



Neljän ihmisen kuolemaan johtanut linja-auto-onnettomuus Kuopiossa 24.8.2018



ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n nojalla tutkia Kuopiossa 24.8.2018 tapahtuneen neljän ihmisen kuolemaan johtaneen linja-auto-onnettomuuden. Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin diplomi-insinööri Taneli Rasmus ja jäseniksi ensihoidon vastuulääkäri Juhana Hallikainen, psykologian tohtori Mika Hatakka, tutkija Juho Henttonen, pelastusjohtaja Anssi Parviainen ja dosentti, erikoislääkäri Alpo Vuorio. Erityisasiantuntijaksi nimettiin raskaan kaluston kouluttaja (eläk.) Pertti Mikkonen. Tutkinnanjohtaja oli johtava tutkija Kai Valonen.

Paikkatutkinnassa ja teknisessä tutkinnassa Onnettomuustutkintakeskusta avustivat Onnettomuustietoinstituutti, Itä-Suomen poliisilaitos ja Pohjois-Savon pelastuslaitos. Linja-auto tutkittiin Kuopion Liikenne Oy:n tiloissa. Veho Oy toimitti linja-autoon liittyvää aineistoa ja luki linja-auton sähköiset vikatiedot.

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 on kääntänyt ruotsin kielelle Semantix Oy.

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

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	2
1 TAPAHTUMAT	5
1.1 Tapahtumien kulku	5
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet	8
1.2.1 Hälytykset ja ilmoitukset	8
1.2.2 Pelastustoimet	9
1.2.3 Ensihoito	11
1.2.4 Sairaalan päivystys	13
1.2.5 Kriisiapu	14
1.3 Seuraukset	15
1.3.1 Henkilövahingot	15
1.3.2 Ajoneuvojen ja liikenneympäristön vauriot	15
2 TAUSTATIEDOT	16
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät	16
2.1.1 Ajoneuvo	16
2.1.2 Liikenneympäristö	19
2.2 Olosuhteet	22
2.2.1 Sää	22
2.2.2 Onnettomuuspaikka	22
2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen	23
2.3.1 Kuljettaja	23
2.3.2 Kuljetusyritys	23
2.4 Viranomaisten toiminta	24
2.4.1 Liikenne- ja viestintävirasto	24
2.4.2 Poliisi	24
2.4.3 Väylävirasto	24
2.4.4 Kuopion kaupunki	25
2.5 Pelastustoimiin osallistuneiden organisaatioiden toimintavalmius	25
2.5.1 Pelastuslaitoksen toimintavalmius	25
2.5.2 Ensihoidon toimintavalmius	25
2.5.3 Sairaalan toimintavalmius	26
2.5.4 Kriisiavun organisaatio	26
2.6 Tallenteet	26
2.6.1 Hätäkeskuksen tallenteet	26
2.6.2 Matkan ja onnettomuushetken kuvaus ajopiirturin tiedoista	26

2.6.3	Raideliikenteen liikenteenohjauksen tallenteet	28
2.7	Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat	28
2.7.1	Ajoterveysohjeet	28
2.7.2	Työterveyshuolto.....	30
2.8	Muut tutkimukset	30
2.8.1	Turvallisuusjohtaminen linja-autoalalla ja keikkakuljettajien käyttö	30
2.8.2	Yliopistoille tehty kysely ajoterveyden arvioinnin opetuksesta.....	31
2.8.3	Onnettomuustutkintakeskuksen linja-auto-onnettomuustutkintoja.....	31
3	ANALYYSI.....	34
3.1	Tapahtuman analysointi.....	34
3.1.1	Matkustustarve ja kuljetuksen tilaus	34
3.1.2	Raskas ajotehtävä.....	35
3.1.3	Hallinnan menetys	35
3.1.4	Törmäys	36
3.2	Pelastustoimien analysointi.....	36
3.2.1	Pelastustoiminta	36
3.2.2	Ensihoito ja potilaiden hoito sairaalassa.....	37
3.3	Viranomaisten toiminnan analysointi	37
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	39
5	TURVALLISUUSUUSITUKSET	41
5.1	Turvallisuusjohtaminen linja-autoyrityksissä.....	41
5.2	Lääkäreiden ajoterveysosaaminen.....	41
5.3	Ajoterveystarkastusohjeiden täydentäminen.....	42
5.4	Linja-autonkuljettajien terveydentilan seuranta	42
5.5	Suuren onnettomuuden mahdollistavat paikat tiestössä.....	43
5.6	Ajoneuvojen turvallisuustekniikan hyödyntäminen	43
5.7	Toteutetut toimenpiteet	43
	LÄHDELUETTELO	45
	YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA	47

Liite 1. Kuvasarja näkemistä risteystä lähestyttäessä

Liite 2. Auringonpaisteen suunta kuljettajan häikäistymisen arvioimiseksi

1 TAPAHTUMAT

1.1 Tapahtumien kulku

Pohjoisruotsalainen harrasteryhmä oli järjestänyt vapaa-ajan matkan, jonka kohteena oli kuopiolainen hotelli. Ryhmä toimi itse matkan järjestäjänä. Ryhmän matkanjohtaja tilasi kuljetuksen Kemin Liikenne Oy:ltä, joka oli myös linja-auton omistaja. Kuljettajaksi Kemin Liikenne hankki toiminimellä työtä tekevän miehen, joka oli ajanut yhtiölle satunnaisesti joitakin matkoja. Matkan tautuksineen suunnitteli kuljetuksen tilaaja, mutta linja-autoyrittäjä oli ohjeistanut pitämään ajo- ja lepoaikoihin sopivat tauot tietyillä paikoilla. Linja-autoyrittäjä valikoitui sillä perusteella, että muualta ei saatu tarjouksia ja hinta oli edullinen. Ryhmä oli aiemminkin järjestänyt vastaavanlaisia matkoja, mutta käyttänyt muiden yritysten palveluja.

Kuljettaja lähti kotoaan aamulla noin kello 4.40 ja ajoi omalla autollaan noin tunnin matkan linja-autoyrittäjän varikolle Kemiin. Varikolta hän lähti ajamaan kohti ryhmän lähtöpaikkaa eli Ruotsin puolella olevaa Kalixia kello 5.51. Matkustajien noustua kyytiin Kalixissa ja osin Haaparannassa matka jatkui jälleen kohti Kemiä ja edelleen kohti hieman Kuopion eteläpuolella olevaa hotelliä. Ajomatka Kalixista Kuopioon oli noin 475 km. Matkustajia oli 21.



Kuva 1. Matkan reitti ja tauot. Linja-auto lähti varikolta kello 5.51. Kuljettaja oli ennen varikolle saapumisestaan ajanut noin tunnin työmatkan omalla autollaan. Kellonajat ovat ajopiirturista. (Pohjakartta: © OpenStreetMapin tekijät, Merkinnät: OTKES)

Matkalla pidettiin suunniteltu tauko Oulun lähellä Limingan ABC:llä kello 9.47 alkaen ja matkustajien pyynnöstä lyhyt tauko Pulkkilan ABC:llä kello 11.37 alkaen, jolloin osa matkustajista kävi ostamassa juomia. Ylimääräisen tauon vuoksi seuraava tauko pidettiin aiottua myöhemmin Lapinlahden Neste -huoltamolla alkaen kello 13.34. Ensimmäisen tauon aikana kuljettaja joi kahvia ja söi voileivän. Viimeisen tauon aikana kuljettaja joi kahvia ja ilmeisesti otti mukaansa voileivän. Seurue oli kovaääninen ja matkan aikana monet matkustajat kävivät kertomassa tarinoita mikrofoneihin. Osa matkustajista oli matkan loppuvaiheessa huolissaan kuljettajan viireystilasta. Osa myös havaitsi linja-auton vaeltavan moottoritien kaistalla laidasta laitaan, mihin on voinut vaikuttaa puuskainen tuuli.

Hieman Kuopion jälkeen kuljettaja ajoi moottoritieltä erkanevalle rampille tarkoituksenaan kääntyä rampin lopussa olevasta liikennevaloristeyksestä vasemmalle. Vasemmalle kääntyvien kaistalla oli kolme tai neljä autoa liikennevaloissa odottamassa kääntymistä. Saadessaan risteyksen ja vasemmalle kääntyvällä kaistalla olevat autot näkyviin kuljettaja tajusi nopeutensa olevan rampilla liian suuri. Matkustajien kertoman mukaan kuljettaja ohjasi tällöin ensin äkkinäisesti vasempaan ja sen jälkeen oikealle. Kuljettajan kertoman mukaan hän yritti jarruttaa ja hidastaa nopeutta siinä kuitenkaan onnistumatta. Välttääkseen törmäyksen vasemmalle kääntyvien kaistan autoihin, kuljettaja käänsi risteyksessä oikealle (kuva 2).

Suuren nopeuden vuoksi kuljettaja ei onnistunut kääntämään autoa risteykseen, joten auto kulkeutui loivassa kaaressa liikenteenjakajan ja risteävän kadun ajosuuntia erottavan keskikorokkeen yli. Silminnäkijöiden kertoman ja jälkien perusteella voidaan arvioida auton kulkeeneen kaaroksessa voimakkaasti vasemmalle kallistuneena. Tiehen jäi oikealle kaartuvat sورتojäljet, jotka alkoivat 18 metriä ennen liikenteenjakajaa. Kaaroksen aikana autoa ei todennäköisesti jarrutettu.

Ajoratoja erottavan keskikorokkeen toisella puolella oli rautatien ylittävällä sillalla liikennevaloihin pysähtyneenä viisi henkilöautoa. Autot olivat jonossa moottoritielle etelään kääntyvien kaistalla. Linja-auto ylitti keskikorokkeen nopeuden merkittävästi hidastumatta. Linja-auto jatkoi kallistuneena matkaansa liikenteenjakajan ja keskikorokkeen yli törmäten autojonon ensimmäiseen ja toiseen autoon (kuva 3).

Ensimmäisenä jonossa ollut Volvo V60 -henkilöauto sai osuman vasemman puolen peräosaan. Törmäyksen voimasta auto kääntyi tielle poikittain siten, että sen perä oli jalkakäytävällä kohti sillankaidetta. Volvon sivutörmäystyyny laukesi törmäyksen voimasta.

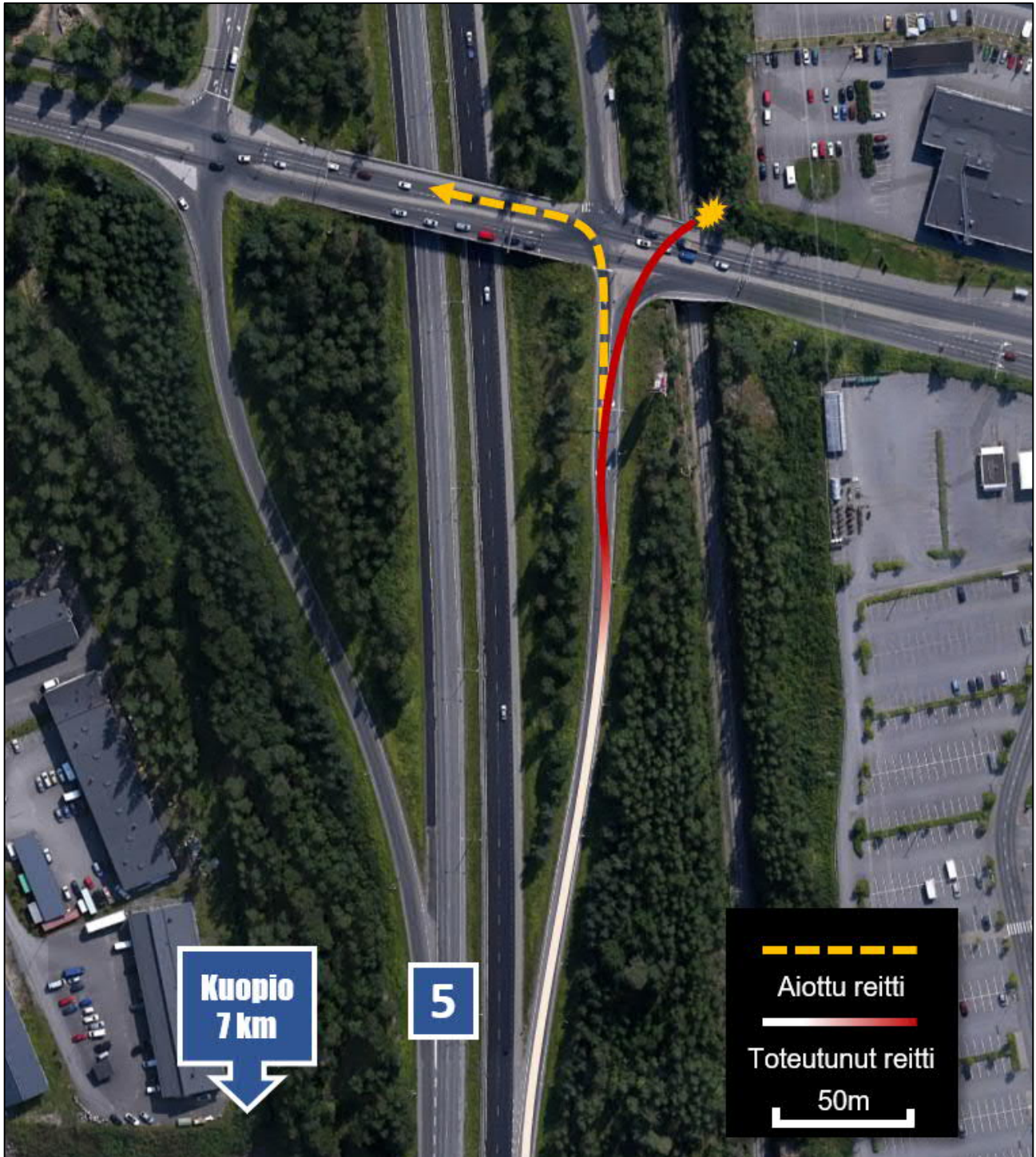
Toisena jonossa seissyt Toyota Avensis sai linja-autosta osuman vasemman sivun etupuoliskoon ja sivutörmäystyyny laukesivat. Törmäyksen voimasta liikkeelle lähtenyt Avensis kääntyi keula tulosuuntaansa osuen samalla takana olleeseen autoon ja sillankaiteeseen. Avensis jatkoi liikettään sillankaiteen suuntaamana törmäten lopuksi keula edellä jonossa viidentenä olleen BMW X3:n kylkeen. Kaide esti Avensiksen suistumisen rautatien kallioleikkaukseen.

Jonossa kolmantena ollut Toyota Corolla pyörähti Avensiksen törmäyksen voimasta siten, että sen keula pysähtyi viidentenä olleen BMW:n etukulmaan. Pyörähtäessään Corolla osui jonossa neljäntenä seisseeseen VW Passattiin. Passat selvisi osumasta vähäisin vaurioin.

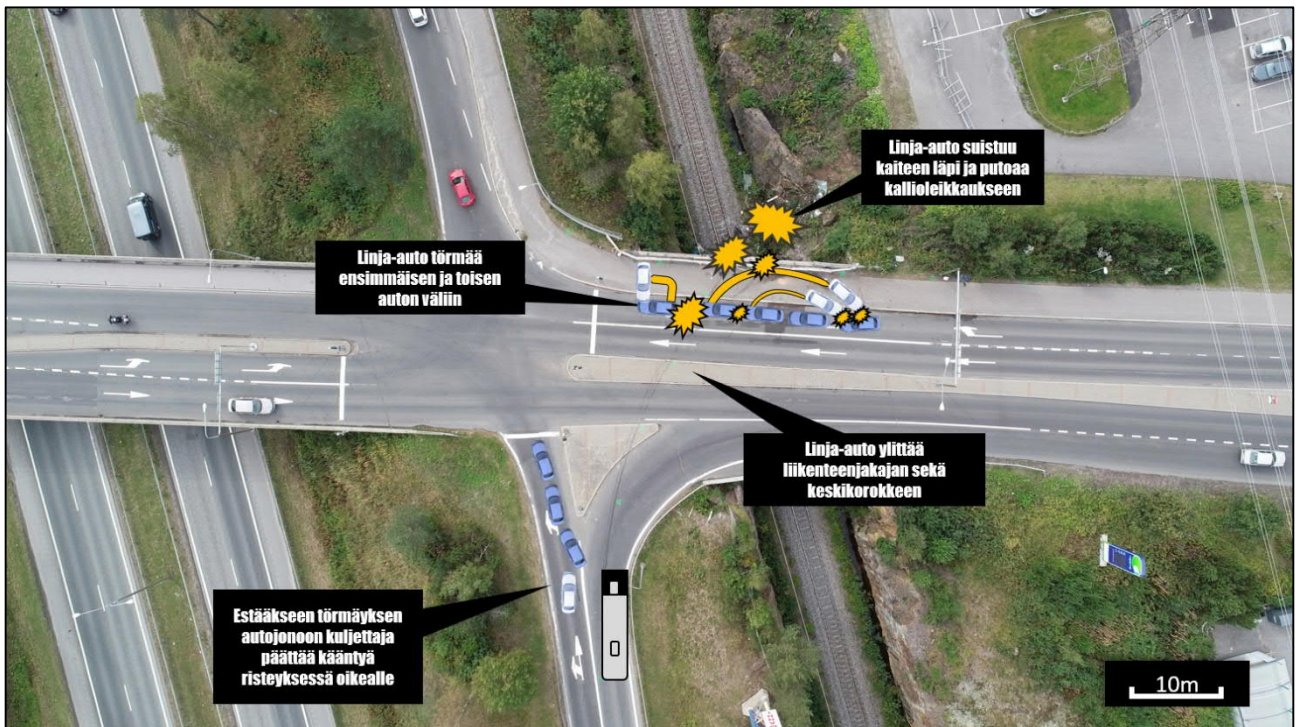
Linja-auto syöksyi autoihin törmättyään yli kevyen liikenteen väylän ja kaiteen läpi sillalta alas rautatien kallioleikkaukseen. Linja-auto lensi vasemmalle kallistuneena yli radan törmästen keulan oikealla kulmalla kallioleikkauksen vastareunaan. Linja-auton perä iskeytyi vasen sivu edellä radalle. Linja-auton peräpää vääntyi rataa iskeytymisen seurauksena. Linja-auto jäi vasemmalle kyljelleen keulan nojatessa kallioleikkaukseen peräpää ylemmänä.

Kolme matkustajaa päätyi törmäyksessä linja-auton ulkopuolelle. Muut 18 matkustajaa ja kuljettaja pysyivät sisäpuolella. Noin viidellätoista matkustajalla oli turvavyö kytkettynä. Kuljettaja ei käyttänyt turvavyötä.

Muutamaa minuuttia ennen onnettomuutta paikan oli ohittanut matkustajajuna ja hetkeä ennen kevyen liikenteen väylällä jalankulkija ja pyöräilijä.



Kuva 2. Yleiskuva auton kulusta ja onnettomuuspaikasta sekä aiottu kulkusuunta. (Ilmakuva: Google Earth Pro, Merkinnät: OTKES)



Kuva 3. Onnettomuuden kulku ja törmäykset. Kuvassa näkyy musta jälki, jonka linja-auto jätti kaartaessaan tiehen. (Ilmakuva: poliisi, piirroksot: OTKES)

1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

1.2.1 Hälytykset ja ilmoitukset

Ensimmäisen hätäilmoituksen teki onnettomuuspaikan vieressä olleen yrityksen työntekijä kello 14.47. Puhelussa soittaja kertoi linja-auton ajaneen Kolmisopen rampilta junaradalle. Puhelussa oli kolme taukoa pituudeltaan 45 s, 31 s ja 7 s sillä aikaa, kun hätäkeskuspäivystäjä hälytti yksiköitä. Puhelusta selvisi, että linja-autossa oli ihmisiä, joita paikalla olivat auttoivat ulos. Linja-auto oli kyljellään, mutta se ei palanut tai savunnut. Kyseessä ei ollut paikallisliikenneauto vaan ennemmin reittiliikenteen tyyppinen auto. Puhelun mukaan sillalla oli viisi muuta onnettomuudessa mukana ollutta henkilöautoa. Junaradan ajolangat olivat ylhäällä, mutta irronnut sillankaide otti niihin kiinni. Vammoista kysyttäessä soittaja kertoi, että osalla oli verta vuotavia vammoja ja osa oli jumissa linja-autossa. Soittaja pyysi ilmoittamaan, ettei junia saa päästää paikalle. Puhelu kesti viisi ja puoli minuuttia ja sen lopussa ensimmäiset pelastusyksiköt saapuivat onnettomuuspaikalle.

