hän kertoi, ettei henkilövahinkoja ollut ja että kiskobussi oli tulossa.

Väyläviraston Rataliikennekeskuksen päivystäjä soitti liikenteenohjaajalle kello 23.31. Median
edustaja oli ollut yhteydessä Rataliikennekeskukseen hetkeä aikaisemmin ja tiedustellut tilan-
netta. Rataliikennekeskus ei ollut vielä silloin tietoinen onnettomuudesta.

Radan kunnossapidon edustaja ilmoitti seuraavana päivänä kello 11.17 radan olevan liiken-
nötävässä kunnossa.

2.3.3 Kiskobussin videotallenteet

Kiskobussissa on tallentava matkustajatiiloja seuraava kamerajärjestelmä. Järjestelmän virransyöttö katkesi, eikä törmäys ja sen seuraukset ole tallentuneet videolle.

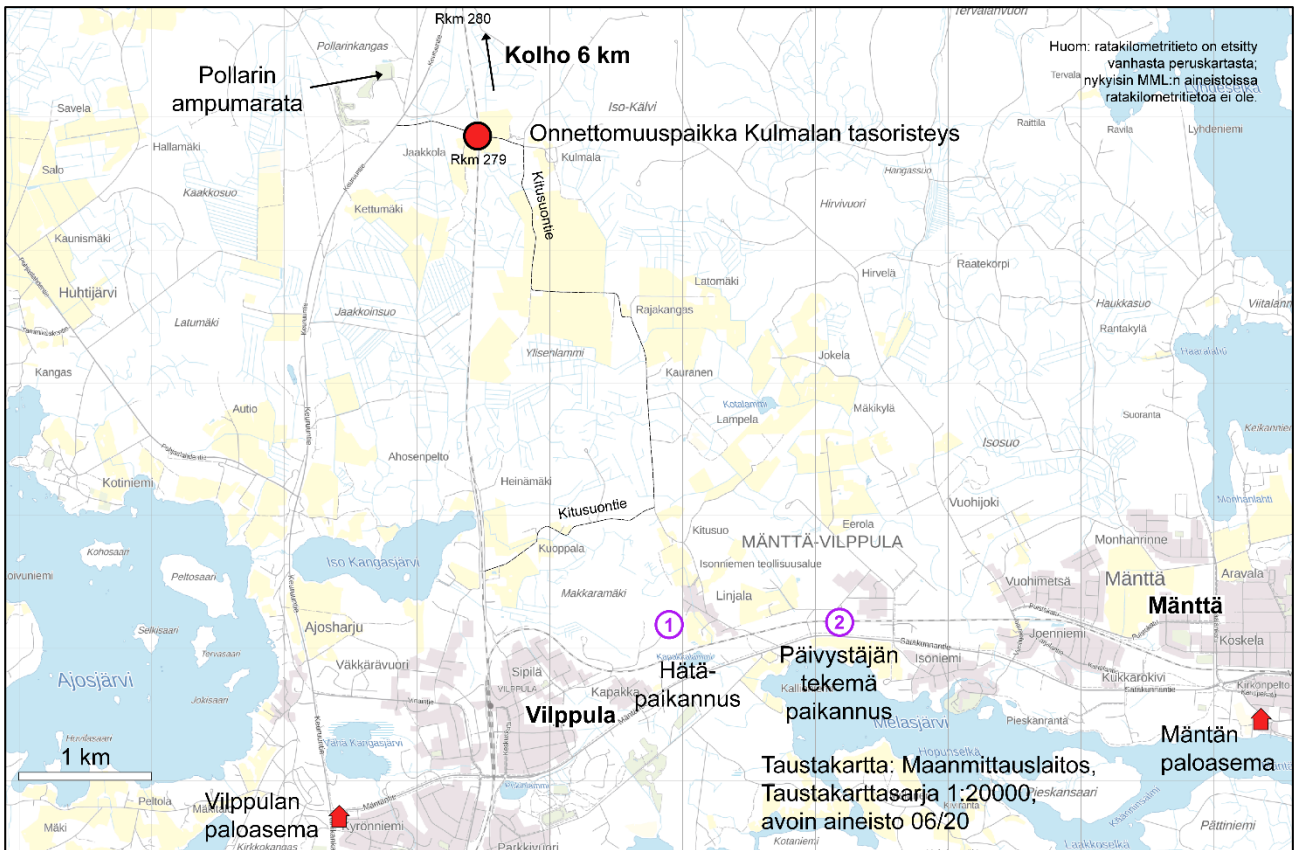
2.3.4 Hätäkeskuksen tallenteet

Tutkinnassa oli käytettävissä hätäpuheluhen tallenteet, viranomaisradioverkon tallenteita sekä tapahtuman tehtäväraportti. Tallenteiden mukaan veturinkuljettajan hätäpuhelu kytkeytyi hätäkeskuksen tietojärjestelmään kello 23.14.08 ja hätäkeskuspäivystäjä vastasi puheluun 12 sekuntia myöhemmin kello 23.14.20.

Tallenteista selviää, että onnettomuuspaikan paikantamisessa oli viivettä. Taulukkoon 1 on kerätty paikantamiseen liittyvät tapahtumat kellonaikoinen.

Taulukko 1. Kohteen paikantaminen hätäkeskuksessa.

Aika hätäpuheluun vastaamisesta	Tapahtuma	Huomautus
-0.12	Hätäkeskustietojärjestelmä paikansi veturinkuljettajan puhelimen hätäpaikannuksella Vilppulan koillispuolelle, Makkaramäen itäpäähän, jossa on matkapuhelinverkon tukiasema.	Hätäkeskustietojärjestelmään paikaksi tulee kohta 1 oheisella kartalla, etäisyys tasoristeyksestä noin 4 km.
+0.15	Veturinkuljettaja ilmoitti paikan olevan välillä Vilppula-Kolho.	
+0.29	Veturinkuljettaja ilmoitti paikantamismärkin 428. (Oikea merkki oli 279.)	
+1.20	Veturinkuljettaja ilmoitti ratakilometriksi välin 279-280 km	
+1.23	Veturinkuljettaja ilmoitti paikan olevan 4 km 600 m Vilppulasta Kolhon suuntaan.	
+2.57	Veturinkuljettaja ilmoitti paikan olevan lähellä Pollarin ampumarataa ja tien olevan Kitusuontie.	Hätäkeskuspäivystäjä puhui päälle sanoen paikan olevan Vilppula-Mänttävälillä. Hätäkeskustietojärjestelmään paikaksi tulee kohta 2 oheisella kartalla, etäisyys tasoristeyksestä noin 4,5 km; väärä rataosuus.
+3.40	Ensimmäiset hälytykset.	
+4.53	Veturinkuljettaja luettelee matkustajan 112 Suomi -sovelluksessa näkyvät koordinaatit hätäkeskuspäivystäjälle.	
+6.05	Toisen, traktorinkuljettajan 112 Suomi -sovelluksella tekemän, hätäpuhelun aikana selviää oikea paikka.	Hätäkeskustietojärjestelmään tulee oikea paikka.
+10.28	Pelastuslaitoksen TIKEn ja yksiköiden väliseen keskusteluun liittyen hätäkeskus ilmoittaa yksiköille oikean paikan.	



Kuva 18. Onnettomuuspaikka ja hätäkeskuksen paikannukset. (Taustakartta: Maanmittauslaitos, merkinnät: OTKES)

Hätäkeskuksen automaattinen hätäpaikannus osui lähellä Vilppula–Mänttä-rataa olevaan teletukiasemaan. Myös uudelleen tehty hätäpaikannus osui samaan teletukiasemaan. Lisäksi veturinkuljettajan ilmoittama ratakilometri sopi suhteellisen lähelle tätä väärän rataosuuden lähellä olevaa teletukiasemaa.

Hätäpaikannuksella tarkoitetaan operaattoreiden matkapuhelinten tukiasemiin pohjautuvaa paikannusta, jonka paikannustuloksen tarkkuus on riippuvainen siitä, kuinka taajassa noita tukiasemia on. Automaattinen hätäpaikannus perustuu AML⁹-hätäpaikannuspalveluun, joka toimii Android- ja iOS-puhelimissa. Palvelussa puhelin aktivoi automaattisesti puhelimen sijaintitiedot päälle hätänumeroon soittaessa ja lähettää sijaintitietoa hätäkeskukseen puhelun ajan. Android-järjestelmän puhelimet lähettävät sijaintitiedon 30 sekunnin välein ja iOS vain kerran hätäpuhelun alkaessa. AML:ssä sijaintitieto ohjautuu matkapuhelinverkon kautta hätäkeskustietojärjestelmään. Paikannus toimii myös ilman datayhteyttä, eikä AML tarvitse hätänumeroon soittajalta erillisiä toimenpiteitä.

Soittaessa hätäpuhelu 112 Suomi -sovelluksen kautta puhelimen sijainnin paikannus perustuu puhelimen GPS-paikannukseen. Jotta sijaintitieto välittyy hätäkeskukseen koko hätäpuhelun ajan ja sovellukseen tulee ilmoitus vaara- ja viranomaistiedotteista, puhelimesta on aina oltava sijaintitiedot päällä ja sovellukselle on annettava oikeus käyttää sijaintitietoja. 112 Suomi -sovellus lähettää sijaintitietoa koko hätäpuhelun ajan. Sijaintitiedon automaattinen

⁹ Advanced Mobile Location.

välitys vaatii verkkoyhteyden, mutta GPS-paikannus ei. Tällöin sijainnin voi kertoa päivystäjälle lukemalla koordinaatit ääneen sovelluksen näkymästä. Varmin paikannus tapahtuu AML-paikannuksen ja 112 Suomi -sovelluksen yhtäaikaisella käytöllä.

Aikaisemmin Maanmittauslaitoksen karttatuotteissa, esimerkiksi peruskartoissa on ollut merkittynä rautatiekilometripylväät ja kilometriluvut. Näiden kohteiden ylläpito on päätetty lopettaa vuonna 2003, eikä Maanmittauslaitoksen nykyisissä karttatuotteissa niitä ole.