Ensimmäisen puhelun aikana hätäkeskus sai viisi muuta hätäpuhelua samalta onnettomuuspaikalta. Niissä selvisi, että linja-auto oli pudonnut kiskoille ja onnettomuudessa oli myös henkilöautoja. Tarkentavina tietoina tuli, että kyseessä oli etelän suuntaan menevän moottoritien puoleinen ramppi ja että parhaiten linja-auton luokse pääsee läheisen autoliikkeen pihan kautta. Lisäksi puheluista selvisi, että linja-auto on tullut suurella vauhdilla ja yrittänyt kääntyä.

Yhden onnettomuudessa mukana olleen henkilöauton automaattinen hätäpuhelujärjestelmä avasi puheluyhteyden ja lähetti auton sijaintitiedot palvelukeskukseen, josta soitettiin hätäpuhelu. Tämä hätäpuhelu ohjautui palvelukeskusta lähinnä olleeseen hätäkeskukseen. Sieltä puhelu yhdistettiin Kuopion hätäkeskukseen, jossa todettiin ilmoituksen liittyvän samaan onnettomuuteen.

Hätäkeskus aloitti pelastusyksiköiden hälyttämisen kello 14.48 tehtävälajina liikenneonnettomuus keskisuuri. Samaan aikaan lisätietojen ja useiden tehtävään liittyvien hätäpuheluiden tullessa hälytysvastetta nostettiin kello 14.49 tehtävälajiin liikenneonnettomuus suuri. Hälytyksen sisältö oli ”Linja-auto syöksynyt kaistojen yli osuen viiteen henkilöautoon ja pudonnut sillalta junaradalle”. Aluksi tehtävälle hälytettiin viisi pelastustoimen ja neljä ensihoidon yksikköä sekä kolme poliisipartiota. Myöhemmin yksiköitä lisättiin. Kaikkiaan tehtävään osallistui kuusi pelastustoimen yksikköä, yksitoista ensihoidon yksikköä, Finnhems lääkärihelikopteri ja kahdeksan poliisipartiota. Ensimmäiset yksiköt saapuivat kohteeseen noin neljän minuutin kuluttua hälytyksestä ja reilun viiden minuutin kuluttua ensimmäisen hätäpuhelun alusta.

Kuopion yliopistollisen sairaalan (KYS) tilanne- ja johtokeskus aloitti sosiaali- ja terveysviranomaiselle kuuluvien tehtävien tilannekuvan muodostamisen ja johtamisen heti saatuaan tiedon onnettomuudesta. Johtokeskukseen hälytettiin sairaalan johto ennalta laaditun suunnitelman mukaisesti johtamaan koko toimialan toimintaa. Sosiaalipäivystys on osa tilanne- ja johtokeskustoimintaa, joten he saivat tiedon onnettomuudesta samaan aikaan.

Tehtävälajin noustessa suureksi liikenneonnettomuudeksi tehtävään hälytettiin vasteen mukaisesti Rajavartiolaitoksen helikopteri Pohjois-Karjalasta mahdollisia potilassiirtoja varten. Helikopteri oli valmiudessa Rissalan lentokentällä. Sitä ei kuitenkaan tarvittu ja se vapautettiin tehtävästä. Tehtävälajin noustessa suureksi liikenneonnettomuudeksi tehtiin myös pelastuslaitoksen esikuntahälytys ja lähetettiin info Tieliikennekeskukselle. Esikuntahälytyksessä tehtävää tukemaan hälytetään alueen päivystäviä palomestareita, palopäälliköitä ja muita päällystöviranhaltijoita.

Pohjois-Savon pelastuslaitoksen Kuopion paloasemalle perustettiin pelastuslaitoksen johtokeskus. Perustamisesta vastasi pelastuslaitoksen riskienhallintapäällikkö (P21), joka toimi esikuntapäällikkönä. Hän oli yhteydessä sisäministeriön päivystäjään, pelastuslaitoksen pelastusjohtajaan ja Kuopion kaupungin turvallisuuspäällikköön. Esikuntapäällikkö sopi pelastusjohtajan kanssa, että onnettomuudesta järjestetään tiedotustilaisuus.

1.2.2 Pelastustoimet

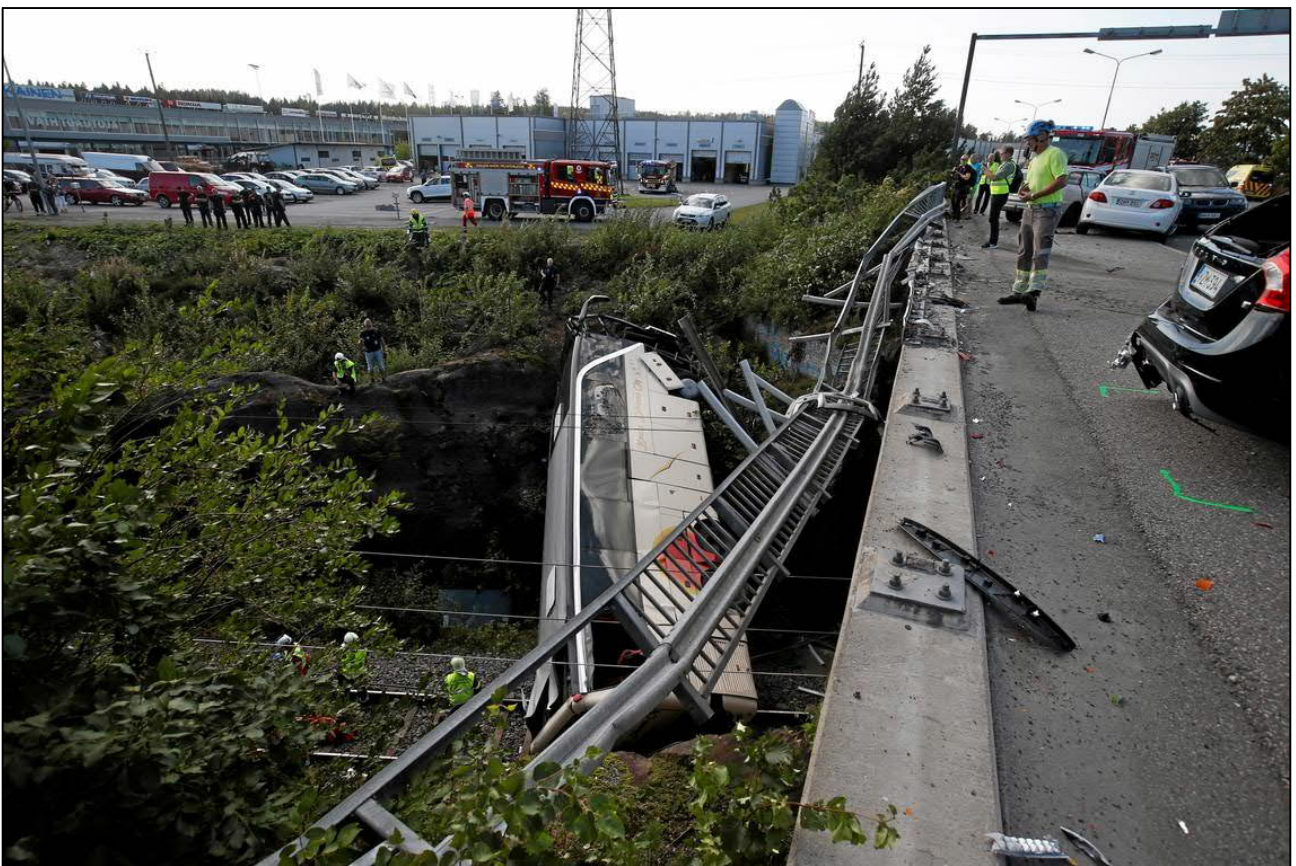
Paikalla olleet autoliikkeen työntekijät ja autoilijat käynnistivät omatoimisesti pelastustoimet jo ennen pelastuslaitoksen saapumista. Autoliikkeen työntekijät arvioivat kohteen lähestymisen turvallisiksi. He päättelivät auton olevan virraton, koska moottori ei käynyt eikä mikään valo palanut. Lisäksi sillan kaide oli kiinni ajolangoissa eikä kipinäointia ollut. He muun muassa vapauttivat erityisesti bussin takaosan matkustajia katkaisemalla turvavöitä mukanaan olleella veitsellä. Ikkunan puoleisten istuinten turvavöiden avaaminen osoittautui vaikeaksi, koska niiden lukko oli hankalasti matkustajan ja seinän välissä. Sivulliset avustivat lievimmin loukkaantuneita linja-auton etuosasta läheisen autoliikkeen takapihalle, joka toimi ensimmäisenä kokoamispaikkana.

Onnettomuuspaikka oli lähellä paloasemaa, joten pelastuslaitoksen yksiköt olivat kohteessa noin neljän minuutin kuluttua hälytyksestä. Pelastuslaitoksen johtoyksikkö ja muut yksiköt sijoittuivat aluksi rautatien ylittävälle sillalle, josta ne siirtyivät pian läheisen autoliikkeen pihaan.

Paikalle tultuaan kello 14.53 pelastustoiminnan johtaja (P31) määräsi sivulliset pois onnettomuuskohteesta syttymisvaaran ja ajolankojen jännitteellisuuden vuoksi. Kaksi sivullista jäi kuitenkin linja-auton takaosan luo jatkamaan uhrien auttamista. Autoliikkeen työntekijät jatkoivat vielä lievimmin loukkaantuneiden avustamista ja toimivat muun muassa kantoapuna pelastustoiminnan johtajan pyynnöstä noin 40 minuutin ajan.

Pelastustoiminnan johtaja määräsi ensimmäisen pelastusyksikön esimiehen (P101) tiedustelemaan onnettomuuskohtetta. Pelastus- ja ensihoitohenkilöstö ei kuitenkaan voinut aluksi mennä kohteeseen, koska turvallisuudesta ei ollut täyttä varmuutta. Pelastustoiminnan johtaja varmistui soitolla Rataliikennekeskukseen, että junaliikenne on keskeytetty ja varmistui samalla jännitteen olevan katkaistu. Hätäkeskus oli jo aiemmin ilmoittanut jännitteen katkaisusta, mutta pelastustoimen johtaja ei ollut huomannut ilmoitusta. Hätämaadoitus tehtiin kello 15.12. Tämä varmistui, että työskentely sähköradalla on turvallista.

Pelastustoiminnan käynnistämistä hidasti aluksi jyrkkä ja korkea kallioleikkaus (kuva 4). Pelastamista vaikeutti myös linja-auton asento kallellaan toisella kyljellään. Potilaiden siirtoa jatkettiin tunkeutumalla autoon sekä etu- että takaikkunasta. Pelastuslaitos leikkasi osan matkustajista irti turvavöistä sekä irrotti yhden matkustajan hydraulisilla pelastusvälineillä. Hän oli kiinni jaloistaan linja-auton penkkien alla. Lisäksi pelastuslaitoksen yksikkö irrotti sillalla bussin törmäämäksi joutuneen kuljettajan auton rakenteita murtamalla. Linja-auton ympäristö vaahdotetiin syttymisen estämiseksi kello 15.40.



Kuva 4. Onnettomuuspaikka. Pudotus sillalta radalle on noin 10 m. Ensimmäinen uhrien kokoamispaikka oli taustalla näkyvällä autoliikkeen pihalla. (Kuva: Savon Sanomat)

Pelastustoiminnan johtajalle ilmoitettiin, että radan raivaustöihin on matkalla Riihimäeltä Liikenneviraston raskas pelastusyksikkö johtajanaan Rata P50. Saapumisaika kohteeseen oli noin kello 20.

Tilannepaikalle saapui vapaalta kello 14.54 myös Pohjois-Savon pelastuslaitoksen pelastuspäällikkö (P2), joka avusti pelastustoiminnan johtajaa tilannepaikalla erityisesti tiedottamisessa. Johtovastuuta ei kuitenkaan vaihdettu. Johtokeskus vastasi muun valmiuden ylläpidosta ja pelastustoiminnan tukitehtävistä. Koska onnettomuuspaikka sijaitsi lähellä paloasemaa, onnettomuuspaikalle ei perustettu toiminta-alueen johtoehtoa.

Pelastustoiminta päättyi kello 15.45, jolloin viimeinen potilas siirtyi jatkohoitoon. Pelastuslaitos järjesti tiedotustilaisuuden paloasemalla kello 16.45. Järjestelyistä vastasi riskienhallintapäällikkö.

1.2.3 Ensihoito

Ensimmäisessä hälytyksessä kello 14.49 onnettomuuteen oli tarkoitus hälyttää neljä ensihoidon yksikköä. Yksiköitä lähti aluksi kolme, koska epäselvän ohjeistuksen vuoksi EPS 222:n miehistö lähti ambulanssin sijaan pelastusyksikön mukana.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin tilannekeskuksen kenttäjohtaja(L4) määräsi kello 14.50 ensihoidon tilannepaikan johtajaksi Pohjois-Savon ensihoitoesimiehen (EPS 223/L5), joka käynnisti ensihoitotoimet onnettomuuskohteessa kello 14.53. Potilasluokittelun johtajaksi määrättiin EPS 221:n hoitaja ja luokittelussa avusti EPS 232:n miehistö. EPS 323 määrättiin tiedustelemaan potilaiden evakuointireittiä bussista. Ensihoidon tilannepaikan johtajan yksikön (EPS 223) toinen ensihoitaja määrättiin kuljetusjohtajaksi. Ensihoito havaitsi pian kolmen matkustajan kuolleen onnettomuudessa.

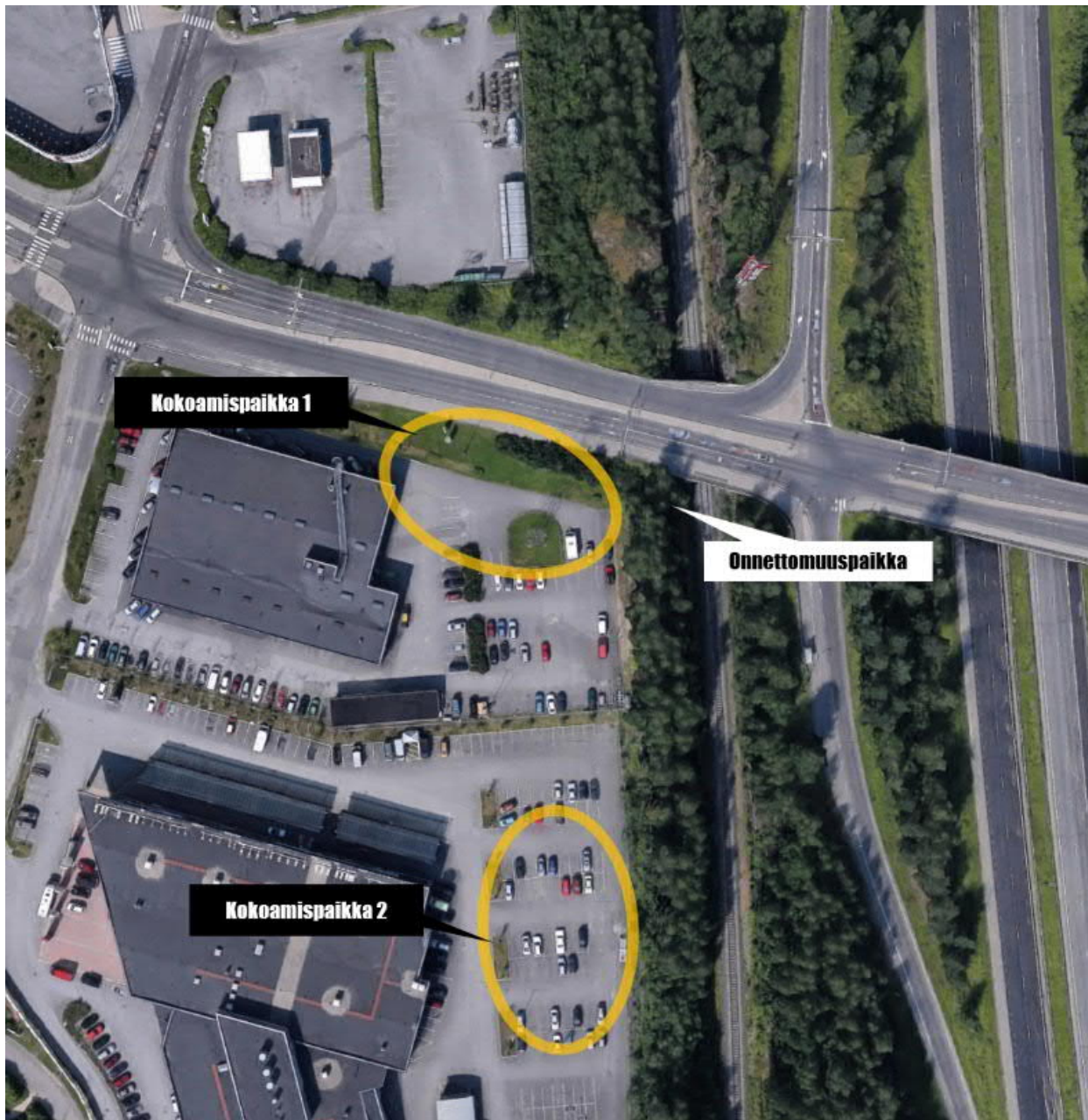
Paikalle hälytettiin kenttäjohtajan käskystä lisää ensihoidon yksiköitä ja niitä saapui läheisistä asemapaikoista. Lisäyksiköt määrättiin potilaiden hoitamiseen ja kuljettamiseen kulloisenkin tilanteen mukaan. Puolen tunnin kuluessa paikalle saapui yhteensä 11 ensihoitoyksikköä. Niistä seitsemän osallistui potilaiden kuljettamiseen. Viimeinen potilas oli matkalla sairaalaan tunnin kuluttua onnettomuudesta. Paikalle hälytettiin kello 14.53 myös lääkärihelikopteri, joka saapui paikalle Kuopion tukikohdasta kello 15.08. Kopterissa oli poikkeuksellisesti kaksi lääkäriä yhden sijaan, koska hälytyksen aikaan oli meneillään vuoronvaihto. Lääkärit päättivät, että kumpikin lähtee hälytykseen.

Lennon aikana lääkärit tekivät suunnitelman työnjaosta. Ensihoidon tilannepaikan johtaja määräsi toisen lääkärin junaradalle tekemään potilaiden luokittelua ja ensihoitoa ja toisen uhrin kokoamispaikalle onnettomuuspaikan kohdalla olleen autotalon pihalle. Sinne oli ehtinyt siirtyä kuusi lievästi loukkaantunutta.

Linja-auton luo alas kalliioleikkaukseen mennyt lääkäri kohtasi ensimmäisenä vaikeimmin loukkaantuneen potilaan. Tämän potilaan hengitystie varmistettiin tilapäisvälineellä ja potilas siirrettiin kokoamispaikalle. Kyseinen potilas kuoli kuljetettaessa häntä sairaalaan. Ambulanssissa oli kaksi potilasta.

Pelastustoimien edetessä kokoamispaikka siirrettiin 100 m etelään, koska sinne oli maaston muotojen vuoksi helpompi siirtää potilaita rataleikkauksesta. Resurssit keskitettiin vaikeimmin loukkaantuneiden auttamiseen ja siirtämiseen tälle kokoamispaikalle.

Ensimmäisellä kokoamispaikalla ollut ensihoitolääkäri siirtyi uudelle kokoamispaikalle järjestelmään kuljetuksia sairaalaan. Myös toinen ensihoitolääkäri siirtyi myöhemmin sinne. Kokoamispaikat on esitetty kuvassa 5.



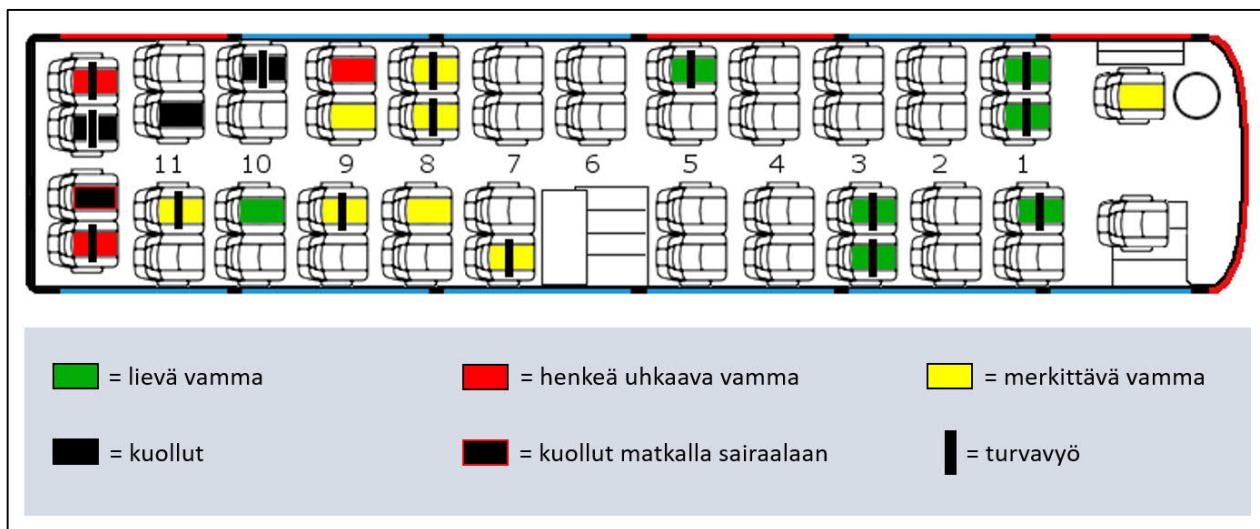
Kuva 5. Ensimmäiseen kokoamispaikkaan siirrettiin auton etuosasta lievimmän loukkaantuneita. Vakavimmin loukkaantuneita siirrettiin radalta helppokulkuisempaan toiseen kokoamispaikkaan. (Ilmakuva: Google Earth Pro. Merkinnät: OTKES)

Ensihoito toi kuulemisissa esiin käytössä olleiden hoitovälineiden ja -laukkujen huonon sopivuuden monipotilastilanteisiin vaikeakulkuisessa maastossa. Osalla ensihoitoyksiköistä oli käytössä tehtävään sopivia vyölaukkumallisia hoitovälineitä.

Ensihoidon tilannepaikan johtaja käskytti ohjeitaan ensihoitajille huutamalla läheiseltä kalliolta. Ensihoidon tilannekeskuksen kenttäjohtaja teki suuronnettomuushälytyksen SURO-ohjeiden mukaisesti, mutta järjestelmän vaihdon ja vähäisen käyttökokemuksen vuoksi se saavutti vain osan henkilöstöstä. Sairaanhoidopiirin ensihoidon suuronnettomuusohjeen toimintakortti oli käytössä päivystävällä ensihoitolääkärillä, mutta ei kaikilla ensihoidon toimijoilla. Viestiliikenteen osalta suuronnettomuusohjeita ei otettu käyttöön.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin ambulanssit kuljettivat sairaalaan 14 ja Pohjois-Savon pelastuslaitoksen ambulanssit 6 potilasta. Kolme potilasta todettiin kuolleiksi onnettomuuspaikalla eikä ensihoito kuljettanut heitä.

Kuvassa 6 on esitetty matkustajien kertoman, katkaistujen turvavöiden sekä ensihoidon ja pelastustoimen tietojen perusteella tehty arvio matkustajien paikoista, turvavöiden käytöstä ja vammautumisesta. Vakavimmat vammautumiset ja kuolemat tapahtuivat auton takaosassa istuneille.



Kuva 6. Osin ristiriitaisista tiedoista koottu arvio linja-auton matkustajien paikoista juuri ennen onnettomuutta sekä alkuvaiheessa havaituista vammautumisista. Kolme matkustajaa päätyi onnettomuudessa auton ulkopuolelle. Turvavöitä käytti noin 15 matkustajaa. Rikkoutuneet ikkunat on merkitty punaisella. (Kuva: OTKES)

1.2.4 Sairaalan päivystys

Kuopion yliopistollisen sairaalan päivystyspoliklinikka sai hätäkeskukselta heti tilanteen alkuvaiheessa ennakkotiedon mahdollisesta traumamonipotilastilanteesta viranomaispuhelinverkon automaattisella Virve-viestillä. Päivystyksen vastaava lääkäri määräsi traumahälytyksen kello 15.05. Ensihoidon kenttäjohtajalta saatujen lisätietojen jälkeen varsinainen suuronnettomuushälytys annettiin kello 15.15. Viimeinen potilas saapui sairaalaan kello 16. Sairaalan suuronnettomuusvalmius purettiin noin kello 16.30.

Päivystyspoliklinikalla oli onnettomuuden tapahtuessa vain muutama muu potilas ja vuoronvaihto oli meneillään. Näin ollen päivystyksessä saatiin nopeasti muodostettuja vastaanotto- ja hoitotiimejä riittävä määrä. Päivystyksessä oli ennen ensimmäisten potilaiden saapumista muodostettu yhteensä seitsemän hoitoryhmää potilaiden tutkimista ja hoitoa varten.

Päivystyksen kirjanpidon mukaan ensihoidon tuomista potilaista yksi punaiseksi luokiteltu todettiin kuolleeksi sairaalaan saapuessa. Muista potilaista kolme oli luokiteltu punaiseksi, kymmenen keltaiseksi ja kuusi vihreäksi. Punainen tarkoittaa henkeä uhkaavia vammoja, keltainen merkittäviä vammoja, vihreä lieviä vammoja ja musta kuollutta.

Seniori anestesioologi ja kirurgian takapäivystäjä arvioivat potilaat ulko-ovilla ja ohjasivat eri hoitoryhmille. Potilaiden kiireellisyysluokitus pysyi enimmäkseen ennallaan. Kahden potilaan kiireellisyysarviota nostettiin ensihoidon aiemmasta arviosta.

Kukaan potilaista ei tarvinnut välitöntä hätäleikkausta, kiireellinen vatsan alueen verenvuodosta johtuva leikkaus tehtiin yhdelle potilaalle. Muita leikkaushoitoja ja kajoavia

hoitotoimenpiteitä tehtiin usealle potilaalle onnettomuuspäivänä ja sitä seuraavina päivinä. Viisi potilasta otettiin jatkohoitoon teho-osastolle. Sairaalaan tuoduista kuolleen potilaan lisäksi kuuden potilaan vammat olivat vakavia.

Potilaiden kuvantamistutkimukset sujuivat hyvin ja oikeassa järjestyksessä potilaiden kliinisten vammalöydösten perusteella. KYS:n röntgenosasto teki muun muassa 16 potilaalle kokovartalon tietokonetomografiakuvauksen ensimmäisen kahden tunnin aikana. Leikkaussaleja henkilöstöineen olisi kello 16 jälkeen ollut käytettävissä 17.

Ensihoidon kenttäjohtajista toinen tuli johtokeskuksesta päivystyspoliklinikan tiloihin toisen jäädessä ensihoidon tilannekeskukseen, joka sekin sijaitsee sairaalan kiinteistössä. Kenttäjohtajat välittivät tietoa päivystyspoliklinikan vuorovastaavalle hoitajalle kasvotusten ja matkapuhelimella. Päivystyspoliklinikalla koettiin alkuvaiheessa suurempaa tiedon tarvetta potilaiden kokonaismäärästä ja vammoista kuin mitä ensihoito pystyi sillä hetkellä välittämään.

Päivystyspoliklinikan näkökulmasta oman toiminnan ongelmiksi koettiin yleiskuulutusten toimimattomuus ja kuulumattomuus sekä potilaskirjanpito. Potilaiden nimet ja muut perustiedot saatiin, mutta ajantasaista tietoa ei ollut siitä missä kukin potilas oli tai esimerkiksi, milloin potilas oli röntgenosastolla kuvantamistutkimuksissa. Myös Virve-puhelimien käyttö avainhenkilöiden yhteydenpitovälineenä ei toiminut suunnitelman mukaisesti. Tämä johtui muun muassa viranomaispuhelimien käytön osaamattomuudesta.

1.2.5 Kriisiapu

Kriisiapu käynnistyi siten, että Kuopion kaupungin turvallisuuspäällikkö hälytti Kuopion kaupungin psykososiaalisen kriisivalmiusryhmän kello 15.38. Turvallisuuspäällikkö varmisti hälytyksen kaupungin terveystoimintajohdolta. KYS:n psykososiaalisen tuen ryhmä aloitti toimintansa suuronnettomuussuunnitelmien mukaisesti. Sairaala avasi myös puhelinnumeron omaisten tiedusteluja varten.

KYS:n psykososiaalisen tuen ryhmä, SPR ja sairaalapappi antoivat onnettomuuden uhreille sairaalassa kriisiapua. Ensimmäiset potilaskontaktit olivat noin kello 20 muutaman jo sairaalasta kotiutuvan potilaan kanssa. Yön aikana ryhmä osallistui onnettomuudessa kuolleiden omaisten tapaamisiin ja vainajanäyttöihin. Kuopion kaupungin psykososiaalinen kriisivalmiusryhmä ylläpiti kaikille avointa kriisipäivystystä Kallaveden kirkolla onnettomuuspäivänä kello 18–21 ja seuraavana päivänä kello 10–16.

Seuraavana päivänä KYS:n psykososiaalisen tuen ryhmällä oli omaistapaamisten lisäksi yhteensä 16 potilaskontaktia KYS:ssä hoidossa olevien ja sieltä kotiutuvien onnettomuuden uhrien kanssa. Ryhmän varsinainen suuronnettomuustoiminta päättyi onnettomuutta seuraavana päivänä kello 16, mutta osalle potilaista järjestettiin kriisiapua vielä seuraavalla viikolla.

Kuopion tuomiokirkossa järjestettiin hartaus onnettomuuspäivän iltana kello 18.

Kuljettaja sai KYS:ssä saamansa akuutin kriisiavun lisäksi keskusteluapua myös myöhemmin kotipaikkakuntansa sairaalapsykologilta. Työterveyshuolto järjesti pelastustoimintaan osallistuneille autoliikkeen työntekijöille purkutilaisuuden. Samoin sekä sairaanhoitopiiri että pelastuslaitos järjestivät henkilöstölleen purkutilaisuuden omissa tiloissaan.

Onnettomuuden uhrien kotipaikkakunnan kirkko Ruotsissa järjesti kriisiapua ja myös psykologipalvelut olivat käytettävissä. Matkan järjestänyt ryhmä järjesti myös omatoimisesti tilaisuuden, jossa ryhmä sai keskustella onnettomuudesta.

1.3 Seuraukset

1.3.1 Henkilövahingot

Linja-autossa oli kuljettaja ja 21 matkustajaa. Onnettomuuteen osallisissa viidessä henkilöautossa oli kuljettajien lisäksi todennäköisesti yhteensä kaksi matkustajaa.

Onnettomuudessa kuoli neljä linja-auton matkustajaa, joista kolme onnettomuuspaikalla ja yksi matkalla sairaalaan. Vakavasti loukkaantui yhteensä yhdeksän ihmistä ja lievästi kymmenen. Loukkaantuneiden joukossa oli linja-auton kuljettaja ja yksi henkilöauton kuljettaja. Loukkaantumisten luokittelussa on käytetty ilmailuonnettomuuksien tutkinnassa kansainvälisesti vakiintunutta määrittelyä.

1.3.2 Ajoneuvojen ja liikenneympäristön vauriot

Linja-auto vaurioitui tuntuvasti keulasta ja perästä, todennäköisesti korjauskelvottomaksi. Kaksi pahimmin vaurioitunutta henkilöautoa poistettiin myöhemmin pysyvästi liikennekäytöstä. Kolme muuta henkilöautoa vaurioitui lievemmin.

Ylikulkusillan kaide irtosi noin 20 metrin matkalta. Rautatiehen ja sähkörataan ei tullut merkittäviä vaurioita ja sähkö saatiin kytkettyä radalle jo seuraavana yönä.

Ympäristövahinkoja ei aiheutunut.

2 TAUSTATIEDOT

2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

2.1.1 Ajoneuvo

Onnettomuudessa ollut linja-auto oli Setra S 415 HDH (kuva 7). Auto on tilausajoliikenteeseen tarkoitettu yksikerroksinen linja-auto, jossa moottori on takana ja matkatavaratilat matkustamon alapuolella. Autossa on kaksi ovea oikealla puolella, toinen edessä ja toinen auton keskivaiheilla taka-akselin etupuolella. Vasemmalla puolella on erillinen kuljettajan ovi. Linja-autossa on kolme akselia, joista taaimmainen on kääntyvä tukiakseli. Autossa on automaattivaihteisto. Auton pituus on 12 metriä ja korkeus 3,9 metriä. Omamassa on 15 800 kg ja suurin sallittu kokonaismassa 24 000 kg.

Linja-auto oli otettu käyttöön vuonna 2005 ja rekisteröity Suomeen vuonna 2010. Nykyisellä omistajalla linja-auto oli ollut vuodesta 2016. Viimeisin katsastus oli tehty maaliskuussa 2018. Autolla oli ajettu vajaat 800 000 kilometriä, mikä on tavanomainen ajomäärä kyseisen ikäiselle linja-autolle. Istumapaikkoja autossa oli kuljettaja mukaan lukien 48.



Kuva 7. Linja-auto ennen onnettomuutta kuvattuna. (Kuva: Kemin Liikenne Oy)

Autossa oli lukkiutumattomat sähköisesti ohjatut paineilmajarrut (EBS) sekä ajonvakautusjärjestelmä (ESP). Matkustajapaikoilla oli kaksipisteiset lantioturvavyöt. Kuljettajan ja oppaan paikalla oli kolmipisteturvavyöt. Kuljettajan vireystilaa valvovia järjestelmiä, törmäysvaroitinta tai automaattista hätäjarrutusta ei ollut. Auton suurin nopeus oli rajoitettu 100 km/h:iin. Autossa oli analoginen ajopiirturi, joka piirtää nopeuden pahvikiekolle mekaanisella neulalla.

Auton jarrujärjestelmän toiminta ja kunto tutkittiin heti onnettomuuden jälkeen, koska aluksi oli epäily jarruviasta. Jarrujärjestelmä koostuu viidestä järjestelmästä, jotka ovat osittain toisistaan riippuvaisia. Kojelaudassa syttyy merkkivalo ja mahdollisesti myös äänihälytys,

jos järjestelmään tulee vika. Jarrujen toiminta on varmistettu myös vikatilanteessa. Merkkivaloista tai äänihälytyksistä onnettomuushetkellä ei ole havaintoja.

Etuakselilla ja vetävällä akselilla oli äskettäin kunnostetut paineilmakäyttöiset ja sähköohjatut levyjarrut. Jarrujen onnettomuuden jälkeisessä tarkastuksessa havaittiin, että jarrut toimivat normaalisti. Jarrut toimivat testauksen aikana säiliöpaineella erikseen täyttämättä, joten painetta oli ollut onnettomuushetkellä riittävästi. Jarrupalat ja jarrulevyt olivat hyvässä kunnossa. Niistä oli nähtävissä, että kaikissa näissä pyörissä jarrut olivat toimineet normaalisti. Tukiakselilla eli kolmannella akselilla oli kuluneemmat, mutta edelleen käyttökelpoiset jarrut. Tukiakselin vasemman pyörän jarrusatula oli jossain määrin jumittunut ja huollon tarpeessa, mutta sillä ei ollut vaikutusta auton pysähtymiskykyyn.

Automaattivaihteisessa autossa ei ollut kytkinpoljinta. Jarru ja kaasupoljin olivat ohjauspylvään oikealla puolen. Kaasu- ja jarrupoljin olivat alareunastaan lattiaan saranoituja. Kaasupolkimen ja jarrupolkimen välinen etäisyys alareunasta oli kuusi senttimetriä. Jarrupolkimen alareunan etäisyys ohjauspylväästä oli neljä senttimetriä (kuva 8).



Kuva 8. Onnettomuusajoneuvoa vastaavan linja-auton polkimet. Jarrun vasemmalla puolella on ohjauspylväs. (Kuva: OTKES)

Viimeisenä hätäkeinona onnettomuuden uhatessa on käsijarrun käyttäminen. Kuljettaja ei kytkenyt käsijarrua päälle.

Auton nopeutta voi säädellä voimansiirrossa olevalla nestetoimisella hidastimella. Sen avulla saadaan aikaan kohtuullisen hyvä hidastuvuus, jolla käytännössä pystytään säätämään ajoneuvon nopeutta normaalitilanteissa. Hidastin kytkeytyy painamalla oikeanpuoleista viikseä alaspäin. Hidastava vaikutus lisääntyy viiksen asennon mukaan portaittain. Viimeisessä asennossa aktivoituu myös moottorijarru, joka tehostaa hidastuvuutta. Hidastin voi toimia osateholla myös jarrupoljinta kevyesti painamalla, mikäli toimintoa ei ole erikseen kytketty pois.

Nopeuden säätely hidastimen avulla on pehmeää ja matkustajien kannalta miellyttävää, minkä vuoksi kuljettajat tyypillisesti käyttävät sitä. Onnettomuusauton kuljettaja ei kertomansa mukaan käyttänyt hidastinta lainkaan viiksestä, mutta hidastin toimi todennäköisesti jarrupolkimella.

Yhtenä mahdollisuutena toiminnan epäonnistumiseen hätätilanteessa oli vakionopeussäätimen jääminen päälle tai päällemeno vahingossa. Vakionopeussäätimen ja hidastimen yhteinen käyttökytkin on ohjauspylvään oikealla puolella olevassa viiksessä. Valokytkimet, lasinpesin ja suuntaviilkku ovat ohjauspylvään vasemmalla puolella olevassa viiksessä. Vakionopeussäädin kytkeytyy päälle viikseä itseen päin vetämällä ja sitä itseen päin napsuttamalla saadaan nopeutta lisää. Eteenpäin painamalla nopeutta voi vähentää. Vakionopeussäädin kytkeytyy pois kääntämällä viikseä ylöspäin. Myös jarrun painaminen tai hidastimen käyttö kytkevät vakionopeussäätimen pois päältä. Samanmerkkisissä linja-autoissa vakionopeudensäätimen käyttövipu voi toimia eri tavoin.



Kuva 9. Vastaavan auton hallintalaitteet. Hidastimen ja vakionopeussäätimen käyttövipu on ohjauspyörän oikealla puolella. (Kuva: OTKES)

Hallintalaitteissa on sekaannuksen mahdollisuus, koska kuljettaja oli ajanut lähinnä toisen merkkisillä autoilla. Niissä vakionopeussäädin on ohjauspylvään vasemmalla puolella olevassa viiksessä tai ohjauspyörässä ja tuulilasin pesin on oikeanpuoleisessa viiksessä. Kuljettaja ei kuitenkaan kertomansa mukaan ajon aikana käyttänyt vakionopeussäädintä eikä valitun nopeuden ylittämistä estävää kytkintä. Tämä on todettavissa myös ajopiirturista.

Auton kaikki renkaat olivat hyväkuntoisia. Ohjausjärjestelmästä ei löytynyt vikaa. Ohjaus vaikutti asianmukaisesti myös tukiakseliin. Hidastin oli toimintakuntoinen. Yhteenvetona voidaan todeta, että linja-autossa ei ollut onnettomuuteen vaikuttaneita vikoja.

2.1.2 Liikenneympäristö

Onnettomuus tapahtui risteyksessä, jossa valtatie 5:n rampit yhtyvät Kolmisopentiehen. Moottoritien yli ja edelleen idän suuntaan tie jatkuu Rauhalahdentienä. Risteyksen järjestelyt olivat syntyneet vaiheittain ja niihin oli olennaisesti vaikuttanut läheinen rautatie.