Hätäkeskuslaitoksen karttajärjestelmässä on rautatieonnettomuuksien paikantamiseksi merkittynä ratakilometrit. Junaliikenteessä paikantamiseen on vuodesta 2014 käytetty paikantamismerkkejä. Ratakilometrijärjestelmää käytetään edelleen kuitenkin ratatöiden paikantamisessa. Paikantamismerkkien ja radanpidon kilometrimerkkien numeroarvot ovat lähes kaikkialla samat, ja niiden keskinäinen sijainti eroaa tyypillisesti enintään vain kymmeniä metrejä.

Paikantamismerkkien käytöstä teetetyssä selvityksessä¹⁰ tehtiin YTM-asetuksen mukainen riskinarviointi. Riskinarvioinnissa tarkasteltiin paikantamismerkkeihin siirtymisen vaikutusta muihin osapuoliin. Vaikutuksia Hätäkeskuslaitokseen ja hätäilmoituksen tekoon ei arvioitu. Hätäkeskuslaitoksen järjestelmässä ei paikantamismerkkejä ole, eikä termi ole Hätäkeskuslaitoksessa tuttu.

Tallenteiden mukaan toisen hätäpuhelun teki traktorinkuljettaja kello 23.19.38. Hän soitti puhelun paikalle tulleen naapurin puhelimen 112-sovelluksella. Hätäkeskuspäivystäjä huomasi, että onnettomuuspaikka oli paikannettu toiselle rataosuudelle. Hätäkeskuspäivystäjä kysyi traktorinkuljettajan vammoista ja varmisti tapahtumapaikan oikeat tiedot sekä ohjasi pelastusviranomaiset oikealle tapahtumapaikalle. Hätäpuhelu kesti noin kolme minuuttia.

2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta

2.4.1 Henkilöt

Traktorin kuljettaja oli tapahtumahetkellä 58-vuotias. Hän on hyvin kokenut maanviljelijä. Kokemusta tämän traktorin ja kylvölannoittimen käytöstä hänellä on muutaman vuoden ajalta sekä vastaavien laitteiden käytöstä vuosien ajalta. Onnettomuus tapahtui vilkkaaseen toukokuu-aikaan, jolloin työpäivät ovat pitkiä. Yöunet olivat olleet normaaleja. Hän kertoi olleensa pitkän työpäivän jälkeen väsynyt. Hänellä oli hoidossa oleva perussairaus, jonka kuitenkin ei arvioida vaikuttaneen hänen toimintaansa.

Kulmalan tasoristeys sijaitsee noin 300 metrin päässä kotitilasta. Lähestyessään tasoristeystä traktorin kuljettaja ei nähnyt junaa. Hän huomasi junan vasta, kun se oli aivan traktorin edessä. Hän ei ehtinyt jarruttaa traktoria ennen törmäystä.

Veturinkuljettajan mukaan traktori ajoi tasoristeyskseen hidastamatta ja pysähtymättä, kävelynopeutta selvästi suuremmalla nopeudella.

Junan kuljettajana toimi VR-Yhtymä Oy:n, Junaliikennöinnin Jyväskylän Vetopalvelun veturinkuljettaja. Hän on suorittanut veturinkuljettajatutkinnon vuonna 2006 ja toiminut siitä lähtien veturinkuljettajana ja sen lisäksi hän on toiminut kymmenen vuotta veturinkuljettajien työnopastajana.

¹⁰ Paikantamismerkkien käyttö rautatieliikenteessä. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 9 2015.

Liikenteenohjauksen hoiti Finrail Oy:n Tampereen ohjauspalvelukeskuksen liikenteenohjaaja. Liikenteenohjaaja on käynyt liikenteenohjaajan kurssin vuonna 1995 ja hänellä on pitkä rautatiealan kokemus.

Alueohjaajalla oli kokemusta liikenteenohjaajana 39 vuotta. Alueohjaaja toimii samalla ohjauspalvelukeskuksen vuoro esimiehenä.

Veturinkuljettajien koulutuksessa evakuointiharjoituksia on järjestetty pääkaupunkiseudun lähiliikenteen veturinkuljettajille. Muun matkustajajunaliikenteen veturinkuljettajille ei ole pidetty evakuointiharjoituksia, koska perinteisesti junassa on ollut mukana muutakin henkilökuntaa. Kertauskoulutusten osalta evakuointiharjoitusten järjestämisestä on keskusteltu. Veturinkuljettajien peruskoulutuksen junaturvallisuuskoulutukseen ei sisälly evakuointiharjoituksia. VR:n verkkokoulutusmateriaaliin ei sisälly evakuointiin liittyvää ohjeistusta.

Kiskobussin (Dm12) tyyppikoulutuksen yhteydessä annettava asiakaspalvelukoulutus suunnitelma sisältää turvallisuusohjeistuksia erilaisiin tilanteisiin, kuten liikennehäiriöt ja evakuoinnit.

2.4.2 VR-Yhtymä

VR-Yhtymän turvallisuusjohtamisjärjestelmästä¹¹ on tähän poimittu nyt tutkittavana olevaan onnettomuuteen liittyviä osia. Vastaavanlainen turvallisuusjohtamisen ja riskienhallinnan menettelyohje on myös VR-Yhtymän kaluston kunnossapidosta vastaavalla VR FleetCarella¹².

Rautatieturvallisuuden riskienhallinta perustuu VR:n riskienhallintapolitiikkaan (Y 13491/040/13) ja turvallisuuspolitiikkaan (Y 31033/040/18). Riskienhallinnalla varmistetaan, että rautatieturvallisuuteen kohdistuvat riskit tunnistetaan, arvioidaan ja hallitaan ennakoivasti. Yksiköt ja liiketoiminnot arvioivat ja tunnistavat rautatietoimintojen keskeisiin prosesseihin liittyvät riskit omien turvallisuusvastuidensa mukaisesti.

Riskien arvioinneissa tunnistetaan ja analysoidaan toiminnallisten ja teknisten riskien lisäksi inhimillisistä ja organisatorisista tekijöistä johtuvia riskejä. Riskien arvioinnit päivitetään muutostilanteissa tai toiminnan pysyessä muuttumattomana vähintään kolmen vuoden välein. Konsernin rautatieturvallisuuden riskienhallintaa koordinoi liikenneturvallisuusjohtaja.

Riskienhallinnassa tehdään yhteistyötä muiden rautatietoimijoiden, alihankkijoiden ja asiakkaiden kanssa silloin, kun kyseessä olevien riskien luonne tai riskienhallintatoimenpiteiden toteuttaminen sitä edellyttää.

Rautatieturvallisuuden riskienarvioinnit tehdään ja dokumentoidaan Rautatieturvallisuusriskien hallinnasta VR-Yhtymässä annetun ohjeen mukaisesti¹³.

Muutostilanteissa rautatiejärjestelmään vaikuttavista teknisistä, toiminnallisista ja organisatorisista muutoksista tehdään VR:n riskienarviointiohjeen mukainen turvallisuusvaikutusten arviointi. Arvioinnin tavoitteena on ensin selvittää, voiko muutoksella olla vaikutuksia rautatiejärjestelmän turvallisuuteen. Mikäli vaikutuksia voi olla, arvioidaan lisäksi, onko suunniteltu muutos turvallisuuden kannalta merkittävä.

¹¹ VR group Menettelyohje VR-Yhtymä Oy:n rautatieturvallisuuden johtamisjärjestelmä Versio 8 18.6.2019 Dnro Y 35142/040/19.

¹² VR Group Menettelyohje VR Kunnossapito Oy:n rautatie- ja kalustoturvallisuuden johtamisjärjestelmä Versio 1 1.1.2019 VR Kunnossapito Oy Dnro K 9/040/18. Yhtiön nimi muuttui VR FleetCare:ksi 1.9.2019.

¹³ Rautatieturvallisuusriskien hallinta VR-konsernissa 2.5.2014 Drno Y 5/040/04.

Turvallisuuteen vaikuttavista muutoksista on tehtävä VR:n riskienarviointiohjeen mukainen riskien arviointi. Merkittävien muutosten riskien arvioinnissa noudatetaan Komission riskienarviointiasetuksen¹⁴ liitteen mukaista prosessia. Muutosten turvallisuusvaikutusten ja riskien arvioinneista ja dokumentoinnista vastaa muutosta suunnitteleva liiketoiminta tai yksikkö.

Riskit arvioidaan sekä tapahtuman esiintymistaajuuden että mahdollisten seurausten vakavuuden mukaan. Riskit luokitellaan siten, että esimerkiksi erittäin yleinen tapahtuma saa arvon vähäinen, kohtalainen tai sietämätön riski riippuen siitä, kuinka vakaviksi sen seuraukset arvioidaan.

Merkittävien muutosten riskienarvioinnissa tunnistetut vaarat ja niihin liittyvät olennaiset tiedot dokumentoidaan vaararekisteriin. Vaararekisterin ylläpidosta vastaa muutoksen toteuttamisesta vastaava liiketoiminta tai yksikkö.

Riskinarviointi Dm12-liikennöinnistä ilman junahenkilökuntaa on tehty toukokuussa 2013 ja sitä on päivitetty neljä kertaa. Viimeisin päivitys on toukokuulta 2016. Yhteensä on tunnistettu 18 riskiä. Nyt tutkittavana olevan onnettomuuden kannalta merkittävimmät tunnistetut riskitekijät ovat törmäys tai suistuminen sekä tulipalo.

Törmäyksen tai suistumisen aiheuttaman vaaran seurauksiksi ilman henkilökuntaa liikennöitäessä todettiin henkilövahinkojen syntyminen ja pelastustoimien viivästyminen. Alkutilanteen varautumiskeinoina listattiin poikkeustilanneohjeet ja koulutus. Riski arvioitiin kohtalaiseksi. Toimenpide-ehdotuksena esitettiin muistilistaa kuljettajalle poikkeustilanteita varten junissa, joissa ei ole junahenkilökuntaa. Toimenpiteen toteuttamisen jälkeen riskin arvioitiin olevan vähäinen.

Kaluston tulipalon aiheuttaman vaaran syiksi arvioitiin tekninen vika, ilkivalta tai vaurio. Vaaratekijän seurauksiksi arvioitiin matkustajien evakuoinnin, alkusammutuksen sekä hälytyksen tekemisen viivästyminen. Alkutilanteen varautumiskeinoina listattiin poikkeustilanneohjeet ja koulutus. Paloturvallisuutta on parannettu erillisillä teknisillä ratkaisulla ja huoltotoimenpiteillä. Riski arvioitiin vähäiseksi, eikä toimenpide-ehdotuksia ollut.