Pohjoisen suunnasta moottoritieltä saavuttaessa siirrytään ensin erkanemiskaistalle, jota seuraa risteykseen nouseva ramppi. Rampin alusta risteyksen liikenteenjakajaan on 230 metriä. Moottoritien ylittävälle sillalle vasempaan Rauhalahden suuntaan kääntyvä kaista erkanee 75 metriä ennen risteystä. Tältä kaistalta voi myös ajaa suoraan takaisin moottoritielle. Rampin ajorata kääntyy risteyksessä oikealle junaradan ylittävälle sillalle.

Moottoritiellä on merkein osoitettu 100 km/h nopeusrajoitus. Ramppi katsotaan kuitenkin erilliseksi väyläksi, jolla on voimassa 80 km/h yleisrajoitus, vaikka sitä ei erikseen liikenne-merkillä osoiteta. Moottoritien päättymisestä ilmoitetaan merkillä 86 metriä ennen risteystä ja liikenteenjakajaa. Taajamamerkki on 46 metriä ennen risteystä. Rampin ylämäki on melko loiva ja lyhyt, joten jos rampille saavutaan raskaalla ajoneuvolla vain nostamalla jalka kaasupolkimelta, nopeus ei hidastu risteykseen mennessä turvalliselle tasolle. Lähestymiskuvat rampilta on esitetty liitteessä 1.

Risteys oli alun perin rakennettu viitostien parantamisen yhteydessä 1980-luvulla. Risteyksen suunnitelmat on esitetty kuvassa 10. Se on tyypiltään rombinen eritasoliittymä, joita rakennettiin tuolloin etenkin kaupunkiympäristöön. Suunnitelmat laaditti silloinen Tie- ja vesirakennushallitus (TVH) ja ne laati Suunnittelukeskus Oy. Vuonna 1981 laaditussa suunnitelmassa ramppi jakautui kahdeksi kaistaksi, joista molemmat kääntyivät vasemmalle moottoritien ylittävälle Leväsen risteyssillalle. Risteyksessä ei tuolloin ollut valo-ohjausta. Risteyksen välityskyky vasemmalle oli tuolloin erittäin hyvä. Suistuminen rautatien suuntaan oli tässä suunnitelmassa estetty koko matkan jatkuneella kaiteella. Alkuperäisessä risteyksen suunnitelmassa oli jo hahmoteltu kaksikaistainen silta rautatien toisella puolella olevalle alueelle.

Rautatien ylittävän kadun suunnitteli Kuopion kaupunki vuonna 1991. Suunnitelmassa rampin oli tarkoitus jakautua kolmeksi kaistaksi, joista yksi oli oikealle junaradan suuntaan kääntyvä, yksi vasemmalle eli moottoritien yli vievälle sillalle kääntyvä ja keskimmäistä oli mahdollista jatkaa suoraan tai kääntyä vasemmalle.

Suunnitelmaa muutettiin myöhemmin siten, että vasemmalle kääntymisen kapasiteetti on huomattavasti pienempi. Ramppi jakautui risteykseen saavuttaessa kahdeksi kaistaksi. Näistä rampin jatkumona oleva kääntyi oikealle rautatien ylittävälle sillalle. Moottoritien ylittävälle sillalle vasemmalle kääntyvä kaista alkoi 75 metriä ennen risteystä. Vasenta kaistaa ajettiin myös suoraan takaisin moottoritielle.

Moottoriteiden eritasoliittymien ohjeistus ohjasi suunnittelemaan risteyksen tasoristeysohjeiden mukaan. Valo-ohjatuissa sekä myös muissa vilkkaasti liikennöidyissä liittymissä tuli kääntymiskaistan pituus tarkistaa siten, ettei jonon pituus ruuhka-aikoina ylitä kääntymiskaistan pituutta. Risteykseen oli suunniteltu ja asennettu valo-ohjaus.

Rautatien ylittävän sillan suunnitelmat teetettiin yksityisillä insinööritoimistoilla. Sillan maadoitus suunnitelmat sisältyivät rakennesuunnitelmiin, joiden mukaan raudoitteet ja kaiteet myös maadoitettiin sillan alla kulkevan sähköradan vuoksi. Kaiteen mitoitusperusteena oli yleisten törmäyskokeiden mukaisesti se, että sen tuli kestää 20 asteen kulmassa tapahtuva raskaan ajoneuvon törmäys. Sitä kohtisuoremmassa kulmassa tapahtuvaa törmäystä ei kaiteen ollut mitoitusperusteiden mukaan tarkoitus kestää. Kaiteen ajatus on estää kadulla liikennöivien suistuminen sillalta.

Tiehallinnon suunnitteluohjeiden (2009) mukaan silloin, kun erkanemisrampin liittymä risteävään tiehen on huonosti havaittava tai osoittautuu onnettomuusalttiiksi, rampin lopussa voidaan käyttää matalaa rajoitusta. Rajoitus ei saa alkaa niin aikaisin, että se vaikuttaa normaaliin poistumiseen pääväylältä. Kun risteävä tie kuuluu taajamaan, taajaman alkaminen osoitetaan vasta rampin lopussa. Taajaman alkaminen tarkoittaa 50 km/h nopeusrajoitusta. Taajamamerkin sijoittaminen lähelle risteystä ja nopeusrajoitusmerkkien puuttuminen vastasivat vallitsevaa ohjeistusta.

Rampin ja moottoritien väliin kasvanut puusto heikensi näkemää risteävään tiehen, vasemmalle kääntyvään kaistaan ja risteykseen. Erkanemisrampin nokalta risteykseen on noin 230 metriä, eikä risteys ole näkyvissä. Risteys alkaa näkyä noin 180 metrin etäisyydeltä. Pian tämän jälkeen aukeaa näkemä vasemmalle vievälle kaistalle. Puut olivat suunniteltuun maisemointiin liittyviä ja ne myös osaltaan osoittivat moottoritiellä kulkijoille tien suuntaa kaarteissa. Liiksi kasvaneiden puiden raivaamiseksi erkanemisrampeilla ei ole erityisiä ohjeita tai selkeitä periaatteita.

Nykyisen risteyksen valmistumisen aikaan vuonna 1995 voimassa ollut ohjeistus edellytti, että rampin jokaisessa kohdassa tuli olla nopeuteen sovitettu pysähtymisnäkemä. Kahdeksankymmenen kilometrin rajoitusalueella tämä tarkoittaa 120 metrin näkemää ja 100 km/h:n rajoitusalueella 180 metrin näkemää. Kasvusto rajoitti näkemää erityisesti vasemmalle kääntyvien kaistalle.

Oikealle johtavan sillan alla kulkevaa rautatietä ja kalliioleikkausta ei maaston muotojen vuoksi näy missään vaiheessa risteystä lähestyttäessä eikä kuljettaja voinut huomioida sitä valitessaan ajolinjaansa hätätilanteessa.



Kuva 11. Moottoritien ja rampin välissä vuosien varrella kasvaneet puut peittivät näkemää risteykseen. Kuvan ottopaikasta on risteykseen 130 metriä. Kuvasta poiketen on otettava huomioon, että kuljettaja istuu ajoneuvon vasemmassa reunassa. Muita lähestymiskuvia on liitteessä 1. (Kuva: Poliisi)

2.2 Olosuhteet

2.2.1 Sää

Sää oli onnettomuushetkellä puolipilvinen, oli valoisaa ja ilman lämpötila oli +23°C. Aurinko oli onnettomuushetkellä lounaassa, rampilta nousevaan nähden etuoikealla. Auringon suunta suhteessa ajoneuvon on esitetty liitteessä 2. Kuljettajaa auringon häikäisyltä suojaava kaihdin oli ala-asennossa.

Lähitunteina ei ollut satanut, joten tien pinta oli kuiva. Viimeisen kahden tunnin aikana tuuli oli ollut puuskissa lähes 10 m/s keskimääräisen tuulen nopeuden ollessa 4–5 m/s. Tuulen suunta oli etelän ja kaakon välissä, eli moottoritiellä linja-auton kulkusuuntaan nähden etuvasemmalta.

2.2.2 Onnettomuuspaikka

Auto putosi sillalta yksiraiteiselle rautatielle. Kiskot ovat noin 10 metriä siltaa alempana kallioleikkauksessa. Kallioleikkaus ulottui jyrkkänä ja korkeana onnettomuuspaikasta noin 150 m etelään ja noin 300 m pohjoiseen. Tämä tuotti vaikeuksia pelastustoimiin. Lisäksi linja-auton asento keulan ollessa perää ylempänä ja toiselle kyljelle kallellaan vaikeutti liikkumista ja uhrien pelastamista auton sisällä. Rata oli sähköistetty, jolloin mahdollinen jännite aiheutti lisäriskin.

Onnettomuuspaikan risteys on vilkkaasti liikennöity. Lähistöllä sijaitsee suuri kauppakeskus ja muita liikkeitä. Paikalle kerääntyi nopeasti paljon ihmisiä. Paikka on myös paloaseman ja sairaalan lähellä.

Onnettomuuspaikka ei onnettomuustilastojen perusteella ole muihin lähiseudun moottoritien liittymiin verrattuna onnettomuusaltis tai muuten poikkeava.

2.3 Henkilöt, organisaatiot ja turvallisuusjohtaminen

2.3.1 Kuljettaja

Linja-auton kuljettajana oli 67-vuotias eläkkeellä ollut mies, joka teki työtä oman toiminimen kautta. Hänellä oli voimassa oleva linja-auton kuljettamiseen oikeuttava Suomessa ensi kerran vuonna 1977 myönnetty D-luokan ajokortti. Ammattipätevyyteen tarvittavat jatkokoulutus-päivät hän oli suorittanut viimeksi kesällä 2018. Ammattipätevyys oli voimassa. Aiemmin hän oli asunut pitkään Ruotsissa ja toiminut siellä linja-auton kuljettajana. Nyt käytössä olleella autolla hän oli aiemmin ajanut kaksi tai kolme kertaa. Onnettomuusmatkaa edeltävinä päivinä hänellä ei ollut ajotehtäviä. Hän lähti liikkeelle varhain aamulla, mutta kertomansa mukaan hyvin levänneenä.

Koska kuljettajalla oli ryhmän 2 ajokortti (esimerkiksi linja- ja kuorma-auton ajokortti), hänellä oli velvoite toimittaa lääkärintarkastus ajokorttiviranomaiselle viiden vuoden välein 50. ikävuodesta alkaen. Ensimmäinen velvoite lääkärintarkastuksesta on syntynyt 1996. Kuljettaja asui tuolloin Ruotsissa ja ruotsalainen ajokorttiviranomainen on huolehtinut ajokorttiin liittyvien ikään perustuvien lääkärintarkastusvelvoitteiden täyttymisestä. Vaatimukset ovat vastaavat kuin Suomessa.

Kuljettaja oli Ruotsissa uudistanut ikäperusteisesti ryhmän 2 ajo-oikeutensa viimeksi vuonna 2008. Tässä yhteydessä hän oli toimittanut lääkärintodistukset näkökyvystä ja pitkäaikaissairaudesta. Ajo-oikeutta jatkettiin vuoteen 2013 asti ja veloitettiin toimittamaan erityisesti pitkäaikaissairauteen liittyvä lääkärintodistus viimeistään tuolloin. Kuljettaja ei uusinnut ajo-oikeuttaan Ruotsissa vuonna 2013.

Kuljettaja muutti Suomeen vuonna 2014. Ruotsissa tehdyn vuoden 2008 tarkastuksen jälkeen seuraava lääkärintarkastus tehtiin Suomessa kuljettajan täyttäessä 65 vuotta vuonna 2016. Tarkastuksessa kuljettaja ilmoitti aiemmin Ruotsissa ilmoittamansa pitkäaikaissairauden lisäksi toisen pitkäaikaissairauden. Tarkastuksen teki yleislääketieteen ja sisätautien erikoislääkäri. Lääkäri ilmoitti ajoterveyslauseksaan, että hän ei tuntenut kuljettajan aiempaa terveydentilaa. Lausunnon mukaan kummallakaan pitkäaikaissairaudella ei ole olennaista vaikutusta kuljettajan ajokykyyn. Lausunnossa ei myöskään pyydetty lisälausuntoa miltään lääketieteen erikoisalalta. Uusintatarkastusta ennen seuraavaa ikään perustuvaa tarkastusta ei määrätty. Kuljettaja toimitti lääkärintodistuksen ajokorttiviranomaiselle. Ajo-oikeus oli voimassa vuoteen 2021.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa hoidettiin kuljettajan vammat ja hänelle tehtiin perusteelliset tutkimukset. Äkillinen toimintakykyyn vaikuttava sairaskohtaus on epätodennäköinen, eikä päihteitä havaittu. Tutkimuksissa tehtiin tiedossa olleeseen pitkäaikaissairauteen liittyvä laboratoriokoe, jonka löydöksellä on tutkimustiedon mukaan vaikutusta suorituskyykyyn. Kuljettajalla oli myös ollut löydökseen sopivia tuntemuksia ajomatkan aikana, jotka toistuivat myöhemmin sairaalahoidon aikana. Tällöin tehtiin vastaava löydös.

2.3.2 Kuljetusyritys

Kemin Liikenne Oy on perustettu vuonna 1997 ja toimialana on linja-autoliikenne. Yritys tuottaa enimmäkseen tilausajoja, mutta myy myös pakettimatkoja kulttuuri- ja kylpyläkohteisiin.

Autoja yrityksellä on 8–9. Yrittäjistä yksi toimii myös kuljettajana ja hänen lisäksi vakinaisia kuljettajia on vain yksi. Yrityksellä on 8–10 hengen kuljettajarinki, josta hankitaan kuljettajat tilausajaja varten. Kuljettajat ajavat palkkatyönä. Nyt onnettomuuteen joutunut kuljettaja ei ollut kuitenkaan ollut Kemin Liikenne Oy:n palkkalistoilla. Hän toimi ammatinharjoittajana oman toiminimensä kautta, jolloin hänen tulee itse hoitaa työnantajavelvoitteensa kuten työterveyshuolto. Kuljetusyritys oli tarkistanut, että kuljettajan yritys oli yritysrekisterissä. Kuljettaja oli viiden vuoden aikana ajanut silloin tällöin Kemin liikenteelle.

Kemin liikenteellä ei ollut varsinaista turvallisuusjohtamisjärjestelmää. Turvallisuuspäällikön ja työsuojelupäällikön tehtävät oli nimetty toimitusjohtajalle. Yritykseen tehdyissä työsuojelutarkastuksissa ei ollut havaittu merkittäviä puutteita. Kemin liikenteen työterveyshuollosta oli sopimus suuren terveysalan yrityksen kanssa. Vakainainen henkilökunta kuului sopimuksen piiriin, mutta niin sanotut keikkakuljettajat voivat käyttää palveluja vain rajoituksin.

Yrityksessä perehdytetään kuljettajat uuteen autoon lyhyellä kierroksella. Nyt onnettomuuteen joutunut kuljettaja oli saanut perehdytyksen noin kaksi vuotta aiemmin.

2.4 Viranomaisten toiminta

2.4.1 Liikenne- ja viestintävirasto

Liikenne- ja viestintävirasto¹ laatii ohjeet ja lomakkeet lääkäreille tieliikenteen ajoneuvon kuljettajan ajoterveyden arvioimiseksi. Virastolla ei ole toimivaltaa ottaa kantaa tieliikenteen yksittäisiin henkilöarviointeihin.

Liikenne- ja viestintävirasto vastaa ammattikuljettajien ammattipätevyyskoulutuksista ja myöntää kuljettajan ammattipätevyyden. Liikenne- ja viestintävirasto voi hakemuksesta peruuttaa kuljettajan ammattipätevyyden. Virasto vastaa myös ammattipätevyyskortin valmistamisesta.

Liikenne- ja viestintävirasto ohjeistaa ja valvoo myös ajoneuvojen katsastustoimintaa.

2.4.2 Poliisi

Poliisi vastaa kuljettajien ajokyvyn ja ajoterveyden valvonnasta ja voi päättää niihin liittyvistä toimenpiteistä kuten ajokieltoon määräämisestä. Poliisi määrää tarvittaessa kuljettajan ajokieltoon toistaiseksi tai väliaikaisesti. Poliisi vastaa myös ammattipätevyyskortin valvonnasta ja ammattipätevyyskortin peruuttamisesta. Poliisi valvoo yleisemminkin ammattiliikennettä, kuten ajo- ja lepoaikojen noudattamista sekä ajoneuvojen kuormaamista ja kuntoa.

2.4.3 Väylävirasto

Moottoritien ja rampin osalta tienpitäjä on Väylävirasto². Virasto vastaa maanteiden suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Alueelliset ELY-keskukset kilpailuttavat ja valvovat kunnossapitourakoitsijoita. Tienpitäjän on huolehdittava liikenneympäristön turvallisuudesta. Tienpitäjällä on oikeus poistaa maantien näkemäalueelta kasvillisuutta ja muita luononesteitä, jotka tuottavat vaaraa liikenneturvallisuudelle.

Väylävirasto on myös valtion rataverkon haltija ja vastaa rataverkon kunnossapidosta.

¹ 31.12.2018 asti Liikenteen turvallisuusvirasto.

² 31.12.2018 asti Liikennevirasto.

2.4.4 Kuopion kaupunki

Kuopiossa katujen tienpitäjänä on Kuopion kaupunki. Kaupunki vastaa katuverkon suunnittelusta rakentamisesta ja kunnossapidosta. Kuopion kaupunki on tehnyt katujen kunnossapidosta sopimuksen urakoitsijoiden kanssa.

2.5 Pelastustoimiin osallistuneiden organisaatioiden toimintavalmius

2.5.1 Pelastuslaitoksen toimintavalmius

Pelastustoimen palvelut Kuopion kaupungin alueella tuottaa Pohjois-Savon pelastuslaitos. Kuopiossa on kaksi ympäri vuorokauden valmiudessa olevaa paloasemaa, jotka ovat Neulamäen paloasema ja Petosen paloasema. Alueen päivystävän palomestarin asemapaikka on Neulamäen paloasema vajaan neljän kilometrin ajomatkan päässä onnettomuuspaikasta. Onnettomuuspaikka on riskialueella II, jolloin ensimmäisen pelastusyksikön on saavutettava kohde kymmenessä minuutissa.

Neulamäen paloasemalla on valmiudessa johtoyksikkö, sammutusyksikkö, säiliöauto ja puomitikasauto. Säiliöauto ja puomitikasauto voivat olla minimimiehityksessä miehitettynä samalla henkilöstöllä. Lisäksi asemalla on toinen sammutusyksikkö, jonka miehistö toimii myös ambulanssissa. Toinen sammutusyksikkö toimii myös tarvittaessa vapaavuoron³ autonä. Asemalla on myös täysin kalustettu vara-auto, jota käytetään eri paloasemilta huollossa olevien sammutusautojen vaihtoautona ja tarvittaessa lisäkalustona esimerkiksi vapaavuorolle.

Petosen paloaseman vuorovahvuus on paloiesimies ja kolme miestä, jolla miehitetään sekä pelastusyksikkö että ensihoitoyksikkö tilanteen vaatimalla tavalla. Ensihoitoyksikkö toimii Kuopion eteläisen alueen hoitotason yksikkönä⁴. Tähän hälytystehtävään lähti paloiesimies ja kolme palomiestä pelastusyksiköllä, jolloin ambulanssi jäi asemalle.

Pohjois-Savon pelastuslaitoksella on esikuntahälytysryhmä, joka miehittää tarvittaessa Neulamäen paloasemalla olevan johtokeskuksen. Esikunta saa hälytyksen tehtävään, jonka tehtävälajin hätäkeskus on määrittänyt suureksi. Muissa tehtävissä hälytys voidaan tehdä päivystävän palomestarin pyynnöstä. Lisäksi esikuntavalmiutta kohotetaan suunnitelmallisesti etukäteen, esimerkiksi myrkyennusteiden perusteella. Virka-aikana esikunta- ja johtokeskustoiminnot perustetaan paikalla olevista johtokeskuksen esikuntahälytyksiin osallistuvista henkilöistä. Virka-ajan ulkopuolella perustamisen vasteaika on kaksi tuntia. Pohjois-Savon pelastuslaitoksen keskeisimmät onnettomuustilanteisiin liittyvät toimintasuunnitelmat ovat johtokeskusohje, yhteistoimintaohje ilmaliikenneonnettomuuksiin ja pelastustoiminnan johtamisohje.