Lisäksi oli tunnistettu evakuointiin liittyvä ongelma pyörätuolin kiinnityksen irrottamisessa evakuointitilanteessa, jolloin evakuointi viivästyy. Arvioinnissa todettiin A-ohjaamossa olevan turvavyöleikkuri ensiapulaukun kannessa. Riski arvioitiin merkityksettömäksi, mutta turvavyöleikkuri päätettiin siirtää paremmin saataville ja järjestää kuljettajille koulutus.

Kuljettajalla on huono näkyvyys lähtötilanteessa, erityisesti useammilla yksiköillä kaarrepai-koissa, jolloin lähtövalmiuden varmistaminen jää puutteelliseksi. Tästä voi seurata matkustajan jääminen oven väliin tai matkustajan myöhästyminen. Tähän riskin alkutilanteen varautumiskeinoiksi listattiin ovien turvamekanismi ja kuljettajan ovivalojen visuaalinen tarkkailu. Lisäksi asiakkaan painaessa oven avausnappia alle viiden kilometritunnin nopeudessa ovilukituksen ollessa päällä, kuljettajalle tulee tieto ohjaamoon. Lisäksi kuljettajan on tarkkailtava laiturialuetta ja vaaratilanteen havaitessaan pysäytettävä juna. Riski arvioitiin kohtalaiseksi. Sen todettiin olevan olemassa myös junahenkilökunnan kanssa ajettaessa, eikä lisätoimenpiteitä edellytetty. Kuitenkin toukokuussa 2016 yhtenä toimenpiteenä ehdotettiin selvitettäväksi, voisiko kalustoon asentaa kameravalvontajärjestelmä, jolla kuljettaja voisi tarkkailla matkustamo- ja eteistiloja. Kameravalvonta asennettiin kaikkiin kiskobusseihin vuoden 2017 aikana.

¹⁴ EU 402/2013.

Onnettomuuspaikalla VR varautuu välittömiin ensitoimenpiteisiin, avustamaan pelastustoiminnasta vastaavia viranomaisia, kuljetettavasta tavarasta tai käytettävästä kalustosta aiheutuvien vaarojen ja ympäristövahinkojen torjuntaan, käyttämänsä kaluston ja kuljetettavana olevan tavaran poiskuljettamiseen raivauksen päätyttyä sekä matkustajien jatko- ja korvaavien kuljetusten järjestämiseen.

Varautuminen käsittää ennakkosuunnitelmat ja toimintaohjeet, henkilöstön kouluttamisen sekä tarvittavan erikoiskaluston ja -materiaalien hankinnan. Kukin liiketoiminta ja yksikkö vastaavat oman henkilöstönsä perehdyttämisestä onnettomuuksien välittömiin ensitoimenpiteisiin.

VR:n varautuminen onnettomuustilanteisiin on määritelty tarkemmin Ohjeessa toimenpiteistä rautatieonnettomuuden varalta¹⁵. VR Kunnossapito Oy:n raivaustoiminnasta on laadittu erillinen ohje. Varautumisessa on myös huomioitu Väyläviraston ohje varautumisesta rautatieonnettomuuksiin valtion rataverkolla¹⁶.

Kaikki onnettomuudet, vaaratilanteet ja muut poikkeukselliset tapahtumat on raportoitava TUTTI-järjestelmään. Ilmoituksen poikkeuksellisesta tapahtumasta tekee tapahtuman havainnut tai siihen osallisena ollut henkilö. Ilmoittamisvelvollisuus koskee koko henkilöstöä. Poikkeamien käsittelyvastuu on esimiehillä, joiden on viivytyksettä huolehdittava tapahtuman syy ja seurausten selvittämisestä, korjaavien toimenpiteiden määrittämisestä ja toteuttamisesta sekä palautteen antamisesta ilmoituksen tekijälle. Käsittelyn tavoitteena on sellaisten korjaavien toimenpiteiden määrittäminen ja toteuttaminen, joilla estetään vastaavanlaisten tapahtumien toistuminen.

TUTTI-järjestelmään tallennetaan kustakin poikkeamasta tapahtumatiedot, tapahtuman syy ja mahdolliset seuraukset, poikkeaman vuoksi tehdyt korjaavat toimenpiteet sekä tieto ilmoituksen laatijalle annetusta palautteesta. TUTTI-järjestelmän avulla seurataan poikkeuksellisten tapahtumien määrää ja varmistetaan tehtyjen ilmoitusten asianmukainen käsittely. Turvallisuusraportointi perustuu TUTTI-järjestelmään.

Järjestelmästä tarvittavat poikkeamatiedot siirtyvät rajapinnan kautta Liikenne- ja viestintävirastolle sekä Väylävirastolle. Tarvittaessa poikkeamatietoja toimitetaan myös muille tapahtuman selvittämisen ja korjaavien toimenpiteiden määrittämisen kannalta tarpeellisille sidosryhmille

Matkustajien turvallisuudesta kaukoliikenteen junissa, juniin noustaessa ja niistä poistuttaessa vastaavat VR-Yhtymän turvallisuusjohtamisjärjestelmän mukaan Matkustajaliikenne ja Junaliikennöinti. Matkustajaliikenne vastaa matkustajien avustamisesta ja ensiavusta, järjestyksen pidosta joukkoliikenteessä sekä matkustajien aiheuttamien häiriötilanteiden hoitamisesta. Junaliikennöinti vastaa junan turvallisesta liikkeelle lähdöstä ja liikennöinnistä sekä muista kuin matkustajien aiheuttamien häiriötilanteiden hoitamisesta. Mikäli kaukojunassa ei ole kuljettajan lisäksi muuta junahenkilökuntaa, vastaa matkustajien turvallisuudesta Junaliikennöinti.

Lähiliikenteessä matkustajien turvallisuudesta junissa, juniin noustaessa ja niistä poistuttaessa vastaa Matkustajaliikenteen Lähiliikennöksikkö. Lähiliikennöksikkö vastaa myös junan turvallisesta liikkeelle lähdöstä ja liikennöinnistä sekä matkustajien aiheuttamien häiriötilanteiden hoitamisesta lähiliikenteessä.

¹⁵ OTRO, Y 7/040/96.

¹⁶ OVRO, LIVI/2821/07.02.00/2016.

Menettelyohjeessa junan kuljettamiseen¹⁷ todetaan, että veturinkuljettajalla pitää olla 112 Suomi-mobiilisovellus asennettuna työpuhelimeen. Puhelimen paikannustoiminnon on oltava käytössä. Hätäpuhelu on soitettava kyseisellä sovelluksella paikannustiedon välittymisen varmistamiseksi.

Toimenpiteitä onnettomuustilanteessa kuvataan VR-yhtymän menettelyohjeessa vajaan toimintatilanteiden hallinnasta junaliikenteessä¹⁸. Paikantamisen tulee perustua paikantamismerkkeihin silloin, kun paikantamismerkit ovat käytettävissä. Tarvittaessa kohteen sijaintia voidaan tarkentaa myös perustuen esimerkiksi opastimeen, vaihteeseen tai liikennepaikan alku- tai päättymismerkkiin.

Yksikön kuljettajan on viivytyksettä tehtävä ilmoitus vaaratilanteesta tai sattuneesta onnettomuudesta liikenteenohjaukselle. Heti tämän jälkeen tilanteesta on ilmoitettava suoraan hätäkeskukseen, mikäli tarvitaan kiireellistä viranomaisapua.¹⁹

Tulipalon uhatessa ohjataan matkustajat ulos tai toisiin vaunuihin. Kun yksikkö joudutaan evakuoimaan henkilöstöstä tai matkustajista laiturialueen ulkopuolella, tulee rautatieliikenteen harjoittajan huolehtia matkustajien turvallisesta ohjaamisesta pois liikennöidyltä alueelta ja tarvittaessa autettava matkustajia poistumaan yksiköstä ja liikennöidyltä alueelta.

Pakottavassa hätätilanteessa tulee muu liikenne pysäyttää rautatiehäätäpuhelulla ja suorittaa hätäevakuointi välittömästi. Pakottavana tilanteena voidaan pitää matkustajien tai henkilökunnan henkeä ja turvallisuutta uhkaavia välittömiä tilanteita, jotka eivät mahdollista yksikön kiireetöntä evakuointia. Tällöin rautatieliikenteen harjoittajan on varmistuttava matkustajaturvallisuudesta käytettävissä olevien keinojen avulla. Matkustajat on ensisijaisesti ohjattava liikennöidyn alueen ulkopuolelle mahdollisimman nopeasti. Evakuoinnista on ilmoitettava liikenteenohjaukselle ja hätäkeskukselle niin pian kuin se on mahdollista tehdä.

Evakuoitaessa matkustajia kiireettömässä tilanteessa teknisen vian tai muun vastaavan syyn vuoksi, tulee kaikkien evakuointikohdan raiteiden liikennöinti keskeyttää evakuoinnin ajaksi. Mikäli kyseessä on yksiraiteinen rata, voidaan evakuointi aloittaa rautatieliikenteen harjoittajan harkinnan mukaan. Tällöinkin evakuoinnista ja ongelmista on ilmoitettava liikenteenohjaukselle.

Saatuaan tiedon tarpeesta evakuoida yksikkö, huolehtii liikenteenohjaus muun evakuointia uhkaavaan liikenteen keskeyttämisestä. Keskeytettyään muun liikenteen, kertoo liikenteenohjaus liikenteen keskeyttämisestä yksikön kuljettajalle. Tämä jälkeen rautatieliikenteen harjoittaja voi aloittaa evakuoinnin. Jos paikalla on Väyläviraston pelastusryhmän johtaja, hän koordinoi ja johtaa evakuointia.

Matkustajien poistumisesta tai evakuointitarpeen päättymisestä on informoitava liikenteenohjausta ennen kuin muu liikenne voidaan käynnistää. Saatuaan kuljettajalta, Väyläviraston pelastusryhmän johtajalta tai junahenkilökunnalta tiedon, että evakuointi on suoritettu liikenteenohjaus voi käynnistää liikenteen muilla raiteilla.

2.4.3 Finrail Oy

Finrail Oy:n Rataliikennekeskus on valtakunnallinen toimija, joka valvoo valtakunnallisesti rautatieliikennettä. Sen tehtävänä on muun muassa ratkaista rataverkon häiriötilanteita yh-

¹⁷ VR Group Toimintaohje Menettelyohje Junan kuljettaminen. Versio B 1.1.2020 Drno Y 23388/040/6.

¹⁸ VR Group Toimintaohje Menettelyohje Vajaatoimintatilanteiden hallinta junaliikenteessä Versio 8 1.1.2020 Dnro Y 23385/040/16.

¹⁹ Vastaava ohje on myös Väyläviraston ohjeessa varautumisesta rautatieonnettomuuksiin (OVRO).

dessä alueellisen liikenteenohjauksen kanssa ja informoida häiriöistä eri sidosryhmiä. Rataliikennekeskus toimii liikenteenohjauksen rajapintana liikenteen harjoittajiin ja eri viranomaisiin, sekä vastaa onnettomuus- ja uhkatilanteiden ilmoittamisesta tutkiville viranomaisille kuten Onnettomuustutkintakeskukselle sekä Liikenne- ja viestintävirastolle. Se huolehtii myös viranomaisten antaman, tutkintaan liittyvän ohjeistuksen välittämisestä tapahtumapaikalle ja hankkii pyydettyä viranomaisille tutkintaa tukevaa tietoa.

Finrail Oy:n Tampereen alueellinen ohjauspalvelukeskus vastaa rautatieliikenteen ohjauksesta ja turvaamisesta valtion rataverkolla omalla vastualueellaan. Ohjauspalvelukeskuksen tehtäviä ovat ratatöiden luvananto ja turvaaminen, sekä rataverkon ja raideliikenteen poikkeustilanteiden hallinta turvallisuus säilyttäen ja haitat minimoiden. Rautatieonnettomuuksien varautumisohjeen (OVRO) mukaan liikenteenohjauksen tulee ilmoittaa kaikki tietoonsa tulleet onnettomuudet Rataliikennekeskukselle välittömästi ensihälytyksen jälkeen.

2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta

Dm12-kiskobussien käyttöönottoluvan on myöntänyt Rautatievirasto 19.11.2007. Luvan perustana on ollut, että kalusto täyttää viraston tuolloin voimassa olleet liikkuvan kaluston mekaaniset (LIMO) ja sähköiset (LISO) määräykset ja ohjeet. Poikkeuksena määräykseen Rautatieviraston edeltäjä Ratahallintokeskus on myöntänyt poikkeusluvan käyttää Dm12-kaluston polttoainesäiliöiden materiaalina painon säästämiseksi 3 mm ruostumatonta teräslevyä LIMOn vaatiman 4 mm sijasta. VR-Yhtymän Poikkeusluvan hakemuksessa materiaalin ohennuksen perusteina todetaan, että *säiliön seinämiin ei niissä käytetyn ruostumattoman teräksen vuoksi tarvitse lisätä syöpymisvaraa* ja lisäksi *säiliö on asennettu kiskobussin aluskehukseen moottoripakettien ja muiden laitteiden väliin, jossa se on suhteelliset hyvin suojassa mekaanisilta rasituksilta kuten jääkokkareilta*.

2.6 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius

Mänttä-Vilppula kuuluu Pirkanmaan maakuntaan.

Hätäkeskuspalvelut koko Suomessa tuottaa Hätäkeskuslaitos. Hätäkeskustietojärjestelmä on valtakunnallinen ja ohjaa ruuhkatilanteessa puhelut pisimpään vapaana olleena päivystäjälle valtakunnallisesti. Pirkanmaan ja Satakunnan maakuntien alueella soitetut hätäpuhelut ohjautuvat ensisijaisesti Porin hätäkeskukseen.

Pelastustoimesta Mänttä-Vilppulassa vastaa Pirkanmaan pelastuslaitos. Pelastuslaitoksella on jatkuvasti miehitettynä oleva tilannekeskus, jossa toimii tilannekeskuspäivystäjän ohella johtamista tukeva palomestari TIKEP3. Suuressa onnettomuudessa johtajista hälytyksen saavat yhtäaikaaisesti varallaolossa olevat päivystävä päällikkö RPI20 ja palomestari RPI30 sekä molemmat paloasemalla päivystävät palomestarit RPI31 ja RPI32. Tällä järjestelyllä on tarkoitus varmistaa riittävä määrä johtajia suuren muodostelman johtamiseen.

Ensihoitopalveluista Mänttä-Vilppulassa vastaa Pirkanmaan sairaanhoitopiiri. Sairaanhoitopiirillä on jatkuvasti miehitettynä oleva tilannekeskus.

Poliisin palvelut Mänttä-Vilppulassa tuottaa Sisä-Suomen poliisilaitos. Mänttä-Vilppula kuuluu Pirkanmaan Itäiseen kenttäjohtoalueeseen ja siellä Pohjois-Pirkanmaan partiointialueeseen, jossa arki-iltaisain yleensä työskentelee yksi valvonta- ja hälytyssektorin poliisipartio. Alueella toimii tarpeen mukaan myös liikennepoliisiyksikön partioita. Virroilla sijaitsee lisäksi niin sanottu yleispoliisiryhmä, joka asettaa alueelle viikonloppuillaisin yhden hälytyspartion. Mänttä-Vilppulan alueelle tulevat hälytyspartiot lähtevät työvuoroihin pääsääntöisesti Orive-

den poliisiasemalta. Tilastojen mukaan poliisipartion paikalle saapumisaika Mänttä-Vilppulassa poliisin kiireellisissä A-tehtävissä on keskimäärin noin 16 minuuttia ja AB-tehtävissä noin 26 minuuttia.

Ympäristönsuojelun lakisääteiset palvelut Mänttä-Vilppulan kaupungille tuottaa sopimuksen perusteella Keuruun kaupungin organisaatioon kuuluva Keurusselän ympäristön- ja terveysuojelutoimisto.

Pelastusryhmän johtaja (RATA P51) toimii onnettomuuspaikalla Väyläviraston edustajana ja vastaa raivaus- ja kunnostustoiminnasta sekä viranomaisille annettavasta virka-avusta. Väyläviraston pelastusryhmä voi aloittaa raivaus- ja kunnostustoiminnan saatuaan luvan tapahtumapaikalla toimivaltaiselta viranomaiselta. Raivaustoiminnan aloittaminen edellyttää lupaa myös onnettomuutta tutkivalta viranomaiselta.

VR-Yhtymä Oy:n raivaustoiminta on järjestetty sen rautatiekaluston kunnossapidosta vastaavan VR FleetCaren yksiköihin sijoitetulla raivauskalustolla ja FleetCaren henkilöstöllä. Rasakat raivausautot on sijoitettu kunnossapidon Helsingin, Kouvolan, Tampereen, Pieksämäen ja Oulun yksiköihin. Lisäksi raivauskalustoa on Kokkolan ja Joensuun yksiköissä. Raivaustoimintaan osallistuvat henkilöt ovat saaneet erityiskoulutuksen tehtävään. Onnettomuustapausten ohella VR:n raivausyksiköt osallistuvat myös rataverkolla tapahtuneiden kalustovauriutilanteiden hoitoon.

2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet

2.7.1 Kiskobussin käyttöönotto

Kiskobussin käyttöönottolupamenettelyn aikaan voimassa olleissa Rautatieviraston LIMO²⁰ ja LISO²¹ -määräyksissä ja ohjeissa kaluston törmäysturvallisuus keskittyy keulan rakenteiseen. Vaatimuksia esimerkiksi kriittisten laitteiden suojaamiseen kylkeen kohdistuvalta törmäykseltä ei ole esitetty. Paloturvallisuuden osalta LIMOn osa 3, *Moottorivaunut*, määrittelee, että moottorivaunuissa on oltava vähintään yksi 6 kg käsiammutin vaunua kohden. Lisäksi ohjeissa todetaan käytettävistä materiaaleista seuraavasti: *Moottorivaunujen rakenne- ja sisustusmateriaalit on valittava siten, että ne mahdollisimman tehokkaasti estävät tulen leviämistä eivätkä muodosta merkittäviä määriä myrkyllisiä tai syövyttäviä savukaasuja. Esim. PVC-muovia tulee olla mahdollisimman vähäisiä määriä.*

Kaluston matkustajaosastojen ja ohjaamoiden turvavalaistusta on käsitelty LISOn osassa 4.5. Turvavalaistukselle on määriteltävä vaadittu valaistusvoimakkuus sekä toiminta-aika. Lähiliikennekalustossa kuten Dm12, valaistuksen on toimittava akuston varauslaitteiston vikaantumisen jälkeen vähintään tunnin ajan. LISO ei ota kantaa turvavalaistuksen toimintaan akuston vikaantuessa, eikä turvavalaistuksen syötön toteutustapaan.

Kansalliset LIMO ja LISO määräykset ja ohjeet on korvattu 12.12.2014 voimaan tulleella Euroopan komission asetuksella 1302/2014 *Euroopan unionin rautatiejärjestelmän liikkuvan kaluston osajärjestelmää ”veturit ja henkilöliikenteen liikkuva kalusto” koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä.*

Myös tässä EU-asetuksessa kaluston törmäysturvallisuudella käsitetään ainoastaan törmäys esteeseen keula edellä. Sivusta tulevalta törmäykseltä suojaamiselle ei ole esitetty vaatimuk-

²⁰ Liikkuvan kaluston tekniset määräykset ja ohjeet, osat 1-7, Ratahallintokeskus/Rautatievirasto.

²¹ Liikkuvan kaluston sähköohjeisto, Ratahallintokeskus, 20.12.1999, D.nro 1644/735/99.

sia. Lisäksi asetuksen vaatimukset kaluston päätyjen törmäysturvallisuudelle eivät ole pakollisia Suomen 1 524 mm rataverkolla liikennöivälle kalustoille, vaan niihin *voidaan vapaaehtoisesti soveltaa tässä lausekkeessa esitettyjä passiivista turvallisuutta koskevia vaatimuksia*.