2.5.2 Ensihoidon toimintavalmius

Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin ensihoitokeskus vastaa ensihoidosta. Pohjois-Savon pelastuslaitos tuottaa ensihoitopalveluja Pohjois-Savon sairaanhoitopiirille Kuopion Neulamäen ja Petosen paloasemilta sekä Suonenjoen ja Varkauden ympärivuorokautisessa valmiudessa olevilta paloasemilta. Neulamäen paloasemalla on välittömässä lähtövalmiudessa kello 8–20 viisi ja muina aikoina neljä ambulanssia.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiirillä on myös omia ensihoidon yksiköitä.

³ Vapaavuorolla tarkoitetaan henkilöstöä, joka hälytetään tehtävään vapaa-ajalta.

⁴ Hoitotason yksiköllä tarkoitetaan perustasoa korkeamman hoitovalmiuden yksikköä.

Finnhemsin Kuopion yksikön tukikohta on Rissalan lentokentällä. Yksikkö on välittömässä ympärivuorokautisessa valmiudessa. Hätäkeskus hälyttää yksikön voimassa olevien ohjeiden mukaisesti.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiirissä on ympärivuorokautinen ensihoidon kenttäjohtaja, joka ohjaa ja koordinoi sairaanhoitopiirin alueen ensihoidon toimintaa. Ensihoidon kenttäjohtajat ovat sairaanhoitopiirin työntekijöitä.

2.5.3 Sairaalan toimintavalmius

Kuopion yliopistollinen sairaala on Itä-Suomen lääketieteellisesti korkeinta hoitoa antava sairaala. Sairaalassa on ympärivuorokautinen toimintavalmius vaikeasti loukkaantuneiden ja kriittisesti sairastuneiden potilaiden hoitoon.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa on voimassa oleva suuronnettomuussuunnitelma ja sairaalassa harjoitellaan suuronnettomuustilanteiden hoitamista tavallisesti kaksi kertaa vuodessa. Harjoituksissa on myös usein maalihenkilöitä potilaina, jotta voidaan harjoitella koko sairaalan sisäisen hoitoketjun eri osa-alueita. Edellinen, maalihenkilöiden avulla toteutettu suuronnettomuusharjoitus oli pidetty keväällä 2018.

2.5.4 Kriisiavun organisaatio

Kuopiossa toimintamalli on sellainen, että suuronnettomuuksiksi luokiteltavissa tilanteissa hätäkeskus ilmoittaa kriisiavun tarpeesta Kuopion kaupungin sosiaalipäivystyksen viranomaisnumeroon. Sosiaalipäivystys johtaa ja organisoii psykososiaalisen tuen järjestämistä. Sosiaalipäivystys kutsuu kriisivalmiusryhmän koolle esimerkiksi kriisikeskusten perustamista tai psykososiaalisen ensiavun tarjoamista varten.

Kriisiryhmän lisäksi Kuopion kaupungilla on yhteistyösopimukset kirkon henkisen huollon ja SPR:n kanssa.

Kuopion yliopistollisessa sairaalassa psykiatrian toimiala vastaa tarvittaessa suuronnettomuuksissa sairaalassa annettavasta psykososiaalisesta tuesta. Psykiatrian eri alueita ovat aikuispsykiatria, nuorisopsykiatria ja lastenpsykiatria. Niiden aktivoiminen riippuu siitä, minkä ikäisiä avuntarvitsijat ovat. Sairaanhoitopiirissä on myös yhteinen ohjeistus siltä varalta, että apua tarvitaan muualla sairaanhoitopiirissä. Sairaalan ryhmä antaa apuaan onnettomuuden uhreille, heidän omaisilleen ja sairaalan hoitohenkilökunnalle kulloisenkin tarpeen mukaan.

KYS:n henkisen tuen ryhmä tekee suuronnettomuustilanteissa yhteistyötä Kuopion kaupungin psykososiaalisen tuen ryhmän kanssa.

2.6 Tallenteet

2.6.1 Hätäkeskuksen tallenteet

Tutkinnassa on ollut käytössä hätäkeskuksen hätäpuhelutallenteet sekä pelastustoimen ja ensihoidon radioliikennetallenteet. Tallenteista selvitettiin hälytysten kulkua ja ilmoituksia eri viranomaisille. Tallenteista käy ilmi, että kokonaiskuva onnettomuudesta tarkentui nopeasti.

2.6.2 Matkan ja onnettomuushetken kuvaus ajopiirturin tiedoista

Linja-auton kuljettaja lähti autolla kotoaan linja-autovarikolle noin kello 4.40. Matka kesti noin tunnin. Varikolta kuljettaja lähti liikkeelle noin 10 minuuttia myöhemmin. Tästä eteenpäin on saatavilla ajopiirturin tietoja.

Piirturin mukaan linja-auto lähti liikkeelle Kemistä 24.8. kello 5.51. Matka suuntautui ensin Kemistä Tornion ja Haaparannan kautta Ruotsin puolelle Kalixiin noutamaan matkustajia. Taajamissa ajonopeus oli rajoitusten mukainen ja valtatiellä 100 km/h nopeusrajoitusalueella auton nopeus pysyi vakaana 102 km/h. Kuljettaja ajoi tällöin niin sanotusti rajoitinta vasten, eli auton maksiminopeutta. Piirturin näyttämän mukaan rajoitettu nopeus oli 102 km/h.

Matkanjohtaja nousi autoon hieman ennen Kalixia kello 6.40–6.44 Suomen aikaa. Matkustajat nousivat autoon Kalixissa kello 6.59–7.09 jonka jälkeen auto lähti matkaan Kalixista takaisin kohti Haaparantaa. Auto pysähtyi Haaparannassa kello 7.54–7.56, jolloin kaksi matkustajaa nousi autoon. Haaparannasta auto suuntasi Suomen puolelle ja Tornion ja Kemin kautta kohti Oulua. Kuljettaja pysäytti lyhyesti Tornion ja Kemin välillä levähdyspaikalla sulkemaan moottoritilan luukun, joka oli auennut ajon aikana.

Piirturista on nähtävissä, että kuljettaja ei käyttänyt vakionopeussäädintä. 100 km/h:n nopeusrajoitusalueilla kuljettaja ajoi rajoitinta vasten. Nopeudet olivat myös muilla kohdin suunnilleen nopeusrajoitusten mukaisia.

Matkan ensimmäinen suunniteltu tauko alkoi Limingassa ABC Tupoksella kello 9.47. Tauko kesti 54 minuuttia, jonka jälkeen auto jatkoi matkaansa valtatie neljää pitkin kohti etelää kello 10.41. Matkustajien pyynnöstä pidettiin toinen tauko ABC Pulkkilassa kello 11.37 alkaen. Tauko kesti 21 minuuttia.

Pulkkilan jälkeen matka jatkui kohti Iisalmea. Kuljettaja ajoi aluksi pidempiä aikoja maksiminopeutta ainoastaan risteysalueiden hidastaessa ajonopeutta. Kello 12.26 Kirjavannevan jälkeen liikennetilanne ilmeisimmin huononi ja huolimatta 100 km/h nopeusrajoituksesta auton nopeus vaihteli suuresti. Kuljettaja ajoi Iisalmen taajaman 80, 60 ja 50 km/h nopeusrajoitusalueiden läpi rajoitusten mukaisesti.

Valtatiellä viisi auto pääsi jälleen ajamaan kohti Kuopiota jonkin aikaa 102 km/h maksiminopeuttaan. Lapinlahden 80 km/h rajoitusalueella auto ajoi aluksi 80–94 km/h nopeudella ennen kuin kääntyi valtatieltä Lapinlahden Neste -huoltoasemalle, jossa pidettiin matkan toinen suunniteltu ja kaikkiaan kolmas tauko. Auto pysähtyi huoltoasemalle kello 13.34. Tauko kesti 22 minuuttia ja matka jatkui jälleen kello 13.56.

Matka Lapinlahdelta Kuopioon valtatieä viisi pitkin alkoi suhteellisen reippaalla nopeudella. Auto ajoi 80 km/h rajoitusalueella 74–102 km/h nopeudella. Mäntylahdella rajoitus nousi 100 km/h:iin ja nopeus oli liikenteen vuoksi 86–103 km/h ja seuraavilla 80 km/h rajoitusalueilla 72–92 km/h. Kuopiota lähestyttäessä tie muuttui nelikaistaiseksi ja auton nopeus nousi 100 km/h rajoitusalueella merkittävästi, kuitenkin vaihdellen. Korkeimmillaan nopeus oli ilmeisesti alamäessä 110 km/h. Nopeus vaihteli 74 km/h ja 102 km/h välillä aina kello 14.36 saakka, jolloin auto alkoi lähestyä onnettomuusliittymää.

Kello 14.36 auton nopeus oli 84–94 km/h ja pysyi suhteellisen vakiona kello 14.37 ollen 90–92 km/h. Kello 14.38 Kuljettaja ilmeisesti aloitti hidastamisen hellämällä kaasupolkimen poistuakseen moottoritieltä. Selvää merkkiä jarrutuksesta rampilla ei ole piirturiekikosta havaittavissa. Viimeisen minuutin aikana auton nopeus laski hieman alle 90 km/h:iin. Törmäys tapahtui ajopiirturin mukaan kello 14.39. Tarkkaa nopeutta törmäyshetkellä on piirturiekikosta vaikea todeta, sillä hidastuvuus nolleen on tapahtunut nopeasti. Piirturi on epätarkka.

Kuljettaja ajoi 100 km/h alueilla liikenteen salliessa rajoitinta vasten. Hän ei käyttänyt vakionopeussäädintä koko matkan aikana, eikä myöskään siinä olevaa maksiminopeuden rajoitinta. Pääsääntöisesti hän noudatti nopeusrajoituksia, mutta matkan loppupuolella oli lieviä rajoituksen ylityksiä.

Taukoja pidettiin yhteensä kolme, joista ensimmäinen ja viimeinen olivat ennalta suunniteltuja. Jälkimmäisen tauon paikka siirtyi kuitenkin myöhemmäksi matkustajien pyynnöstä Pulkkilassa pidetyn lyhyen tauon vuoksi. Kuljettajalla oli mahdollisuus syödä jokaisella tauolla. Kertomansa mukaan hän nautti kahvia ja voileivän ensimmäisellä tauolla. Viimeisellä tauolla hän joi kahvia ja otti ilmeisesti voileivän mukaansa.

Taulukko 1. Matkan kulku. Ajat piirturin mukaan lukuun ottamatta kotoa lähtöä.

Matkan osa	Aika	Matka km	Kumulatiivinen aika	Kumulatiivinen matka
Lähtö kotoa tallille	n. 4.40	94		
Lähtö tallilta Kalixiin	5.51	81	1.11	175
Lähtö Kalixista Haaparantaan	7.09	51	2.29	226
Lähtö Haaparannasta Tupokseen	7.56	151	3.16	377
Tauon alku Tupoksessa	9.47		5.07	451
Lähtö Tupoksesta Pulkkilaan	10.41	74	6.01	451
Tauon alku Pulkkilassa	11.37		6.57	525
Lähtö Pulkkilasta Lapinlahdelle	11.58	138	7.18	525
Tauon alku Lapinlahdella	13.34		8.54	663
Lähtö Lapinlahdelta Kuopioon	13.56	61	9.16	663
Onnettomuus	14.39		9.59	724

2.6.3 Raideliikenteen liikenteenohjauksen tallenteet

IC 68 matkustajajuna oli lähtenyt kello 14.31 Kuopiosta ja ohittanut onnettomuuspaikan muutama minuuttia ennen onnettomuutta. Paikalle etelästä tulossa ollut matkustajajuna pysäytettiin onnettomuuden vuoksi Suonenjoelle. Käyttökeskuksen lokin mukaan sähköradan virta katkesi kello 14.46.54. Käyttökeskus yritti kytkeä virtaa kello 14.49.54 siinä onnistumatta. Kytkeä onnistui kuitenkin kello 14.50.07. Kello 14.50 hätäkeskus ilmoitti onnettomuudesta liikenteenohjaukseen, joka otti yhteyttä käyttökeskukseen. Käyttökeskus katkaisi jännitteen syötön ajojohtimeen kello 14.59. Jännitekatko päättyi 25.8. kello 02.08. Verkon suojaus katkaisi sähköä, kun sähkörataa tuli oikosulku alas pudonneen maadoitetun sillankaiteen kautta.

2.7 Säädökset, määräykset, ohjeet ja muut asiakirjat

2.7.1 Ajoterveysohjeet

Ryhmän 2 kuten kuorma-auton ja linja-auton ajokorttia uudistettaessa tarvitaan lääkärinlausunto 50 vuoden iässä⁵ ja sen jälkeen aina uudistettaessa viiden vuoden välein. 68 ikävuoden jälkeen ajokortti uudistetaan kahden vuoden välein, jolloin tehdään myös laajennettu lääkärintarkastus.

Liikenne- ja viestintäviraston ajoterveysohjeet on uudistettu viimeksi 1.7.2018. Ajoterveysohjeet on laadittu yhdessä erikoisalojen asiantuntijoiden kanssa. Ohjeiden tarkoituksena on auttaa lääkäreitä kuljettajan ajoterveyden arvioinnissa.

⁵ Vuoden 2013 jälkeen ajo-oikeuden saaneiden tulee toimittaa lääkärintodistus ensimmäisen kerran 45 vuoden iässä

Tutkinnassa huomio kiinnittyi diabeteksen käsittelyyn, jota on ohjeessa kolme sivua. Korkeasta verensokerista eli hyperglykemiasta kerrotaan vain lyhyesti, että se heikentää keskittymiskykyä, väsyttää ja voi siten heikentää ajokykyä. Ruotsalaisissa vastaavanlaisissa ohjeissa⁶ diabeteksestä on neljä sivua, mutta korkeaa verensokeria ei mainita.

Vertailun vuoksi tarkasteltiin myös liikenneturvallisuustyöstään tunnettujen Australian ja Uuden Seelannin ajoterveysohjeita^{7 8}. Australian ohjeessa on diabeteksestä kahdeksan sivua ja korkeasta verensokerista oma kohtansa. Ohjeen mukaan korkea verensokeri saattaa vaikuttaa aivojen toimintaan, mutta varsinaisesta onnettomuusriskistä ei ole tietoa. Kuljettajia tulee informoida siitä, että jos he tuntevat itsensä huonovointiseksi sokeritasapainon heittelyn vuoksi ei sellaisina päivinä tulisi ajaa lainkaan. Uuden-Seelannin ohjeistus diabeteksestä on kahdeksan sivua. Korkeaa verensokeria käsitellään yhdessä lauseessa ja sen todetaan pahimmillaan aiheuttavan diabeettisen kooman, mutta koska tällaisen oireen alkaminen ei tapahdu nopeasti, korkean verensokerin merkityksen todetaan olevan vähäinen ajoterveydelle.

Siten vain suomalaisessa ja australialaisessa ohjeistuksessa nostettiin esiin hyperglykemian vaarat liikenneterveydelle. Näissäkin ohjeistuksissa asiaa käsiteltiin niukasti, vaikka pitkäaikainen tai akuutti korkea verensokeri voivat heikentää tarkkaavaisuutta, havaitsemista ja yleensä tiedon käsittelykykyä⁹. Nämä hermoston toimintaan vaikuttavat oireilut voivat olla luonteeltaan äkillisiä ja ohimeneviä. Esimerkkinä voidaan mainita tutkimus, jossa havaittiin näköön perustuvan reaktioajan piteneminen, kun veren sokeri oli noin 17 mmol/L¹⁰. On havaittu myös, että yleinen suorituskyky ja erityisesti reaktioaika huononivat, kun verensokeri oli luokkaa 15–16 mmol/L^{11 12}. Korkea verensokeri alkaa hidastaa toimintaa ja lisätä virheidensä määrää, kun veren sokeri ylittää 15 mmol/L¹³. Korkean verensokerin suoritusta heikentävä vaikutus saattaa tehostua, jos korkean verensokerin aikana edelleen nautitaan veren sokeria nostavaa ravintoa. Korkean verensokerin vaikutuksessa hermoston toimintaan on yksilöllisiä eroja.

Korkean verensokerin osoittaminen on onnettomuustutkinnan kannalta haastavaa. Kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa korkeaa verensokeria ei voida käytännössä osoittaa, koska kuoleman jälkeen sokeripitoisuus laskee veressä nopeasti ja käytännössä hyvin harvoin saadaan analysoitavaksi tuore näyte¹⁴. Onnettomuuksissa, jossa kuljettaja jää henkiin, ei rutinioteta heti onnettomuuden jälkeen veren sokeriarvoa ja näissäkin tapauksissa sokerin merkitys jää usein selvittämättä.

⁶ Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om medicinska krav för innehav av körkort m.m. (konsoliderad elektronisk utgåva) Transportstyrelsens författningssamling 2010:125.

⁷ National Transport Commission Australia (2017) Assessing Fitness to Drive.

⁸ New Zealand Transport Agency (2014) Medical Aspects of Fitness to Drive.

⁹ Houlden, R. L., Berard, L., Lakoff, J. M., Woo, V. & Yale, J. (2018) Diabetes and Driving. *Canadian Journal of Diabetes* 42: 150–153.

¹⁰ Holmes, C. S., Hayford, J. T., Gonzalez, J. L. & Weydert, J. A. (1983) A survey of cognitive functioning at different glucose levels in diabetic persons. *Diabetes Care* 6: 180–185.

¹¹ Draelos, M. T., Jacobson, A. M., Weinger, K., Widom, B., Ryan, C. M., Finkelstein, D. M. & Simonson, D. C. (1995) Cognitive function in patients with insulin-dependent diabetes mellitus during hyperglycemia and hypoglycemia. *American Journal of Medicine* 98: 135–144.

¹² McCall, A. L. & Figlewicz, D. P. (1997) How does diabetes mellitus produce brain dysfunction? *Diabetes Spectrum* 10: 25–32.

¹³ Cox, D. J., Kovatchev, B. P., Gonder-Frederick, L. A., Summers, K. H., McCall, A., Grimm, K. J., Clarke, W. L. (2005) Relationships between hyperglycemia and cognitive performance among adults with type 1 and type 2 diabetes. *Diabetes Care* 28: 71–77.

¹⁴ Junttila, I. S., Vuorio, A., Budowle, B., Laukkala, T. & Sajantila, A. (2018) Challenges in investigation of diabetes-related aviation fatalities – An analysis of 1491 subsequent aviation fatalities in USA during 2011–2016. *International Journal of Legal Medicine* 132(6): 1713–1718.

Monilla pitkäaikaissairauksilla voi olla vaikutusta ajoterveyteen, jolloin lääkäri voi edellyttää, että uuden ajoterveystarkastuksen tekee määräajan kuluessa esimerkiksi tietyn erikoisalan lääkäri. Pitkäaikaissairauksien kohdalla tulee kiinnittää huomiota säännölliseen seurantaan ja samassa yhteydessä tehdä ajoterveysarvio. Esimerkiksi diabeteksen kohdalla edellytyksenä on, että henkilö käy säännöllisesti lääkärin tarkastuksessa, jolloin ajoterveys arvioidaan ja arvio kirjataan hoitokertomukseen 1–3 vuoden välein.

Tavanomaisissa terveydenhuollon potilastilanteissa lääkärin pitää hoitotarpeen arvioinnin lisäksi arvioida tarvittaessa potilaan ajoterveyttä ja ajokykyä. Lääkäri voi antaa kortinhaltijalle väliaikaisen ajokiellon ja kirjata sen potilaskertomukseen. Jos kuitenkin lääkäri arvioi ajokyvyyttömyyden kestävän yli kuusi kuukautta, on lääkärin aina ilmoitettava tästä poliisille. Lääkärin tulee pohtia, voiko potilas terveydentilansa puolesta jatkaa ajamista mahdollisten tutkimusten, hoitojen ja lisäselvitysten ajan. Ohjeiden mukaan ajoterveyden arvioinnissa tulee kiinnittää huomiota erityisesti siihen, että tutkittavan aiemmasta terveydentilasta on riittävästi tietoa. Jos riittäviä esitietoja ei ole käytettävissä, ei ajoterveyteen tule ottaa kantaa. Ohjeistuksessa huomautetaan myös, että mahdollisuuksien mukaan työterveyshuolto arvioisi ammattikuljettajan ajokyvyn, jos työterveyshuolto on käytettävissä. Kuljettajalla on kuitenkin vastuu omasta ajokyvystään, eli hän ajaa vain, jos hän kykenee siihen.