Asetuksessa ei ole erityisiä vaatimuksia liikkuvan kaluston polttoainesäiliöille. Ainoastaan säiliöiden täyttöliittimien tyypit ja sijoitus on määritelty. Lisäksi asetukseen on kirjattu Suomessa liikennöivää kalustoa koskeva erityisvaatimus ylitäytönestimen pakollisuudesta.

Asetuksen kohta 4.2.10 käsittelee kaluston paloturvallisuutta ja evakuointia. Kuten LIMOssa, kohdassa on määritelty kalustossa käytettävien materiaalien paloturvallisuusvaatimukset. Palavien nesteiden osalta todetaan kohdassa 4.2.10.2.2 seuraavasti: *Rautateiden kalustoyksiköt on varustettava niin, että palo ei pääse syttymään ja leviämään palavien nesteiden tai kaasujen vuodon seurauksena*. Tarkempaa ohjeistusta, miten tämä tulisi toteuttaa, ei ole annettu. Parannuksena LIMOn vaatimukseen EU asetus edellyttää palonilmaisjärjestelmät kaluston laitteisiin ja alueille, *joihin liittyy luontaisesti tulipalon riski*. Lisäksi asetus antaa ohjeet kaluston palo-osastoinnille ja vaadittaville käsisammuttimille.

Kaluston turvavalaistuksen osalta asetuksen kohdan 4.2.10.4 vaatimus toiminta-ajaksi on 90 minuuttia aiemman LISOn 60 minuutin sijaan. Ongelmana EU asetuksessa, kuten aiemmassa LISOssakin on, että ne eivät tarkalleen määrittele minkälaisissa tilanteissa valaistuksen on edelleen toimittava. Asetus määrittelee, että valaistuksen on toimittava *pääasiallisen energialähteen vikaantuessa*, mutta ei määrittele mikä on pääasiallinen energianlähde. LISOssa mainittiin vain akuston varaajan vikatilanne.

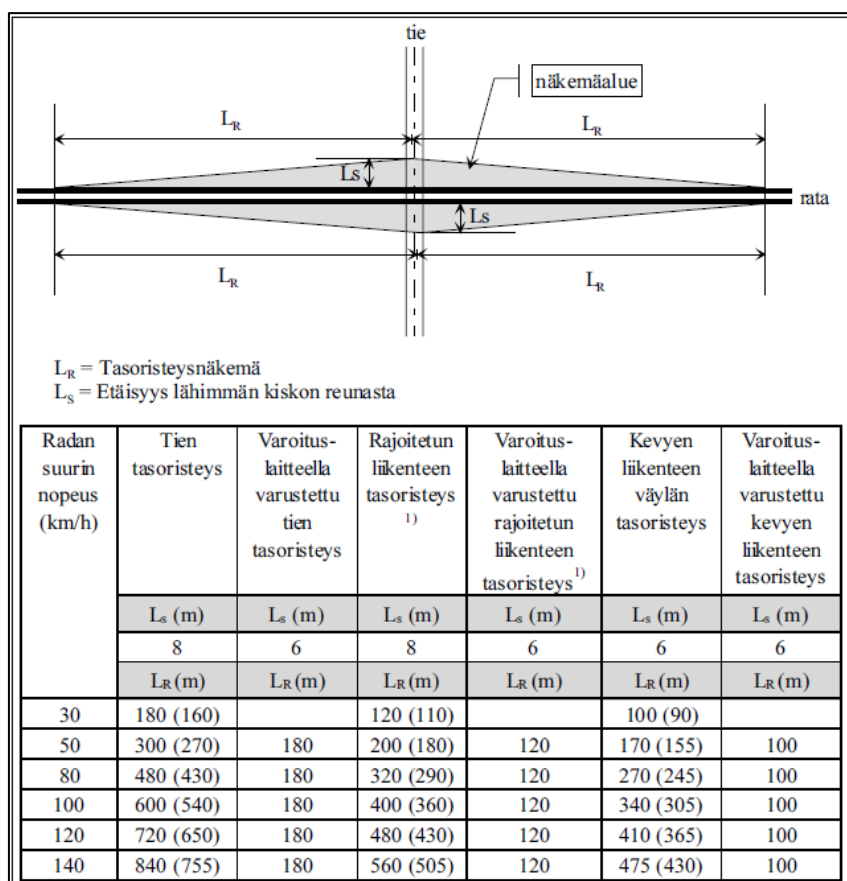
Rautatiekalustossa sisätilojen valaistus on käytännössä toteutettu aina kaluston akustojännitteellä, eikä sitä syötetä suoraan generaattorista tai ajojohtimesta. Tällöin akusto on tulkittava pääasialliseksi energianlähteeksi. Jotta turvavalaistus toimisi varmasti, sen tulisikin toimia kaikissa akustopiirin vikatilanteissa. Teknisesti turvavalaistuksen toteutus on helppoa, sillä kaikilla rautatiekaluston valaisimia toimittavilla yrityksillä on valikoimissaan tähän tarkoitukseen kehitettyjä valaisimia, joissa on sisäänrakennettu valaisinkohtainen akku.

Määräyksissä ei myöskään oteta kantaa kriittisten turvavarusteiden, kuten automaattisen palonsammutusjärjestelmän jännitteensyötön varmistamiseen vauriotilanteissa. Sama koskee onnettomuuksien tutkinnan kannalta tärkeää kulunrekisteröintilaitetta.

2.7.2 Tasoristeys

Liikenne- ja viestintäministeriön näkemäasetuksessa²² määritellään tasoristeyksien näkemät. *Tasoristeysnäkemällä* tarkoitetaan etäisyyttä, jolle rautatien tasoristeykseen saapuvan tiellä liikkujan on nähtävä radan suuntaan voidakseen arvioida tilanteen sellaiseksi, että hän voi ylittää radan tai pysäyttää ajoneuvonsa ennen raidetta. Rautatien tasoristeysnäkemä on asetuksessa määritelty havainnekuvalla ja taulukolla. Taulukon perusteella Kulmalan tasoristeyksen näkemävaatimus on 600 m, koska radan nopeusrajoitus on 100 km/h.

²² Liikenne- ja viestintäministeriön asetus näkemäalueista (65/2011).



Kuva 19. Tasoristeysnäkemät näkemäasetuksessa. (Kuva: Finlex)

Väyläviraston ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 9²³ on esitetty Väyläviraston ohjeistus uusille ja uudistettaville tasoristeyksille. Ohjetta sovelletaan myös yksityisteiden kanssa ristävissä tasoristeyksissä. Vaatimukset tasoristeyksessä radan ylittävälle tielle on esitetty ohjeen kohdassa 9.8. Tien linjauksesta ennen tasoristeystä on ohjeessa todettu seuraavasti: *Tien on oltava suora vähintään 8 metrin matkalla lähimmästä kiskosta ja tien kaarresäteen on oltava vähintään 1000 metriä vähintään 60 metrin matkalla lähimmästä kiskosta.*

RATO 9:n 3.6.2019 voimaan tulleessa versiossa tasoristeysten odotustasanteiden suunnitteluun ei ole enää esitetty opastavia taulukoita aiempien versioiden tapaan. Odotustasanteista on todettu ainoastaan seuraavasti: *Tien pituuskaltevuuden on oltava raiteen kallistuksen mukainen vähintään 5 metrin matkalla lähimmästä kiskosta. Pituuskaltevuus saa olla enintään 1,5 % vähintään 40 metrin matkalla lähimmästä kiskosta.*

Tasoristeysten turvallisuuden parantamisessa on tavoitteena, että vuoden 2030 loppuun mennessä tasoristeykset on saatettava määräysten mukaisiksi. Ne tasoristeykset, jotka eivät ole määräysten mukaisia tulee poistaa tai varustaa puolipuumilaitoksella. Tasoristeyksessä on oltava puomilaitos, kun raiteen suurin nopeus tasoristeyksessä on yli 100 km/h ja kun tien keskivuorokausiliikenne (KVL) on yli 2000 ajoneuvoa²⁴. Varoituslaitoksen rakentamistavoite ei koske Kulmalan tasoristeuksen kaltaisia tasoristeyskysyksiä.

²³ Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 9, Rautatien tasoristeykset, Väyläviraston ohjeita 15/2019, voimassa 3.6.2019 alkaen, VÄYLÄ/2511/06.04.00/2019.

²⁴ Rautateiden infrastruktuuriolosuhteiden Liikenteen turvallisuusviraston määräys TRAFI/8591/03.04.02.00/2014.

2.8 Muut tutkimukset

2.8.1 Aiemmat Dm12-junakaluston tulipalot

Vuosina 2012–2020 on tapahtunut tutkittavana olevan palon lisäksi kuusi Dm12-kiskobussien tulipaloo. Näistä ainakin viidessä on jouduttu evakuoimaan matkustajia. Neljä paloo on tapahtunut aikana, jolloin matkustamossa ei ole henkilökuntaa ja veturinkuljettaja on hoitanut evakuoinnin. Yhdessäkään tulipalossa ei raportoitu henkilövahinkoja.

Vuonna 2012 tapahtui kaksi paloo. Palot johtuivat polttoaineputkien vuodoista moottoritilaan. Kummassakaan palossa automaattinen sammutusjärjestelmä ei riittänyt palon sammu-
tukseen. VR otti kiskobussit varotoimenä väliaikaisesti pois käytöstä ja korvasi ne veturivetoilla taajamajunilla. Polttoaineputkien uusimisen jälkeen junat palasivat liikenteeseen. Aina-
kin toisessa näistä paloista henkilökunta evakuoiti matkustajia.

Vuonna 2018 tapahtui niin ikään kaksi Dm12-junien tulipaloo. Ensimmäinen palo johtui vuodosta hydraulimoottorin öljyputkessa. Palon syttyä kuljettaja pysäytti junan. Koneilasta tuli liekkejä ja matkustamoon tuli savua. Kuljettaja evakuoiti matkustajat. Automaattinen sammutusjärjestelmä toimi suunnitellusti, mutta paloo sammutettiin myös käsisammuttimilla. Hydraulimoottorin vuoto oli tiedossa ja juna oli liikenteessä rajoitteellisena. Junaa ei ollut ohjattu heti kunnossapitoon vian takia. Parannuskeinona huolto-ohjetta tarkistettiin ja moottorien puhdistusta tehostettiin.

Toinen palo vuonna 2018 johtui puiden lehtien ja muun roskan kertymisestä moottoritilaan. Kuljettaja evakuoiti matkustajat. Palon syttyä palokuorma oli niin suuri, että sammutusjärjestelmän teho ei riittänyt. Keinoja sammutusjärjestelmän tehostamiseen ei löydetty. Myöskään toteutuskelpoista keinoja moottoritilan tiivistämiseen ei löydetty. Parannuskeinona oli moottoritilan puhtaanapidon tehostaminen huoltojen yhteydessä.

Vuonna 2019 syttyi palo moottoritilassa polttoaineen paluuputken helmiliitoksen vuodosta pakosarjan päälle. Palo syttyi hieman ennen liikkeelle lähtöä asemalta ja kuljettaja evakuoiti matkustajat. Palonsammutusjärjestelmä teki alkusammutuksen ja palokunta sammutti palon lopullisesti. Parannuskeinona suunniteltiin polttoaineen paluuputkiston uusimista kalustossa.

Vuonna 2020 syttyi palo junassa, jossa oli kaksi Dm12-yksikköä. Automaattinen sammutusjärjestelmä sai sammutettua palon. Kuljettaja evakuoiti matkustajat pois savusta toiseen yksikköön. Palon syynä oli polttoaineputkiston vuoto. Parannuskeinona päätettiin uusien polttoaineputkistot aina moottorin peruskorjauksen yhteydessä. Edellisen peruskorjauksen yhteydessä näin ei ollut tehty.

2.8.2 VR:n tutkinta

VR-Yhtymä Oy teki onnettomuudesta kalustoturvallisuusraportin. Raportin mukaan kyseessä oli tasoristeysonnettomuus, mikä ei johtunut junakaluston tekniikasta tai sen kunnossapidosta riippuvista syistä.

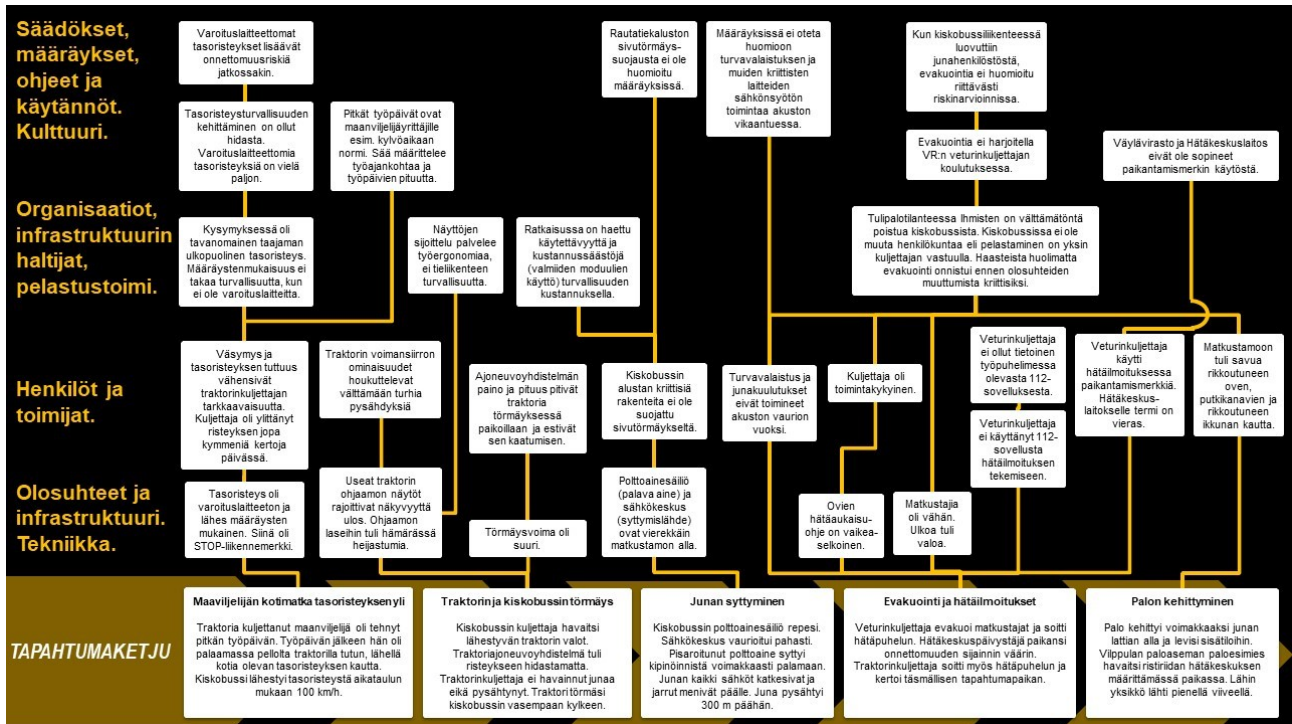
Kyseisen junakalustoyksilön huollot oli tehty asianmukaisesti ja oikeilla huoltoväleillä, eikä siinä ollut todettu liikennekelpoisuutta estäviä vikoja. Junayksikkö (Dm12 4412) oli saanut törmäyksessä pahan polttoainevuodon ja syttynyt tuleen. Juna vaurioitui törmäyksessä ja tulipalossa pahoin. Lisävaurioita oli syntynyt, kun pelastustoimi joutui väkivalloin avaamaan ja purkamaan junayksikön rakenteita palon sammuttamisen yhteydessä.

2.8.3 Maaperän haitta-ainetutkimus

Väyläviraston tilaamana Ramboll Finland Oy teki onnettomuuteen liittyen maaperän haitta-ainetutkimuksen. Maaperästä otettiin näytteitä kuudesta kohdasta. Tasoristeystä lähimmän kohdan näytteessä oli hiilivetyypitoisuus niin korkea, että maanvaihdon oli tarvetta. Viiden muun kohdan pitoisuus oli alle kynnsarvotason. Tehdyn riskinarvion perusteella havaituista pitoisuuksista ei aiheudu altistumisriskiä nykyisessä maankäytössä tai pohjaveden pilaantumisriskiä luokitellulla pohjavesialueella. Tutkimuksen mukaan kohteessa ei ole tarvetta jatko- toimenpiteille tai tarkkailulle.

3 ANALYYSI

3.1 Tapahtuman analysointi



Kuva 20. Accimap-kaavio.

3.1.1 Maanviljelijän kotimatka tasoristeyksensä yli

Traktoria kuljettanut maanviljelijä oli tehnyt pitkän työpäivän. Työpäivän jälkeen hän oli palaamassa noin kolmen kilometrin päässä kotitalalta olevalta palstalta Kitusuontietä traktorilla. Matkan lopussa, noin 300 metriä ennen kotitilaa on varoituslaitteeton rautatien tasoristeyksensä. Kiskobussi lähestyi tasoristeyksensä nopeudella 100 km/h. Kiskobussi oli aikataulussa, joten sen liikkuminen radalla ei ollut poikkeuksellista.

Maanviljelijäryhmittäjäille kylvö- ja sadonkorjuu-aika ovat kiireisiä. Sää ja muut olosuhteet määrittelevät, milloin työt on tehtävä, ja työpäivät muodostuvat usein pitkeiksi. Traktoria kuljettanut maanviljelijä oli väsynyt, mutta sateen pelossa päätti jatkaa kyseisen palstan työt loppuun väsymyksestään huolimatta. Väsymys ja tasoristeyksensä tuntuu vähensivät traktorin kuljettajan tarkkaavaisuutta. Hän oli joutunut ylittämään kyseisen tasoristeyksensä jopa kymmeniä kertoja päivässä, mikä lisää rutiininomaisuutta. Kyseisen rataosuuden liikenne on vähäistä, jolloin tarkkaavaisuus helposti unohtuu.

Varoituslaitteeton tasoristeyksensä oli pääosin määrysten mukainen. Näkemät olivat hieman puutteelliset, eikä odotustasanne traktorin tulosuunnassa täyttänyt täysin määräyksiä. Näillä puutteilla ei kuitenkaan ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn. Tasoristeyksensä oli *pakollinen pysähtyminen* -liikennemerkki. Tasoristeyksensä voidaan pitää tyypillisenä taajaman ulkopuolisen vähäliikenteisen rataosan tasoristeyksensä. Ongelmana on se, että edes täydellinen määrysten mukaisuus ei takaa turvallisuutta varoituslaitteettomassa tasoristeyksensä. Tienkäyttäjät tekevät virheitä ja veturinkuljettajien mahdollisuudet estää törmäyksiä ovat hyvin rajalliset. Varoituslaitteettomia tasoristeyksiä on erityisesti vähäliikenteisillä rataosuuksilla paljon. Niiden vähentäminen etenee hitaasti, joten varoituslaitteettomat tasoristeykset lisäävät onnettomuusrisiä jatkossakin.

3.1.2 Traktorin ja kiskobussin törmäys

Kiskobussin kuljettaja havaitsi lähestyvän traktorin valot, mutta tajuttuaan traktorin tulevan tasoristeykseen hän ehti vain vilauttaa valoja. Traktorijoneuvoyhdistelmä ajoi tasoristeykseen hidastamatta ja pysähtymättä. Traktorin kuljettaja ei havainnut junaa lainkaan ennen kuin törmäys kiskobussin vasempaan kylkeen oli väistämätön.

Junan rungon vaurioista päätellen törmäysvoima oli suuri. Törmäysvoimaan vaikuttivat traktorin ja kylvölannoittimen massa ja nopeus eli liike-energia.

Traktori kääntyi törmäyksessä noin 90 astetta vasempaan, mutta jäi pääosin tielle. Ajoneuvoyhdistelmän paino ja pituus pitivät traktoria törmäyksessä paikoillaan ja estivät sen kaatumisen. Traktorin kaatuminen olisi todennäköisesti johtanut vakavampaan vammautumiseen. Istuinpaikalle asennettu kaksipistevyö ei ollut käytössä. Vaikka vyö olisi ollut kytkettynä, se ei olisi estänyt pään iskemistä traktorin oikeassa A-pilarissa olleeseen takakameran näyttöruutuun.