2.7.2 Työterveyshuolto

Vakinaisille työntekijöille kuuluu työterveyshuolto ja sen myötä säännölliset terveystarkastukset. Yksityisyrittäjänä toimivan kuljettajan työterveyshuolto voi jäädä järjestämättä, koska vastuu on yrittäjällä itsellään. Myös lyhyissä työsuhteissa työterveyshuolto voi jäädä järjestämättä ja terveystarkastukset tekemättä. Työterveyshuollon tavoitteena on ajoterveyden ylläpito sekä erityisesti sellaisten sairauksien diagnosointi sekä hoito, joilla on merkitystä ajoterveydelle.

Maantieliikenteessä ei ole ammattikuljettajille järjestetty vastaavia vuosittain tai joka toinen vuosi toteutuvia tarkastuksia kuten liikennelentäjille, veturinkuljettajille ja laivaväelle. Ajoterveysvaatimukset ovat kuitenkin ammattikuljettajilla monilta osin samantapaisia kuin ilmailussa, rautateillä ja merenkulussa. Maantieliikenteessä on yleisesti suositeltavaa terveystarkastusmalli, jossa tarkastusvälissä huomioidaan kuljettajan ikä¹⁵. Varsin yleisesti suositellaan yli 60-vuotiaille kuljettajille vuosittaista terveystarkastusta. Lisäksi on huomioitava työturvallisuuslain¹⁶ erityisvaatimukset. Sen mukaan työtä, josta saattaa aiheutua erityistä tapaturman tai sairastumisen vaaraa, saa tehdä vain siihen pätevä ja henkilökohtaisten edellytystensä puolesta soveltuva työntekijä. Ammattikuljettajan työhön voidaan katsoa liittyvän erityistä sairastumisen vaaraa, mikäli siihen kuuluu yötyötä. Tällöin on ajokorttitarkastusten lisäksi lainmukainen velvollisuus järjestää säännölliset terveystarkastukset.

2.8 Muut tutkimukset

2.8.1 Turvallisuusjohtaminen linja-autoalalla ja keikkakuljettajien käyttö

Onnettomuustutkintakeskus selvitti osana tutkintaa tilausajoliikenteen yleisiä toimintatapoja kuljetusyrittäjiltä sekä tapaamalla linja-autoalan järjestöjen edustajia, kuljetusalan työntekijä- ja työnantajajärjestöjä ja Liikenne- ja viestintäviraston edustajia. Taustalla olivat myös Onnettomuustutkintakeskuksen useiden linja-auto-onnettomuustutkintojen tiedot.

¹⁵ Kärmeniemi, P., Laitinen, J., Latvala, J., Olkkonen, S., Sainio, M. & Ylä-Outinen, A. (2009) Maantieliikenteen ammattikuljettajien työterveyshuolto – Opas sisällön suunnitteluun ja toteutukseen. Työterveyslaitos. Helsinki: Painotalo tt-urex Oy.

¹⁶ 738/2002.

Turvallisuusjohtaminen on tilausajoliikennettä harjoittavissa yrityksissä harvoin dokumentoitu turvallisuusjohtamisjärjestelmän muotoon. Liikenne- ja viestintävirasto on kehittänyt kuljetusyrityksille vastuullisuusmallin, johon yritys voi liittyä dokumentoimalla turvallisuuden liittyvät toimintatapansa. Mallin mukaiseen toimintaan on rekisteröitynyt vain toista-kymmentä kuljetusyritystä, joiden joukossa on vain kaksi linja-autoyritystä.

Suurissa linja-autoyhtiöissä turvallisuusjohtaminen on alan oman käsityksen mukaan käytännössä kohtalaisella tasolla, vaikka systemaattista turvallisuusjohtamisjärjestelmää ei olekaan. Kymmenen suurimman tilausajoyrityksen osuus tilausajomarkkinoista on noin puolet. Kuitenkin esimerkiksi Linja-autoliiton jäsenyrityksiä on noin 250. Liittoon kuulumattomia, pääsääntöisesti pieniä yrityksiä on satoja. Erityisesti pienissä yrityksissä turvallisuusjohtamisen taso on kirjavaa. Alalle tulokynnys on matala.

Tilausajoliikenteessä niin sanottujen keikkakuljettajien käyttö on yleistä. Tämä johtuu osittain tilausajoliikenteen kausiluonteisuudesta. Lisäksi suuri osa tilausajoliikennettä harjoittavista yrityksistä on pieniä 1–10 auton yrityksiä, joiden vakinaisen henkilöstön määrä on pieni.

Osa kuljettajista ajaa tilausajoja muun työn ja ammatin ohella. Tyypillisimmin keikkakuljettajat ovat eläkkeellä kuljettajan ammatista. Osa keikkakuljettajista toimii oman yrityksensä puitteissa ja vastaa itse työnantajavelvoitteistaan, esimerkiksi terveydenhuollostaan.

Tilausajoliikenteen hintakilpailu on kovaa. Keikkakuljettajien käyttöön liittyy alan toimijoiden havaintojen mukaan ongelmia esimerkiksi kuljetusalan työehtosopimuksen mukaisen palkan maksun kiertämisessä. Työehtosopimuksen mukaisen palkan maksulta voidaan välttyä myös käytettäessä oman yrityksen nimiin ajavia kuljettajia.

2.8.2 Yliopistoille tehty kysely ajoterveyden arvioinnin opetuksesta

Onnettomuustutkintakeskus kysyi ajoterveyden arviointiin liittyvästä opetuksesta lääkäriopintoja tuottavilta yliopistoilta. Vastaus saatiin kaikilta viideltä. Liikennelääketieteen opetusmäärä lääkäriopinnoissa oli määriteltä kahdessa yliopistossa määrän ollessa 1 ja 1,5 opintoviikkoa. Muissa kokonaismäärää ei ollut määriteltä ja liikennelääketieteen opinnot oli sijoitettu eri opintojaksoihin. Yhdessä yliopistossa oli erillinen kymmenen tunnin liikennelääketieteen opintojakso ja yhdessä neljän tunnin opetusjakso silmätautien kurssilla. Kahden yliopiston yhteydessä toimii ajoterveyskysymyksiin erikoistunut ajopoli, jonka toimintaan liikennelääketieteen opinnot osin liittyvät. Ajoterveyteen liittyvien opintojen kehittamisestä oli suunnitelmia kahdessa yliopistossa.

Kokonaisuutena voidaan sanoa, että liikennelääketieteen ja ajoterveyden arvioinnin opetus vaihtelee yliopistoittain, eikä opetus ole missään yliopistossa kovin laajaa. Tyypillisesti ajoterveyteen liittyvät asiat käsitellään eri tautiryhmien yhteydessä. Opetusta ollaan systemaattisesti kehittämässä vain kahdessa yliopistossa.

2.8.3 Onnettomuustutkintakeskuksen linja-auto-onnettomuustutkintoja

Onnettomuustutkintakeskus tutki vuonna 1999 tapahtuneen onnettomuuden¹⁷, jossa linja-auto syöksyi moottoritien erkanemisrampilta risteävän tien yli. Onnettomuudessa kuoli neljä matkustajaa. Kuljettajan lisäksi 32 matkustajaa sai vammoja 12 henkilön vammojen ollessa vakavia.

Onnettomuus sai alkunsa, kun kuljettaja lähestyi erkanemisrampilla olevaa vasemmalle kääntyvää kaarretta liian suurella nopeudella. Auto lähti kallistumaan, jolloin kuljettaja ei enää

¹⁷ Onnettomuustutkintakeskus (2001) Linja-auto-onnettomuus Heinolassa 17.4.1999. Tutkintaselostus A1/1999Y.

kyennyt kääntymään aikomaansa suuntaan, vaan auto suistui kaiteen läpi pudoten rampin pengerrykseltä noin yhdeksän metriä. Keskeinen syy seurausten vakavuuteen oli korkea pudotus. Kuljettajan kertoman mukaan hidastaminen ennen kaarretta epäonnistui, koska auton jarrut eivät toimineet. Tutkinnassa jarruista ei löytynyt teknistä vikaa.

Kuljettaja oli aiemmin toiminut ammatikseen linja-auton kuljettajana, mutta oli viime vuosina ajanut vain muutamia keikkoja. Yhtenä seikkana tutkinnassa todettiin kuljettajan tottumattomuus kyseisen auton hallintalaitteisiin. Matkan aikana hänellä oli ollut suunnistamisvaikeuksia ja myös onnettomuutta edelsi matkanjohtajan opastus ajosuunnasta, mikä saattoi vaikuttaa kaarteiden lähestymiseen liian suurella nopeudella. Erkanemisrampin geometria oli yllättävä.

Tutkintalautakunta esitti onnettomuuden johdosta yhdeksän turvallisuussuositusta, joista kahdella on yhtymäkohtia nyt tutkittavana olevaan Kuopion onnettomuuteen. Ensimmäinen turvallisuussuositus koski linja-autojen kuljettajille asetettavia vaatimuksia. Linja-autoja tilausajoon vuokrattaessa tulee ryhtyä käyttämään entistä useammin vuokranantajan omia kuljettajia, jotka tuntevat työnantajansa kaluston. Jos auton kuljettaminen uskotaan ulkopuoliselle kuljettajalle, vuokranantajan on varmistettava, että kuljettajalla on riittävä taito ja kokemus tehtävänsä.

Toinen turvallisuussuositus koski kyseisen liittymän parantamista. Liittymä oli aikanaan rakennettu toisenlaisiin olosuhteisiin ja se oli päättynyt valo-ohjattuun T-risteykseen. Valojen poistamisen jälkeen rampin muotoa ei ollut muutettu. Tutkinnassa ehdotettiin harkittavaksi, että ramppiin ajavaa ohjattaisiin havainnollisemmin liikennemerkein alentamaan nopeuttaan.

Vuonna 2004 Onnettomuustutkintakeskus tutki linja-auton suistumisen Halikossa¹⁸. Linja-auto suistui jokeen kovan tuulen ja loskaliiron vuoksi. Onnettomuudessa kuoli yksi matkustaja, kuusi loukkaantui vakavasti ja yhdeksän lievästi. Seitsemän selvisi vammoitta. Kuollut matkustaja oli sinkoutunut tuulilasin läpi ulos autosta. Tutkintalautakunta arvioi, että turvavöiden käyttö olisi vähentänyt henkilövahinkojen määrää ja vakavuutta. Matkustajien turvavöiden käyttö ei vuonna 2004 ollut vielä pakollista, mutta tutkintalautakunta viittasi tuossa olleeseen turvavöiden käyttöpakeroon.

Onnettomuustutkintakeskus teki teematutkinnan¹⁹ matkustajaturvallisuutta vaarantaneista 1/2015–6/2016 tapahtuneista linja-auto-onnettomuuksista. Aineistossa oli 668 onnettomuutta, joista 552 oli törmäyksiä ja 104 suistumisia ja 12 tapausta, joissa esimerkiksi jarrutus oli johtanut matkustajan loukkaantumiseen. Suistumisista 78 tapahtui talvikelillä ja 16 kesäkelillä. Lisäksi kymmenen suistumista johtui väistämisestä, niistä seitsemän tapahtui talvella ja kolme kesällä.

Yleisesti ottaen talviolosuhteet olivat merkittävä tekijä suistumisissa. Kesäkelillä tapahtuneista 16 onnettomuudesta kuudessa osatekijänä oli kuljettajan toimintakyvyttömyys joko nukahtamisen tai sairaskohtauksen vuoksi. Lopuissa taustalla oli kuljettajan ajovirhe tai huomion herpaantuminen. Kolmessa tapauksessa suistumisen välitön syy ei selvinnyt. Koko aineistossa kuljettajan ajoterveydellä ja toimintakyvyn menetyksellä oli osuutta onnettomuuden syntyyn ainakin 13 tapauksessa. Lisäksi vireystilan heikkenemisen voidaan olettaa olleen yleisempää kuin mitä varmuudella on voitu osoittaa.

¹⁸ Onnettomuustutkintakeskus (2005) Linja-auton suistuminen tieltä ja ajautuminen jokeen Halikossa 22.12.2004. Tutkintaselostus B2/2004Y.

¹⁹ Onnettomuustutkintakeskus (2017) Linja-auto-onnettomuudet 1/2015–6/2016. Tutkintaselostus Y2016-S1.

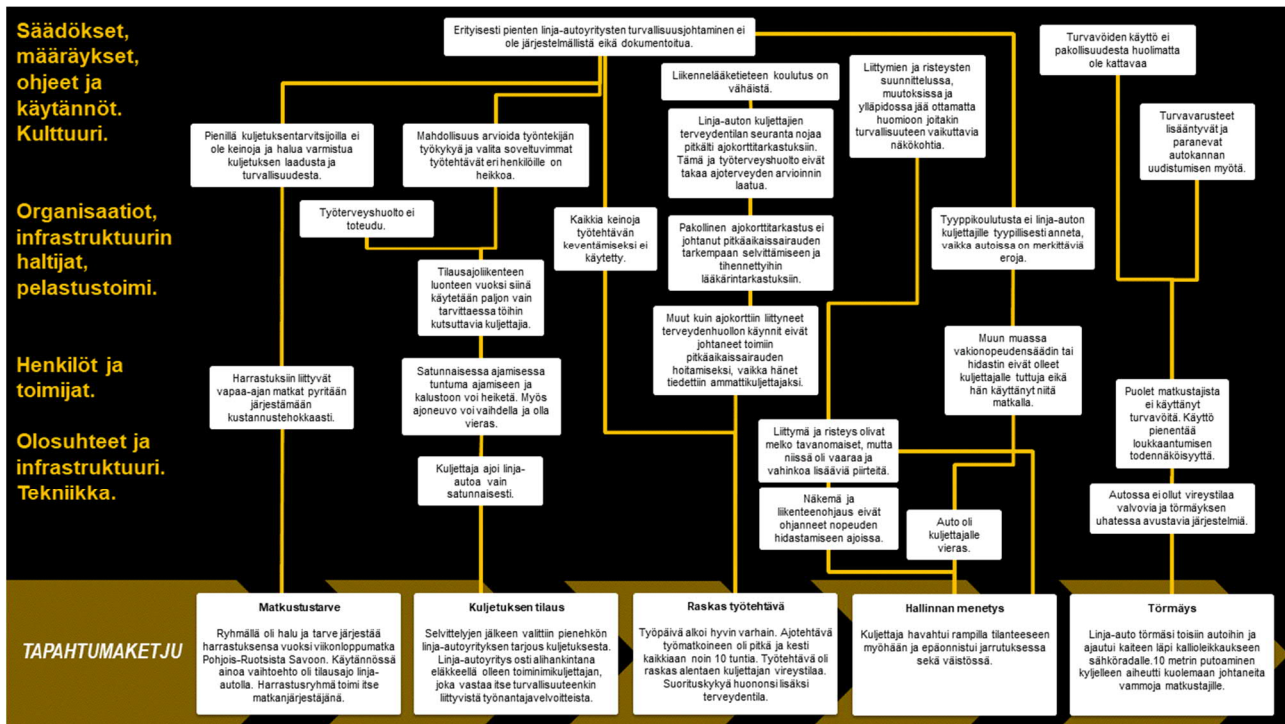
Kokonaisuutena aineistosta selviää, että linja-autojen suistumisia tapahtuu melko paljon. Matkustajien vammautumisriski kasvaa, mikäli auto kaatuu. Vammautumisriskiä lisää matkustajien vähäinen aktiivisuus käyttää turvavyötä.

Onnettomuustutkintakeskus antoi viisi turvallisuussuositusta, joista kolmella on yhtymäkohtia nyt tutkittavana olevaan Kuopion onnettomuuteen. Tutkintaryhmä suositti, että liikennöitsijöiltä vaaditaan asianmukainen turvallisuusjohtamisjärjestelmä, joka auttaisi esimerkiksi reittivalinnoissa, ohjaisi koulutusta ja osaamista sekä työvuorosuunnittelua. Edelleen tutkintaryhmä suositti toimenpiteitä turvavöiden käytön lisäämiseksi.

Tutkintaryhmä suositti myös, että Liikenteen turvallisuusvirasto (nykyinen Liikenne- ja viestintävirasto) tarkistaa linja-autojen kuljettajien terveyden seurantaan ja varmistamiseen liittyvät vaatimukset ja käytännöt sekä huolehtii, että toimintakyvyn menettämisen todennäköisyys ja seuraukset ovat samalla tavalla hallinnassa kuin muissa liikennemuodoissa.

3 ANALYYSI

3.1 Tapahtuman analysointi



Kuva 12. Accimap-kaavio.

3.1.1 Matkustustarve ja kuljetuksen tilaus

Harrasteryhmällä oli halu ja tarve järjestää viikonloppumatka Pohjois-Ruotsista Savoona.

Ryhmä oli aiemminkin järjestänyt vastaavanlaisia matkoja. Selvästi käytännöllisin matkustustapa oli linja-auto. Ryhmä toimi itse matkan järjestäjänä.

On tyypillistä, että harrastuksiin liittyvät vapaa-ajan matkat pyritään järjestämään mahdollisimman pienin kustannuksin, jolloin kuljetuksen tarjoajan asettama hinta on ratkaisevassa roolissa muiden tekijöiden jäädessä vähemmälle huomiolle. Harrasteryhmien ja muiden vastaavien yhteisöjen mahdollisuudet varmistua kuljetuksen laadusta ja turvallisuudesta ovat vähäiset.

Tornion seudun linja-autoyrityksillä ei ollut tilausruuhkan vuoksi mahdollista tarjota kuljetusta ryhmän tarvitsemana ajankohtana. Ryhmä päätyi vihjeen saatuaan tilaamaan kuljetuksen kauempana Kemissä toimivalta pienehköltä linja-autoyritykseltä, etenkin kun hinta oli edullinen. Linja-autoyritys puolestaan osti alihankintana kuljettajaksi eläkkeellä olleen oman toiminimensä nimiin ajavan kuljettajan. Alun perin tarkoitus oli käyttää yrityksen omaa kuljettajaa, mutta tämä estyi.

Alihankintana hankitun kuljettajan tulee vastata itse kaikista työnantajavelvoitteista. Näihin kuuluu työnantajamaksujen lisäksi myös työterveyshuolto, joka liittyy kuljetusten turvallisuuteen.

Kuljettaja ei ollut viime aikoina ajanut säännöllisesti. Kun ajaminen ei ole säännöllistä, on vaarana, että tuntuma ajamiseen ja kalustoon heikkenee. Tässä tapauksessa auto ei ollut hallintalaitteiltaan kuljettajalle kovinkaan tuttu.

Tilausajoliikenteen luonteen ja kilpailutilanteen vuoksi linja-autoyritykset käyttävät paljon vain tarvittaessa töihin kutsuttavia kuljettajia. Tällöin yrityksessä ei välttämättä tunneta kuljettajaa kovinkaan hyvin, eikä työterveyshuolto toteudu. Näistä syistä yrityksen mahdollisuudet arvioida kuljettajan työkykyä ja valita työtehtävät kuljettajan mukaan ovat heikot.

3.1.2 Raskas ajotehtävä

Kuljettajan työpäivä alkoi aamulla hyvin varhain. Ajotehtävä työmatkoineen oli pitkä ja kesti kaikkiaan noin 10 tuntia. Ajo- ja lepoaikamääräyksiä ei ajotehtävässä rikottu, mutta kokonaisuudessaan sen voi katsoa olleen raskas. Raskas ajotehtävä alensi kuljettajan vireystilaa, mikä korostui kuljettajan heikentyneen terveydentilan vuoksi. Työtehtävää olisi ollut mahdollista keventää jakamalla se kahdelle kuljettajalle siten, että toinen kuljettaja olisi noutanut matkustajat aamulla Kemiin. Ajotehtävä olisi lyhentynyt yli kaksi tuntia ja erityisen aikainen aamuherätys olisi vältetty. Tätä mahdollisuutta ei käytetty.