Edellä mainittujen väsymyksen ja rutinoituneisuuden lisäksi traktorin kuljettajan ajamiseen tasoristeykseen pysähtymättä ja junan havaitsemattomuuteen vaikutti myös muita tekijöitä. Traktorin voimansiirron ominaisuudet vaikuttavat siihen, että pysähdyksiä vältetään. Autoaattivaihteisen traktorin uudelleen liikkeelle lähtemiseen kuluu useita sekunteja ja kuorman paino vaikuttaa viiveen pituuteen. Tämä voi johtaa siihen, että tasoristeystä ylitettäessä ei rutiniinomaisesti pysähdytä.

Traktorin ohjaamossa olevista näytöistä ja mittaristosta tulee hämärässä heijastumia ohjaamon laseihin. Lisäksi leveän kuljetuksen tunnusvalaisimet häikäisevät kuljettajaa peilien kautta. Heijastukset ja häikäisy heikensivät junan valojen erottuvuutta. Ohjaamossa oli takakameran näyttö ja kylvölannoittimen toimintaa seuraava näyttö. Näytöt oli sijoitettu ohjaamon oikealle puolelle, jolloin ne rajoittivat jonkin verran näkyvyyttä junan tulosuuntaan. Näyttöjen telineet ovat tehdasasennettuja. Sijoittelu palvelee työergonomiaa, mutta tieliikenteessä niiden sijainti haittaa havainnointia. Traktorin ohjaamon oikeanpuoleisen A-pilarin takana oleva pakoputki lisää katvetta etuoikealle.

3.1.3 Junan syttyminen

Törmäyksessä traktorin etunostolaite repi kiskobussin polttoainesäiliön. Edelleen sähkökeskus ja akusto vaurioituivat aiheuttaen voimakasta kipinöintiä. Polttoaine pisaroitui purkautuessaan polttoainesäiliöstä. Ajoviima lisäsi pisaroitumista. Pisaroitunut polttoaine syttyi kipinöinnistä voimakkaasti palamaan. Myös junan jarrujärjestelmän paineilmasäiliön tulppa irtosi. Säiliöstä purkautui ilmaa paineella, mikä saattoi lisätä palon voimakkuutta hetkellisesti. Junan kaikki sähkötkatkesivat välittömästi. Jarrujen ohjauspaineiden hävittyä junan jarrut menivät päälle. Juna pysähtyi 300 m päähän tasoristeyksestä.

Polttoainesäiliön ja sähkökeskuksen sijaitessa vierekkäin palava aine ja syttymislähde ovat lähellä toisiaan. Suuri palokuorma ja syttymislähde ovat matkustamon alla. Kiskobussin alustaan sijoitettuja kriittisiä laitteita ei ole suojattu sivutörmäykseltä. Junien rakentamisessa käytetään kustannustehokkuuden vuoksi valmiita moduuleja. Moduulien sijoittelussa käytettävyyssnäkökohdat ovat ensisijaisia.

Rautatiekaluston törmäysturvallisuutta koskevat määräykset koskevat junan etuosan törmäysturvallisuutta. Sivutörmäyssuojausta ei ole huomioitu. Erityisesti tasoristeyksissä sivutörmäyksen riski on olemassa.

3.1.4 Evakuointi ja hätäilmoitukset

Veturinkuljettaja oli toimintakykyinen ja hän evakuoivat matkustajat ensimmäisenä tehtävään junan pysähtyttyä. Matkustajia oli vain muutama ja heidän lukumääränsä ja sijaintinsa oli veturinkuljettajan tiedossa, mikä helpotti evakuointia. Turvavalaistus ei toiminut akustovaurion vuoksi, mutta ulkoa tuli jonkin verran valoa. Myöskään junakuulutukset eivät toimineet. Kuljettaja sai ovet auki ongelmitta. Evakuointi onnistui hyvin ennen olosuhteiden muuttumista kriittisiksi.

Tutkinnassa ilmeni muutamia onnettomuus- tai vajaatoimintatilanteisiin liittyviä puutteita. Ovien hätäaukaisuohe on vaikeaselkoinen. Oven viereen kiinnitetyn tarran kuvissa esitetty avauskahvojen ja kytkimien muoto ei vastaa todellista muotoa. Tarrasta ei myöskään selviä kahvojen sijainti. Kalustoa tuntemattomalle matkustajalle ohjeet saattavat jäädä epäselviksi. Ovien avaaminen jää matkustajien vastuulle evakuoinnissa, mikäli veturinkuljettaja ei ole toimintakykyinen tai junassa on useita yksiköitä. Akustovaurio aiheutti myös turvavalaistuksen sammumisen välittömästi. Määräyksissä ei oteta huomioon turvavalaistuksen ja muiden kriittisten laitteiden sähkönsyötön toimintaa akuston vikaantuessa.

Kiskobussikalustolle on sattunut useita tulipaloja, joissa matkustajia on jouduttu evakuoimaan. Tulipalotilanteessa junan rakenteet eivät estä palon leviämistä matkustamoon, joten ihmisten on välttämätöntä pystyä poistumaan kiskobussista myös omatoimisesti.

Kun kiskobussiliikenteessä luovuttiin junahenkilöstöstä, muutoksesta tehtiin riskinarviointi. Riskinarvioinnissa ei otettu evakuointia riittävästi huomioon, eikä veturinkuljettajien koulutustarvetta tunnistettu. Evakuoinnin harjoittelu ei sisälly VR:n veturinkuljettajien koulutukseen. Helsingin lähiliikenteen veturinkuljettajille on järjestetty evakuointikoulutusta ja -harjoituksia.

Evakuoinnin jälkeen veturinkuljettaja soitti hätäpuhelun yleiseen hätänumeroon. Hätäkeskuksen automaattinen paikannusjärjestelmä paikansi puhelun neljän kilometrin päähän toisen rataosuuden varteen. Vaikka veturinkuljettaja kertoi paikantamiseen tarvittavia tietoja, hätäkeskuspäivystäjä paikansi onnettomuuden toisen rataosuuden vastaavalle ratakilometrille. Veturinkuljettaja käytti hätäilmoituksessaan *paikantamismerkki*-käsitettä. Paikantamismerkkejä on käytetty paikantamiseen junaliikenteessä yli viiden vuoden ajan, mutta käsite on Hätäkeskuslaitoksessa vieras.

Myös traktorinkuljettaja soitti hätäpuhelun ja kertoi täsmällisen tapahtumapaikan, mikä auttoi tasoristeyksen oikeassa paikantamisessa. Hälytyksen teko ja yksiköiden lähtö viivästyivät, mutta tässä tapauksessa viiveellä ei ollut vaikutusta onnettomuuden seurauksiin.

Veturinkuljettaja ei käyttänyt 112 Suomi -sovellusta hätäilmoituksen tekemiseen. VR:n ohjeiden mukaan 112-sovelluksen tulee olla asennettuna veturinkuljettajien työpuhelimiin ja sitä tulee käyttää hätäpuhelun tekemiseen. Sovelluksen avulla hätäilmoituksen tekijän sijainti paikantuu tarkemmin kuin yleiseen hätänumeroon soittaessa. Sovellus oli veturinkuljettajan puhelimesta, mutta hän ei ollut siitä tietoinen.

3.1.5 Palon kehittyminen

Keskeisenä palokuormana ollut polttoainesäiliö sijaitsi matkustamon alla, jolloin palo kehittyi voimakkaaksi junan alustassa ja levisi sisätiloihin. Oven vaurioituminen, alustasta katolle joutavien putkikanavien paloeristyksen puuttuminen ja ikkunan rikkoutuminen mahdollistivat palon ja savun leviämisen matkustamoon. Akuston vaurioitumisen ja sähkökatkeamisen

vuoksi myöskään moottoritalan automaattinen sammutusjärjestelmä ei toiminut. Moottoritalan sammutusjärjestelmä ei kuitenkaan toimiessaankaan olisi kyennyt sammuttamaan polttoainepaloa.

3.2 Pelastustoimien analysointi

Vilppulan paloaseman ylipalomies huomasi, että hätäkeskuksen ensin ilmoittama tapahtumapaikka oli väärä. Hän tiesi, että hätäkeskuksen ilmoittamalla rataosuudella ei ole henkilöjunaliikennettä, joten kiskobussionnettomuus ei ollut voinut tapahtua ensin ilmoitetulla rataosuudella. Onnettomuuspaikan oikean sijainnin selvittämisen jälkeen lähin pelastusyksikkö lähti pienellä viiveellä.

Pelastustoimet sujuivat hyvin. Paikalle saatiin riittävästi pelastusyksiköitä, jotka kykenivät vettämään letkulinjan tasoristeyksestä palokohteeseen. Kiskobussin polttoainesäiliöön jäljelle jäänyt polttoaine otettiin talteen tynnyreihin. Tynnyreiden poistamisen vastuissa oli epäselvyyttä, minkä vuoksi tynnyrit poistettiin vasta kaksi kuukautta myöhemmin. Viive oli kohtuuttoman pitkä.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

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

1. Traktorin kuljettajan väsymys, rutinoituminen, traktorin ohjaamon katveet ja heijastumat sekä traktorin ominaisuudet johtivat siihen, että hän ei havainnut junaa eikä pysähtynyt ennen tasoristeystä.

***Johtopäätös:** Tienkäyttäjien tekemät virheet erityisesti tutuissa tasoristeyksissä ovat yleisiä. Tasoristeysonnettomuuksia voidaan vähentää vain turvalaitteettomia tasoristeyskäytöksiä vähentämällä.*

2. Traktorin törmäys kiskobussin kylkeen vaurioitti polttoainesäiliötä, akustoa ja sähkökeskusta samanaikaisesti, mikä aiheutti tulipalon. Myös jarrujärjestelmä vaurioitui.

***Johtopäätös:** Kiskobussin kriittisten laitteiden sijoittelussa ja suojauksessa ei ole huomioitu sivutörmäyksen aiheuttamaa riskiä.*

3. Palon nopeasta etenemisestä huolimatta evakuointi onnistui hyvin, koska veturinkuljettaja oli toimintakykyinen, matkustajia oli vähän ja ulkoa tuli hieman valoa.