Kuljettajalla oli pitkäaikaissairaus, joka ei johtanut terveydenhuollon kontakteissa toimenpiteisiin sairauden riittäväksi hoitamiseksi, vaikka hänellä tiedettiin olevan linja-autokortti ja hänen toimivan ajoittain ammattikuljettajana. Myöskään pakollinen ajokorttitarkastus ei johtanut pitkäaikaissairauden tarkempaan selvittämiseen eikä tihennettyihin lääkärintarkastuksiin.

Linja-auton kuljettajien terveydentilan seuranta nojaa pitkälti ajokorttitarkastuksiin. Ajoterveysasia jää usein käsittelemättä tavanomaisissa terveydenhuollon kontakteissa. Yliopistoille tehdyn kyselyn perusteella voidaan arvioida, että liikennelääketieteen ja ajoterveysarvioinnin opetus vaihtelee suuresti, eikä se ole missään yliopistossa kovin kattavaa. Työterveyshuollon puuttuminen keikkakuljettajilta muodostaa lisäongelman.

Erityisesti pienten linja-autoyritysten turvallisuusjohtaminen ei useinkaan ole järjestelmällistä eikä dokumentoitua. Toimintaan liittyvien riskien tunnistaminen jää puutteelliseksi. Tämä heikentää kuljettajien käytön ja ajotehtävien suunnittelua turvallisuusnäkökulmasta. Edelleen dokumentaation puuttuminen yrityksen toimintatavoista ja turvallisuuden varmistamisesta heikentävät kuljetuksen tilaajien mahdollisuuksia arvioida kuljetuspalvelua muutoin kuin hinnan perusteella.

3.1.3 Hallinnan menetys

Kuljettaja havahtui rampilla tilanteeseen liian myöhään ja epäonnistui jarrutuksessa. On mahdollista, että kuljettaja painoi erehdyksessä ohjauspylvään läpivientiputken reunaa, jarrupolkimen nivelöityä alapäätä tai muutoin ohi polkimen. Vaihtoehdoksi ohi polkemiselle jää, että jarrutusyritystä ei tapahtunut. Kaasupolkimelta kuljettaja kuitenkin nosti jalan pois. Töräyksen välttämiseksi kuljettaja käänsi risteyksessä oikealle. Kääntyminen ei onnistunut liian suuren nopeuden vuoksi.

Auto oli kuljettajalle vieras, eivätkä vakionopeudensäätimen tai hidastimen käyttö ollut hänelle tuttua. Hän ei käyttänyt niitä koko matkan aikana. Linja-auton kuljettajille ei yleensä anneta erityistä tyyppikoulutusta, vaikka autojen hallintalaitteissa on merkittäviä eroja. Dokumentoitu turvallisuusjohtamisjärjestelmä voisi ohjata myös kunnolliseen kuljettajan perehdyttämiseen.

Erkanemisramppiin siirtymistä edelsi noin 20 minuutin tasanopeuksinen moottoritieosuus. Liittymä ja risteys ovat melko tavanomaisia, mutta niihin liittyy vaaraa ja vahinkoa lisääviä piirteitä. Näkemä liittymään ja erityisesti vasemmalle kääntyvään kaistaan avautuu melko myöhään moottoritien ja rampin välissä kasvaneen puuston vuoksi.

Moottoritien rampilla ei ole muuta nopeutta rajoittavaa merkkiä kuin taajamamerkki risteyksen lähellä. Ympäristö ja liikenteen ohjaus eivät ohjaa riittävästi nopeuden alentamiseen. Tämä saattoi vaikuttaa siihen, että risteystä lähestyttäessä nopeus oli liian suuri. Erkanemiskaista rampeineen ja risteys ovat suunnitteluohjeiden mukaiset. Suunnitteluohjeissa kiinnitetään huomiota ramppien pysähtymisnäköihin. Moottoritien ja vasemmalle kaartuvan rampin välinen raivaamaton puusto heikensi näkemää risteykseen ja vasemmalle kääntyvien kaislalle.

Ympäristö on rakentunut pitkän ajan kuluessa useissa vaiheissa maankäytön muutosten myötä. Muutoksien myötä syntyi mahdollisuus suistua kallioleikkaukseen. Liittymän välittömässä läheisyydessä oleva syvä rautatien kallioleikkaus johti linja-auton suistuessa vakaviin seurauksiin. Vuosittain tapahtuu kymmeniä linja-autojen suistumisia, jotka kuitenkin vain harvoin johtavat näin vakaviin seurauksiin.

3.1.4 Törmäys

Linja-auto törmäsi risteyksessä olleisiin autoihin ja ajautui kaiteen läpi rautatien kallioleikkaukseen. Auton perän iskeytyminen kymmenen metrin pudotuksessa sivuttais kiskoille pahensi törmäysten seurauksia. Auton korin ja turvalaitteiden antama suoja matkustajille on sivuttaistörmäyksessä huonompi kuin suoraan edestä tai takaa tulevassa törmäyksessä. Korkeasta turvavöiden käyttöasteesta oli todennäköisesti hyötyä osalle matkustajista. Voimakkaasta sivuttaistörmäyksestä johtuen erityisesti auton peräosassa myös turvavöitä käyttäneille syntyi vakavia vammoja. Turvavöiden käyttö ei pakollisuudesta huolimatta ole linja-autoissa kattavaa.

Autossa ei ollut kuljettajan vireystilaa valvovia ja törmäyksen uhatessa kuljettajaa avustavia järjestelmiä, kuten automaattista hätäjarrutusta. Törmäysvaroittimeen liitetty automaattinen hätäjarrutus olisi vähintäänkin pienentänyt törmäyksen voimaa ja mahdollisesti estänyt suistumisen kaiteen läpi. Autokannan uusiutumisen myötä kuljettajaa avustavat järjestelmät yleistyvät.

3.2 Pelastustoimien analysointi

3.2.1 Pelastustoiminta

Onnettomuus tapahtui lähellä keskuspaloasemaa, joten pelastustoimen yksiköitä saatiin paikalle nopeasti. Pelastustoimen lähinnä lento-onnettomuuksia varten tehtyjen suuronnettomuussuunnitelmien mukaista toimintamallia ei ehditty ottaa käyttöön. Tästä ei ollut haittaa, koska resurssit olivat nopeasti paikalla, onnettomuustapahtuma oli lyhytkestoinen, onnettomuuskohde oli selkeä ja kaikki viranomaiset ja sairaala olivat lähellä toisiaan. Valittu suunnitellusta poikkeava toimintamalli nopeutti pelastustoiminnan käynnistämistä kohteessa. Suuronnettomuusohjeet ja suunnitelmat soveltuvat huonosti lyhytkestoisiin onnettomuuksiin, joihin resurssit saadaan nopeasti paikalle. Suunniteltuja muodostelmia ja viestiliikennejärjestelyjä ei ehditä perustaa. Esikuntapäällikkö ja päivystävä palomestari sopivat, että johtovastuu pysyy koko ajan päivystävällä palomestarilla tilannepaikalla. Johtokeskus kuitenkin tuki pelastustoimintaa.

Esikuntapäällikkönä toiminut riskienhallintapäällikkö oli johtokeskuksessa tilanteen alkuvaiheessa yksin. Lisää henkilöstöä tuli johtokeskukseen myöhemmin avustamaan tiedotustilaisuuden järjestämisessä ja muissa tukitoiminnossa.

Pelastustoimintaa vaikeutti kohteen korkeusero, minkä vuoksi loukkaantuneiden kokoamispaikka jouduttiin siirtämään etäälle onnettomuuskohteesta. Pelastustoiminta kohteessa oli kuitenkin ohi alle tunnissa.

3.2.2 Ensihoito ja potilaiden hoito sairaalassa

Ensihoidon toimintavalmius oli hyvä, koska ensimmäinen ensihoitoyksikkö oli paikalla neljässä minuutissa hälytyksestä. Puolesta tunnissa onnettomuuspaikalla oli kymmenen ensihoitoyksikköä ja lääkäriyksikkö, joista seitsemän osallistui potilaiden kuljettamiseen sairaalaan. Viimeinen potilas oli matkalla sairaalaan tunnin kuluttua onnettomuudesta. Onnettomuuspaikalla toimintaan osallistui ambulanssien lisäksi lääkärihelikopteri, jossa oli poikkeuksellisesti kaksi lääkäriä yhden sijaan.

Parannettavia asioita oli muun muassa viestiliikenteessä. Keskeisten toimijoiden, kuten ensihoitolääkärien tulee kuulla olennainen ensihoidon viestiliikenne. Ensihoito nosti esiin tarpeen kehittää ja hankkia monipotilastilanteisiin paremmin soveltuvia hoitovälineitä ja -laukkuja.

Ensihoidon johtaminen sujui pääosin hyvin, mutta erityisesti yhteydenpidossa kohteessa olevien lääkäreiden välillä, sekä ajoittain onnettomuuspaikan ja ensihoidon tilannekeskuksen välillä oli puutteita. Lääkäreiden keskinäisen kommunikaation katkos ja kokoamispaikan vaihto vaikuttivat siihen, että kriittisesti loukkaanut potilas lähti kuljetukseen ilman tarkennettua tilanarviota. Potilas todettiin kuolleeksi sairaalaan saapuessa.

Alkuvaiheessa oli pientä sekaannusta ensihoidon käytettävissä olevista resursseista. Petosen aseman yksikön kahden hengen miehistö lähtee tarvittaessa pelastustehtävälle pelastusyksikön mukana, tai ensihoitotehtävälle ambulanssilla. Nyt he olivat pelastusyksikön mukana. Ohje yksikön valinnasta on olemassa, mutta se vaatii päivittämistä. Tilanteen alkuvaiheessa ensihoidon johto oletti miehistön olevan ambulanssilla liikkeellä. Tällaisessa tilanteessa ensihoidon ja pelastuksen johdon käsitys yksiköiden miehityksestä yhteistehtävässä saattaa jäädä epäselväksi.

Päivystyspoliklinikalla oli onnettomuuden tapahtuessa vain muutama muu potilas ja henkilökunnan vuoronvaihto oli juuri meneillään. Näistä syistä johtuen sairaalan toimintavalmius oli hyvä, henkilökuntaa ja vapaita leikkaussaleja mahdollisia hätäleikkauksia varten oli riittävästi.

Sairaalassa oli harjoiteltu suuronnettomuustilanteita säännöllisesti. Harjoittelun koettiin auttaneen tämän bussiturman potilaiden sujuvaa vastaanottoa ja hoitoa päivystyspoliklinikalla.

3.3 Viranomaisten toiminnan analysointi

Tieliikenteen ajoterveysvaatimuksia on EU-direktiiveissä sekä kansallisissa ajokortti- ja tieliikennelaeissa. Liikenne- ja viestintävirasto laatii ajoterveysohjeet, joiden perusteella lääkärit tekevät ajoterveysarvioita kliinisessä työssä sekä ajokorttitarkastuksissa. Poliisi vastaa yksittäisen kuljettajan eli ajo-oikeuden haltijan ajokyvyn ja ajoterveydentilan valvonnasta. Poliisi määrää tarvittaessa kuljettajan ajokieltoon toistaiseksi tai väliaikaisesti.

Ajoterveyden arvioinnissa ongelma ei niinkään ole ohjeistuksessa, vaan siinä, miten lääkärit sitä käytännössä tekevät. Maantieliikenteen kuljettajien terveyden arvioinnissa on kirjavuutta verrattuna esimerkiksi raide- tai ilмалиikenteeseen. Ongelmana on se, että esimerkiksi ryhmän 2 ajokortteja on Suomessa satoja tuhansia, mikä tekee esimerkiksi tarkastusten rajaamisen vain akreditoiduille liikennelääkäreille käytännössä vaikeaksi. Muissa liikennemuodoissa tarkastettavien kuljettajien määrä on huomattavasti pienempi. Myöskään muissa

terveydenhoidon kontakteissa ajoterveys ei tule aina kattavasti käsitellyksi. Lääkäreiden koulutus ajoterveyden arviointiin on vaihtelevaa.

Liikenne- ja viestintävirasto on luonut ammattiliikenteen yritysten käyttöön vastuullisuusmallin. Mallin avulla voitaisiin parantaa kuljetusten tilaajien mahdollisuutta varmistua yrityksen tavasta hoitaa taloudellisia ja muita velvoitteitaan esimerkiksi kuljetusten turvallisuuden takaamiseksi. Vastuullisuusmallilla on hyvä pyrkimys, mutta käytännössä se ei ole yleistynyt kuljetusosalalla.

Ely-keskukset vastaavat Väyläviraston alaisuudessa yleisten teiden kunnossapidosta tilaamalla palvelut urakoitsijoilta ja valvomalla toimintaa. Tehtäviin kuuluu muun muassa näkemäraivaukset. Nyt tutkittavana olevassa tapauksessa rampin näkemäraivauksilla olisi voinut parantaa lähestyvän risteyksen ja erkanemiskaistan havaittavuutta. Erkanemisramppien näkemien ohjeistukset ovat jossain määrin tulkinnanvaraisia. Samoin nopeusrajoitusmerkkien asettaminen on pitkälti harkinnanvaraista. Näkemäraivausten ja merkkien asettamisen käytännöt vaihtelevat.

Kuopion kaupunki kaavoitti junaradan takana olleen alueen ja rakensi sillan ylittämään junarataa. Silta ja sen kautta kulkenut tie tulivat osaksi kaupungin katuverkkoa. Silta ja sen kaiteet tehtiin kadun tarpeisiin. Kaiteet mitoitettiin tämän vuoksi kestävään katunopeuksilla ja viistosti kadun suunnasta törmäävien autojen törmäykset.

Alueen tie- ja katuverkko rakentui vaiheittain ja kahden eri toimijan suunnittelun sekä toteutuksen tuloksena. Valtion tiehallinto suunnitteli rampin ja risteyksen ennen ylikulkusillan suunnitelmia ja kaupunki puolestaan sillan kadun näkökulmasta. Mahdollisuutta suistua rampin suunnasta tultaessa sillan yli junaradalle ei ilmeisesti ollut kummankaan suunnitelmissa huomioitu.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

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

1. Harrasteryhmä tilasi vapaa-ajan matkalleen kuljetuksen yritykseltä, jonka palveluja ei ollut aiemmin käyttänyt. Tilaus perustui saatavuuteen ja edulliseen hintaan.

Johtopäätös: Tilausajojen tilaajilla ei ole keinoja tehdä turvallisuuteen liittyviä valintoja, joten keskeisin kriteeri tilaukselle on tyypillisesti hinta. Useimmista linja-autoyrityksistä puuttuu dokumentoitu turvallisuusjohtaminen, jolla voidaan osoittaa turvallisuusasioista huolehtiminen ja kehittäminen.

2. Kuljetusyritys hankki kuljettajan alihankintana. Kuljettaja oli tehnyt satunnaisesti töitä kuljetusyritykselle. Kuljettajalla oli kokemusta ajoneuvosta vain vähän ja perehdytyksestä oli kauan.

Johtopäätös: Tarvittaessa töihin kutsuttavien kuljettajien käyttö on tilausajoliikenteessä yleistä. Silloin mahdollisuudet arvioida työntekijän työkykyä ja valita soveltuvimmat työtehtävät eri henkilöille ovat heikot. Oman yrityksensä nimiin ajavien ja lyhyissä työsuhteissa kuljettajien työterveyshuolto ei välttämättä toteudu. Myös tuntuma ajamiseen ja kalustoon voi ajamattomuuden vuoksi heiketä.

3. Kuljettaja havahtui risteykseen liian myöhään. Jarrutusyritys epäonnistui, kuten myös ohjausyritys onnettomuuden välttämiseksi. Hänen vireystilansa ja suorituskäytöksensä oli alenunut varhaisen aamuhätyksen, pitkän ajotehtävän ja terveydentilan vuoksi. Ajokorttitarkastuksessa ja muuten terveydenhuollossa esiin tullut pitkäaikaissairaus ei johtanut tarkempiin tutkimuksiin ja sairauden tarkkailuun.

Johtopäätös: Ajoterveyden arviointiohjeissa havaittiin puute, mutta olennainen ongelma on lääkäreiden saama vähäinen liikennelääketieteen koulutus. Vaikka ajoterveyden arviointi nojaa pääasiassa ajokorttitarkastuksiin, niissä ei kunnolla oteta huomioon ammatin erityispiirteitä. Muut terveydenhuollon kontaktit eivät välttämättä johda toimenpiteisiin, vaikka kuljettajan ammatti olisikin tiedossa.

4. Liikenneympäristössä oli tekijöitä, jotka lisäsivät kuljettajan virheen mahdollisuutta. Risteyksen ja kaistojen havaittavuus oli aikaa myöten heikentynyt puuston kasvaessa, eikä ympäristö ohjaa nopeuden alentamiseen ajoissa. Onnettomuuden seuraukset olivat vakavat, koska linja-auto putosi rautatien kallioleikkaukseen. Kaide ei kestänyt suurella nopeudella noin 45 asteen kulmassa tapahtunutta törmäystä.

Johtopäätös: Joissakin moottoriteliittymissä on vaaraa lisääviä erityispiirteitä. Niitä voivat olla ainakin näköesteiden vuoksi odotuksiin nähden yllätyksenä tuleva risteyks, vähäiset indikaatiot nopeuden alentamiseen sekä korkealta putoamisen mahdollisuus. Nämä riskit voivat jäädä tunnistamatta erityisesti liikenneympäristön muuttuessa ajan myötä.

5. Linja-auto oli hyväkuntoinen, joten sen kunnolla ei ollut vaikutusta onnettomuuteen. Ajoneuvossa ei kuitenkaan sen 13 vuoden iän ja varustelutasovalintojen vuoksi ollut uusimpia turvavarusteita kuten törmäysvaroitinta, automaattista hätäjarrutusta tai kuljettajan vireystilan valvontaa. Niistä olisi todennäköisesti ollut apua. Turvavyöt olivat kaksipistevoimia, ja niitä käytti noin 15 matkustajaa.

Johtopäätös: Ajoneuvojen turvallisuusvarusteet kehittyvät jatkuvasti. Henkilöautoilun turvallisuus on autotekniikan kehittymisen myötä parantunut

huomattavasti. Vastaava kehitys on mahdollista myös raskaassa liikenteessä. Ajo-
neuvojen turvallinen kulku on tieliikenteessä liiaksi kuljettajan varassa, eikä käy-
tössä ole samassa määrin turvajärjestelmiä kuin muissa liikennemuodoissa.

6. Onnettomuus tapahtui keskeisellä paikalla, jolloin pelastustoimen ja ensihoidon yksiköt saapuivat paikalle nopeasti. Mittavan moniviranomaistilanteen hoito alkoi heti, eikä suunniteltua suuronnettomuustilanteen toimintamallia ehditty käynnistää. Pelastustoiminta ja ensihoito oli ohi tunnissa.

Johtopäätös: Pelastustoimen ja ensihoidon kyky selviytyä toteutuneen kaltaisesta onnettomuudesta on hyvä. Joihinkin yksityiskohtiin liittyviä kehittämistarpeita on kuitenkin tunnistettavissa.

5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

5.1 Turvallisuusjohtaminen linja-autoyrittäjissä

Onnettomuuden taustalla vaikuttaneista asioista monet olivat sellaisia, joihin parhaiten voi vaikuttaa linja-autoyrittäjä. Yrityksen tulee muun muassa

- tuntea kuljettajansa ja antaa kullekin kuljettajalle sopivimmat ajotehtävät
- järjestää ajotehtävät siten, että ne eivät ole tarpeettoman kuormittavia
- pyrkiä järjestämään ajotehtäviä säännöllisesti siten, että ajotuntuma säilyy
- järjestää ammattitaitoinen työterveyshuolto säännöllisine tarkastuksineen
- huolehtia perehdytyksestä ajoneuvokalustoon
- hankkia hyvillä turvavarusteilla varustettuja ajoneuvoja
- huolehtia matkustajien turvavöiden käytöstä.