***Johtopäätös:** Veturinkuljettajan rooli evakuointitilanteessa on keskeinen.*

4. Sähkönsyötön katkettua turvavalot ja junakuulutukset eivät toimineet ja ovet voitiin aukaista vain hätäaukaisulla. Ovien hätäaukaisuohteet olivat vaikeaselkoiset.

***Johtopäätös:** Kiskobussin matkustajien omatoimista pelastautumista tukevat laitteet ja ohjeet ovat puutteellisia.*

5. Hätäkeskuksessa oli ongelmia paikantamisessa. Veturinkuljettaja teki hätäilmoituksen soittamalla yleiseen hätänumeroon. Hän ei käyttänyt 112 Suomi -sovellusta. Veturinkuljettajan käyttämä termi *paikantamismerkki* oli hätäkeskuksessa vieras.

***Johtopäätös:** Soitettaessa hätäpuhelu 112 Suomi -sovellusta käyttäen paikantaminen on varmempaa. Väylävirasto ja Hätäkeskuslaitos eivät ole yhdessä sopineet paikantamismerkkin käytöstä paikantamistilanteissa.*

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

5.1 Rautatiekaluston sivutörmäyssuojaus

Määräyksissä ei oteta huomioon rautatiekaluston laitteiden suojausta sivutörmäykseltä. Suojaamattomuus lisää erityisesti dieselmoottorijunakaluston tulipaloriskiä. Dieselmoottorijunat liikennöivät tyypillisesti rataosuuksilla, joissa on paljon varoituslaitteettomia tasoristeyksiä. Tällöin sivutörmäysriski on olemassa.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Euroopan rautatievirasto lisää dieselmoottorijunia koskeviin määräyksiin sivutörmäyssuojausta koskevat vaatimukset. [2021-S1]

Junien rakentamisessa käytetään valmiita moduuleja, mikä on kustannustehokasta. Moduulien sijoittelussa käytettävyyšnäkökohdat ovat ensisijaisia turvallisuuden jäädessä toissijaiseksi. Rautatieliikenteen harjoittajien tulisi tarkastella mahdollisuuksia parantaa jo käytössä olevan kaluston sivutörmäyssuojausta.

5.2 Evakuointikoulutus veturinkuljettajille

Taajamajunaliikenteessä, jossa ei ole veturinkuljettajan lisäksi muuta junahenkilökuntaa, veturinkuljettajan rooli on evakuointitilanteessa keskeinen. Kun kiskobussiliikenteessä luovuttiin junahenkilöstöstä, muutoksesta tehtiin riskinarviointi. Riskinarvioinnissa ei otettu evakuointia riittävästi huomioon, eikä veturinkuljettajien koulutustarvetta tunnistettu. VR:n veturinkuljettajien perus- ja täydennyskoulutukseen ei sisälly evakuointikoulutusta ja -harjoituksia.

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

VR-Yhtymä Oy sisällyttää evakuointikoulutuksen veturinkuljettajien koulutukseen. [2021-S2]

5.3 Dm12 -kaluston matkustajaturvallisuus

Jos veturinkuljettaja ei ole toimintakykyinen tai junassa on useita yksiköitä, matkustajien on tulipalon tai muun onnettomuuden sattuessa kyettävä omatoimisesti nopeasti poistumaan junasta. Kiskobussin turvavalaistus ei toimi akuston vaurioituttua ja ovien hätäavausohjeet ovat vaikeaselkoiset.

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

VR-Yhtymä Oy uusii Dm12-kaluston ovien hätäavausohjeiden tarrat ja varmistaa turvavalaistuksen toimimisen onnettomuustilanteissa. [2021-S3]

5.4 Paikantamismerkkien käyttö hätäilmoituksessa

Väyläviraston teettämässä paikantamismerkkien käyttöä koskevassa selvityksessä tehtiin myös riskinarvio, jossa arvioitiin vaikutukset muihin osapuoliin. Vaikutusta onnettomuuspaikan paikantamiseen hätäkeskuksessa ei arvioitu.

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

Väylävirasto sopii Hätäkeskuslaitoksen kanssa paikantamismerkkien käytöstä rautateiden hätäilmoituksissa. [2021-S4]

5.5 Toteutetut toimenpiteet

Väylävirasto on käynyt keskustelua Hätäkeskuslaitoksen kanssa rautateihin liittyvissä pelastustoimissa tarvittavista paikkatietoaineistoista. Näitä keskusteluja jatketaan ja niiden pohjalta pyritään varmistamaan, että Hätäkeskuslaitos käyttää suoraan Väyläviraston avoimen datan rajapintaa tietoaineistojensa ylläpitämisessä.

VR-Yhtymä Oy:n Junaliikennöintiyksikön veturinkuljettajien vuoden 2020 turvallisuuskoulutuksessa on käyty läpi evakuointiprosessi ja evakuointi hätätilanteessa sekä kaluston vikaantumistilanteessa. Evakuointi käydään läpi teoriatasolla, eikä se sisällä käytännön harjoittelua.

LÄHDELUETTELO

Kirjalliset lähteet

Paikantamismerkkien käyttö rautatieliikenteessä. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 9/2015.

Tutkinta-aineisto

- 1) Paikkatutkinnan valokuvat, mitat ja muu aineisto
- 2) Sää tiedot
- 3) Kuulemiset
- 4) Kiskobussin tallenteet
- 5) Häätäkeskuksen ja liikenteenohjauksen tallenteet
- 6) Traktorin ja kylvölannoittimen tekniset tiedot
- 7) Dm12-kiskobussin tekniset tiedot ja käyttöönottolupaan liittyvät asiakirjat
- 8) VR-Yhtymä Oy:n sisäiset ohjeet
- 9) Väyläviraston ohjeet
- 10) Liikenne- ja viestintäviraston määräykset
- 11) Maaperän haitta-ainetutkimus

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla Euroopan unionin rautatievirastossa, Liikenne- ja viestintävirastossa, Väylävirastossa, Finrail Oy:llä, VR-Yhtymä Oy:llä, sisäministeriön pelastusosastolla, Häätäkeskuslaitoksella, Pirkanmaan pelastuslaitoksella, Porin häätäkeskuksessa ja tapahtumiin osallisilla.

Väyläviraston näkemyksen mukaan veturinkuljettajan häätäkeskukselle ilmoittama virheellinen paikantamismerkkitieto ei ollut ensisijainen syy onnettomuuspaikan virheelliseen paikantamiseen, vaan siihen vaikutti ennen kaikkea Häätäkeskustietojärjestelmän tekemän häätäpaikannuksen epätarkkuus sekä tämän tiedon ottaminen lähtökohdaksi onnettomuuspaikkaa määritettäessä.

Kuten tutkintaselostusluonnoksessa mainitaan, ratakilometriä sijaintitiedot on aiemmin toimitettu Häätäkeskuslaitokselle. Termi paikantamismerkki saattaa olla häätäkeskustyössä vieras, vaikkakin paikantamismerkkien ja radanpidon kilometrimerkkien numeroarvot ovat lähes kaikkialla samat ja niiden keskinäinen sijainti eroaa tyypillisesti enintään vain kymmeniä metrejä.

Yleisesti Väylävirasto toteaa, että se tulee suositamaan ohjeissaan, että onnettomuuspaikalta häätäkeskukseen soittaessa on syytä käyttää 112 Suomi -sovellusta, mikäli sellainen on käytettävissä.

Finrail Oy toteaa lausunnossaan, sillä ei ole lausuttavaa tutkintaselostukseen.

VR-Yhtymä Oy toteaa lausunnossaan, että vuoden 2019 turvallisuuskoulutuksessa on asennettu yhdessä kouluttajan johdolla 112 Suomi -sovellus matkapuhelimiin ja käyty läpi sen käyttöä häätätilanteessa. Asia on esillä myös vuoden 2020 turvallisuuskoulutuksessa, sekä vuonna 2020 järjestettävässä häätäensiapukoulutuksessa.

VR-Yhtymä Oy toteaa myös, että veturinkuljettajille annettavaa evakuointikoulutusta koskevan suosituksen toteuttamista tulisi edellyttää kaikilta rautatieyrityksiltä, sillä tulevaisuudessa henkilöliikennettä tarjoavia toimijoita voi olla muitakin kuin VR.

Lisäksi VR-Yhtymä Oy tuo lausunnossaan esille useita tarkennuksia tutkintaselostuksen tekstiin.

Häätäkeskuslaitos toteaa lausunnossaan, että kohtaa, jossa automaattinen häätäpaikannus rinnastetaan AML häätäpaikannuspalveluun, tulisi tarkentaa. Ensimmäisen ilmoittajan paikannustiedot, jotka ensimmäisen kerran tulivat häätäpuhelun auetessa ja toisen kerran päivystäjän paikantamana, perustuivat nimenomaan operaattoreiden matkapuhelinten tukiasemiin pohjautuvana paikannuksena. Toiselta ilmoittajalta sijainti saatiin gps-paikannukseen perustuen, ja hän käytti 112 Suomi -sovellusta.

Automaattisella häätäpaikannuksella tai häätäpaikannuksella tarkoitetaan operaattoreiden matkapuhelinten tukiasemiin pohjautuvaa häätäpaikannusta, jonka paikannustuloksen tarkkuus on riippuvainen siitä, kuinka taajassa noita tukiasemia on. Kaupunkialueella paikannuksen tarkkuus on kymmeniä tai satoja metrejä, haja-asutusalueella se voi olla kymmeniäkin kilometrejä.

AML on matkapuhelinvalmistajien kehittämä ominaisuus, joka lähettää sijaintitiedon häätäkeskukseen soittaessa hätänumeroon ilman käyttäjän aktiivisia toimia. 112 Suomi -sovellus on kehitetty samaan tarkoitukseen, mutta se vaatii käyttäjältä aktiivisia toimia.

Lisäksi Häätäkeskuslaitos esittää lausunnossaan täsmennyksiä tutkintaselostuksen tekstiin.

Pirkanmaan pelastuslaitos täsmentää lausunnossaan tutkintaselostuksessa käytettyjä termejä ja sijaintitietoja.

Mänttä-Vilppulan kaupunki esittää lausunnossaan täsmennyksiä tutkintaselostuksen tekstiin.