Kaikki mainitut asiat ovat sellaisia, joista huolehtiminen sisältyy asianmukaiseen turvallisuusjohtamisjärjestelmään. Turvallisuusjohtamisjärjestelmien kehitys on linja-autoalalla ollut hidasta. Muissa liikennemuodoissa kuten ilmailussa, raideliikenteessä ja vesiliikenteessä asia on edennyt paremmin.

Onnettomuustutkintakeskus toistaa Karkkilan linja-auto-onnettomuuden 2015 tutkinnassa²⁰ annetun suosituksen, jonka mukaan

Liikenne- ja viestintäministeriö laatii säännökset, joiden avulla turvallisuusjohtamisjärjestelmä saadaan käyttöön koko linja-autoalalle. [2016-S10]

Dokumentoitu turvallisuusjohtamisjärjestelmä antaa kuljetusten tilaajille mahdollisuuden arvioida yrityksen käytäntöjä turvallisuudesta huolehtimisessa. Nykyisin vertailu on mahdollista, joten linja-autokuljetuksen valintakriteeri näyttäisi olevan hinta.

5.2 Lääkäreiden ajoterveysosaaminen

Onnettomuuteen vaikutti se, että kuljettajalla oli pitkäaikaissairaus. Asia oli ollut tiedossa terveydenhuollon kontakteissa ja ajokorttitarkastuksissa, mutta ne eivät johtaneet sairauden tarkempaan selvittämiseen ja tiennettyihin tarkastuksiin. Näyttää siltä, että linja-autonkuljettajan ammatin erityispiirteet eivät tule riittävästi otettua tarkastuksissa huomioon.

Linja-auton kuljettajan ammatti on turvallisuuskriittinen, joten heidän toimintakyvystään on erityisesti huolehdittava. Ajoneuvoissa ei ole toista kuljettajaa eivätkä ajoneuvojen järjestelmät toistaiseksi pysty auttamaan riittävästi.

Onnettomuustutkintakeskus suosittelee, että

Lääkärikoulutusta antavat yliopistojen tiedekunnat huolehtivat, että lääkäreiden peruskoulutukseen, erikoistumiskoulutukseen ja täydennyskoulutukseen sisältyy ajoterveyden perusteet. Tavoitteena tulee olla erityisesti, että lääkärit tuntevat autonkuljettajien ammatin erityispiirteet, ajoterveysvaatimukset ja ajoterveyden vaikutukset turvallisuuteen. [2019-S25]

²⁰ Onnettomuustutkintakeskus (2016). Henkilöauton ja linja-auton törmäys Karkkilassa 4.7.2015. Tutkintaselostus Y2015-02.

5.3 Ajoterveystarkastusohjeiden täydentäminen

Tutkinnassa kävi ilmi, että korkean veren sokerin vaikutus eli hyperglykemia on mainittu ajoterveysohjeissa vain lyhyesti. Ongelmasta on kuitenkin olemassa tutkimustietoa. Pitkäaikainen tai akuutti korkea verensokeri voivat heikentää tarkkaavaisuutta, havaitsemista ja yleensä tiedonkäsittelykykyä. Nämä hermoston toimintaan vaikuttavat oireilut voivat olla luonteeltaan äkillisiä ja ohimeneviä. Asia jää usein onnettomuustilanteissa selvittämättä, joten hyperglykemialla on todennäköisesti vaikutusta onnettomuuksiin useammin kuin on tiedossa.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Liikenne- ja viestintävirasto lisää ajoterveysohjeisiin hyperglykemian tunnistamisen sekä sen aiheuttamat toimenpiteet erityisesti ammattikuljettajien osalta. [2019-S26]

5.4 Linja-autonkuljettajien terveydentilan seuranta

Kuopion onnettomuuteen vaikutti olennaisesti kuljettajan terveydentila. Terveydentilaan liittyvät vaaralliset tilanteet nousivat esille myös Onnettomuustutkintakeskuksen vuonna 2017 julkaisemassa linja-autoille tapahtuneita onnettomuuksia käsitelleessä teematutkinnassa²¹. Puolentoista vuoden seurantajaksolla oli 13 tapausta, joissa oli ongelmia linja-auton kuljettajan toimintakyvyssä. Toimintakyvyn menetys on vaarallinen, koska ajoneuvo liikkuu silloin hallitsemattomasti ja toisinaan suurella nopeudella. Vaarassa ovat kuljettaja, matkustajat ja sivulliset.

Linja-autoissa ei ole varmistavia järjestelmiä ja menettelyjä samaan tapaan kuin ilmailussa, vesiliikenteessä ja raideliikenteessä. Silti näissä muissa joukkoliikennemuodoissa terveydentilan seuranta on kattavampaa kuin tieliikenteen henkilökuljetuksissa. Kuljettajien ikääntymisen lisää seurannan tarvetta.

Onnettomuustutkintakeskus antoi teematutkinnassaan silloiselle Liikenteen turvallisuusvirastolle (nyk. Liikenne ja viestintävirasto) suosituksen terveydentilan seurannan ja varmistamisen kehittämiseksi²². Suosituksen antamisen jälkeen ajoterveysohjeissa on otettu huomioon direktiivin 2016/1106 vaatimukset, jotka liittyvät sydän- ja verisuonitauteihin ja diabetekseen.

Suosituksen ajatuksen toteutuminen näyttää vaativan selvityksiä ja säädösmuutoksia, joten suositus on tarpeen kohdistaa liikenne- ja viestintäministeriölle.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Liikenne- ja viestintäministeriö tarkistaa linja-autonkuljettajien terveydentilan seurantaan ja varmistamiseen liittyvät vaatimukset ja käytännöt sekä huolehtii, että toimintakyvyn menettämisen todennäköisyys ja seuraukset ovat samalla tavalla hallinnassa kuin muissa liikennemuodoissa. Huomioon tulee ottaa myös psyykinen terveys ja väsymyksen hallinta. [2019-S27]

Liikennemuotokohtaiset erot ajoterveyden varmistamisessa eivät ole turvallisuuden näkökulmasta perusteltuja.

²¹ Onnettomuustutkintakeskus (2017) Linja-auto-onnettomuudet 1/2015–6/2016. Tutkintaselostus Y2016-S1.

²² Suositus 2017-S50.

5.5 Suuren onnettomuuden mahdollistavat paikat tiestössä

Onnettomuuden seuraukset olivat vakavat, koska linja-auto putosi sillalta noin kymmenen metrin korkeudesta. Vastaavasti neljän ihmisen kuolemaan johtaneeseen onnettomuuteen Heinolassa johti vuonna 1999 se, että linja-auto syöksyi alas lähes kymmenmetriseltä penkereeltä. Molemmissa tapauksissa ajoneuvoilla oli suuri nopeus niiden tultua moottoritien rampilta risteykseen.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Väylävirasto kartoittaa tieverkolta paikat, jossa moottoritien rampin jatkeella on raskaan ajoneuvon putoamisen mahdollisuus, sekä suunnittelee niihin yhdessä kuntien ja ELY-keskusten kanssa korjaavat toimenpiteet. Niitä ovat esimerkiksi näkemäesteiden poisto, ohjaus sopivaan tilannenopeuteen, rampin ja risteyksen geometrian parantaminen sekä vauhtia hidastavat lisäkaiteet eri kohtiin. [2019-S28]

Linja-autojen suistumisia tapahtuu vuosittain kymmeniä, mutta niistä matkustajien kuolemaan johtaneita onnettomuuksia on vain harvoin. Kuolemaan johtaneita vammoja ei useimmiten tapahdu edes linja-auton kaatuessa, joten erityisesti tulee estää putoamisen mahdollisuus.

5.6 Ajoneuvojen turvallisuustekniikan hyödyntäminen

Linja-autoliikenteessä suuren henkilömäärän turvallisuus on huomattavan paljon kuljettajan varassa. Inhimilliseen toimintaan liittyy kuitenkin virheen mahdollisuus, jota tieliikenteen ajoneuvoissa torjutaan muita liikennemuotoja vähemmän tekniikan avulla. Rautateillä käytetään junien automaattista kulunvalvontaa. Ilmailussa ja merenkulussa hyödynnetään tekniikan lisäksi sitä, että ohjaamossa tai komentosillalla on apuna toinen ammattilainen.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

Liikenne- ja viestintävirasto edistää aktiivisesti kansainvälisessä yhteistyössään sitä, että markkinoille jo vakiintuneet törmäysvaroittimet, hätäjarrutusjärjestelmät, kaistavahdit ja kuljettajan vireystilaa valvovat laitteet yleistyvät linja-autoissa. Linja-autoille on suuren onnettomuuden mahdollisuuden vuoksi perusteltua vaatia enemmän turvallisuusvarusteita kuin muihin ajoneuvoluokkiin. [2019-S29]

Törmäysvaroittimella ja automaattisella hätäjarrutusjärjestelmällä olisi ollut mahdollisuuksia estää tapahtunut onnettomuus tai lieventää sen seurauksia. Ajoneuvotekniikan kehittyminen on parantanut liikenneturvallisuutta. Esimerkkejä ovat lukkiutumattomat jarrut, turvatyyny ja ajonvakautusjärjestelmät. Moni järjestelmä on jo pakollinen. Hyvää kehitystä on syytä vauhdittaa.

5.7 Toteutetut toimenpiteet

Liikenne- ja viestintävirasto on päivittämässä ajoterveysohjeita, joissa lisätään ja tarkennetaan hyperglykemiaan liittyvää ohjeistusta erityisesti ryhmän 2 kuljettajien osalta.

Helsingissä 29.4.2019

Kai Valonen

Taneli Rasmus

Juhana Hallikainen

Mika Hatakka

Juho Henttonen

Anssi Parviainen

Alpo Vuorio

LÄHDELUETTELO

Kirjalliset lähteet

- Cox, D. J., Kovatchev, B. P., Gonder-Frederick, L. A., Summers, K. H., McCall, A., Grimm, K. J., Clarke, W. L. (2005) Relationships between hyperglycemia and cognitive performance among adults with type 1 and type 2 diabetes. *Diabetes Care* 28: 71–77.
- Draelos, M. T., Jacobson, A. M., Weinger, K., Widom, B., Ryan, C. M., Finkelstein, D. M. & Simonson, D. C. (1995) Cognitive function in patients with insulin-dependent diabetes mellitus during hyperglycemia and hypoglycemia. *American Journal of Medicine* 98: 135–144.
- Holmes, C. S., Hayford, J. T., Gonzalez, J. L. & Weydert, J. A. (1983) A survey of cognitive functioning at difference glucose levels in diabetic persons. *Diabetes Care* 6: 180–185.
- Houlden, R. L., Berard, L., Lakoff, J. M., Woo, V. & Yale, J. (2018) Diabetes and Driving. *Canadian Journal of Diabetes* 42: 150-153.
- Junttila, I. S., Vuorio, A., Budowle, B., Laukkala, T. & Sajantila, A. (2018) Challenges in investigation of diabetes-related aviation fatalities – An analysis of 1491 subsequent aviation fatalities in USA during 2011–2016. *International Journal of Legal Medicine* 132(6): 1713-1718.
- Kärmeniemi, P., Laitinen, J., Latvala, J., Olkkonen, S., Sainio, M. & Ylä-Outinen, A. (2009) Maantieliikenteen ammattikuljettajien työterveyshuolto – Opas sisällön suunnitteluun ja toteutukseen. Työterveyslaitos. Helsinki: Painotalo tt-urex Oy.
- McCall, A. L. & Figlewicz, D. P. (1997) How does diabetes mellitus produce brain dysfunction? *Diabetes Spectrum* 10: 25–32.
- Onnettomuustutkintakeskus (2016). Henkilöauton ja linja-auton törmäys Karkkilassa 4.7.2015. Tutkintaselostus Y2015-02.
- Onnettomuustutkintakeskus (2017) Linja-auto-onnettomuudet 1/2015–6/2016. Tutkintaselostus Y2016-S1.
- Onnettomuustutkintakeskus (2005) Linja-auton suistuminen tieltä ja ajautuminen jokeen Halikossa 22.12.2004. Tutkintaselostus B2/2004Y.
- Onnettomuustutkintakeskus (2001) Linja-auto-onnettomuus Heinolassa 17.4.1999. Tutkintaselostus A1/1999Y.

Tutkinta-aineisto

- 1) Paikkatutkinnan valokuvat ja muu aineisto
- 2) Poliisin tutkintailmoitus ja esitutkinta-aineisto
- 3) Sää tiedot
- 4) Kuulemiset
- 5) Linja-auton kuljettajan terveystiedot ja ajokorttitiedot Suomesta ja Ruotsista
- 6) Tiedot onnettomuuden uhrien vammoista
- 7) Onnettomuusajoneuvon ajopiirturin kiekko
- 8) Onnettomuusajoneuvon rekisteritiedot, käyttöohje, tekniset tiedot ja huoltohistoria
- 9) Onnettomuuteen osallisten henkilöautojen rekisteritiedot
- 10) Kuopion hätäkeskuksen tallenteet ja selosteet
- 11) Pohjois-Savon pelastuslaitoksen suunnitelmat, ohjeet, selosteet ja raportit
- 12) Ensihoidon raportit, tiedot harjoittelusta ja ohjeistuksesta
- 13) Liikenneviraston pelastusorganisaation raportti onnettomuudesta
- 14) Junien kulkutiedot ja rautatieliikenteen ohjauksen ilmoitukset
- 15) Liikenneviraston tiedot rautatien jännitekatkosta
- 16) Onnettomuuteen liittyneet yleisövihjeet
- 17) Tiedot radalle aiheutuneista vahingoista
- 18) Liittymän ja kolmen vertailuliittymän onnettomuustiedot
- 19) Kemin Liikenne Oy:n tilaajavastuuraportti
- 20) Tien ja sillan suunnitelmat
- 21) Liikenneviraston suunnitteluohjeet
- 22) OTKESin tekemä kysely yliopistoille liikennelääketieteen opetuksesta

- 23) Liikenteen turvallisuusviraston ajoterveyden arviointiohjeet lääkäreille
- 24) Ruotsin (2010), Australian (2017) ja Uuden-Seelannin (2014) ohjeet ajoterveyden arvioimiseen

YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla liikenne- ja viestintäministeriössä, Liikenne- ja viestintävirastossa, Väylävirastossa, Poliisihallituksessa, Pohjois-Savon sairaanhoitopiirissä, Kuopion kaupungilla, Pohjois-Savon ELY-keskuksessa, Helsingin, Turun, Tampereen, Kuopion ja Oulun yliopistojen lääketieteellisissä tiedekunnissa, Kemin Liikenne Oy:ssä, linja-auton kuljettajalla ja matkustajilla, kuolleiden lähiomaisilla sekä loukkaantuneella henkilöauton kuljettajalla. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Liikenne- ja viestintäministeriö pitää tutkintaa ja siinä esitettyjä kehittämistarpeita tärkeinä.

Turvallisuusjohtamisjärjestelmiä koskevan suosituksen osalta ministeriö katsoo, että se ei toimitusministeriön aikana voi ottaa kantaa uusiin lainsäädäntöehdotuksiin. Liikenne- ja viestintäministeriö on kuitenkin rakentanut kuljetusyritysten vapaaehtoista vastuullisuusmallia yhteistyössä sidosryhmien kanssa. Tehokas tapa edistää asiaa on vastuullisuusmallin edellyttäminen julkisissa hankinnoissa. Aiheesta on käynnistymässä tutkimus Liikenne- ja viestintävirastossa.

Liikenne- ja viestintäministeriö toteaa, että ajoterveysvaatimusten liikkumavaran määrittää pääosin ajokorttidirektiivi (2006/126/EY). Vuonna 2019 valmisteltavat lakimuutokset antavat mahdollisuuden arvioida ajokorttilaissa säädettyjä terveysvaatimuksia. Olennaista kuitenkin on ajoterveysarvioita tekevien lääkärin osaaminen, jota koskevaa suositusta ministeriö pitää kannatettavana.

Yleisesti ottaen liikenne- ja viestintäministeriö kannattaa liikennemuotoriippumatonta lähestymistapaa sääntelyyn.

Liikenne- ja viestintävirasto päivittää hyperglykemian liittyvät ajoterveysohjeet vuoden 2019 aikana. Ajoneuvojen turvallisuustekniikan edistämiseen liittyvästä suosituksesta Liikenne- ja viestintävirasto toteaa, että mainitut varusteet tulevat asteittain pakollisiksi uusiin ajoneuvoihin. Lisäksi järjestelmien vaatimuksia tiukennetaan siten, että uusiin autoihin pyritään vaatimaan parasta yleisesti saatavilla olevaa tekniikkaa. Vanhoihin autoihin lisävaatimuksia ei helposti voida esittää. Asia edistyisi, jos liikenteen tilaajat painottavat turvallisuustekniikkaa tarjouspyynnöissään. Tulevan tieliikennelaki myös parantaa Liikenne- ja viestintäviraston mahdollisuuksia edellyttää linja-autoille uutta turvallisuustekniikkaa.

Liikenne- ja viestintävirasto pääosin kannattaa suositusta, jonka mukaan suuren onnettomuuden mahdollistavat paikat kartoitetaan ja niille tehdään tarvittaessa parannuksia. Virasto kuitenkin kaipaa tutkintaselostukselta tarkempia tietoja onnettomuuspaikan näkemistä sekä siitä, mitkä näkemien ohjearvot toteuttaisivat Onnettomuustutkintakeskuksen suosituksen.

Väylävirasto esittää lausunnossaan muutamia korjauksia liikenneympäristön termeihin ja vastuunjakoon. Lisäksi Väylävirasto toteaa, että massiivisia ja jäykkiä törmäysrakenteita ei silloille voida rakentaa.

Poliisihallitus toteaa lausunnossaan, että tutkintaselostusluonnoksessa on nostettu esille keskeisiä turvallisuuskysymyksiä ja että turvallisuussuositukset ovat perusteltuja.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri täsmentää ensihoitoa, johtamista ja käytettävissä olleita ohjeita koskevia kohtia. Lisäksi sairaanhoitopiiri tarkentaa lääkäreiden välisen kommunikation ja kokoamispaikan siirron vaikutusta tapahtumiin sekä sairaanhoitopiirin omalle henkilöstölleen tarjoamaa psykososiaalista tukea.

Kuopion kaupunki täsmentää joitakin kriisiapuun liittyviä kohtia. Lisäksi kaupunki ohjaa kiinnittämään arvioinneissa huomiota lisäonnettomuuksien torjuntaan, onnettomuuspaikan eristämiseen sekä mittavaan, monikanavaiseen ja kaksikieliseen viestintään, jota toteuttivat useat toimijat.

Pohjois-Savon pelastuslaitos antoi tutkintaselostusluonnokseen kommentteja Kuopion kaupungille osoitetun lausuntopyyynnön perusteella. Pelastuslaitoksella ei ole huomautettavaa raportin johtopäätöksiin. Pelastustoimen osuus tehtävässä on esitetty raportissa tiiviisti ja oikein. Pelastuslaitos esitti joitakin tarkennuksia käytettävissä olevien resurssien kuvaukseen.

Pohjois-Savon ELY-keskus ilmoitti, ettei sillä ole lausuttavaa tutkintaselostuksen luonnoksesta.

Turun yliopiston lääketieteellinen tiedekunta näkee sinänsä perustelluksi suosituksen, jonka mukaan lääkärin koulutukseen sisällytetään ajoterveyden perusteet. Nykyisin ajoterveysovetusta annetaan eri oppiaineissa ja sitä olisi syytä yhtenäistää.

Lääkärin velvollisuus on arvioida ajoterveyttä periaatteessa jokaisen potilaskontaktin yhteydessä. Suurin osa arvioista tehdään perusterveydenhuollossa, joten lääkärin peruskoulutuksen tulisi antaa valmiudet yleisimpien ongelmatilanteiden hoitoon.

Ammattikuljettajien monialaiset ongelmat on syytä keskittää ajopoleille. Tästä toiminnasta pisin kokemus on Turussa. Resurssit riittävät kuitenkin hoitamaan vain osan vaativia tapauksia.