



Tutkintaselostus

B 2/2004 Y

Linja-auton suistuminen tieltä ja ajautuminen jokeen Hali- kossa 22.12.2004

Tämä tutkintaselostus on tehty turvallisuuden parantamiseksi ja uusien onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi. Tässä ei käsitellä onnettomuudesta mahdollisesti johtuvaa vastuuta tai vahingonkorvausvelvollisuutta. Tutkintaselostuksen käyttämistä muuhun tarkoitukseen kuin turvallisuuden parantamiseen on vältettävä.

Onnettomuustutkintakeskus
Centralen för undersökning av olyckor
Accident Investigation Board

Osoite / Address: Sörnäisten rantatie 33 C **Address:** Sörnäs strandväg 33 C
FIN-00580 HELSINKI 00580 HELSINGFORS

Puhelin / Telefon: (09) 1606 7643
Telephone: +358 9 1606 7643

Fax: (09) 1606 7811
Fax: +358 9 1606 7811

Sähköposti: onnettomuustutkinta@om.fi tai etunimi.sukunimi@om.fi
E-post: onnettomuustutkinta@om.fi eller förnamn.släktnamn@om.fi
Email: onnettomuustutkinta@om.fi or first name.last name@om.fi

Internet: www.onnettomuustutkinta.fi

Henkilöstö / Personal / Personnel:

Johtaja / Direktör / Director	Tuomo Karppinen
Hallintopäällikkö / Förvaltningsdirektör / Administrative Director	Pirjo Valkama-Joutsen
Osastosihteeri / Avdelningssekreterare / Assistant	Sini Järvi
Toimistosihteeri / Byråsekreterare / Assistant	Leena Leskelä
Ilmailuonnettomuudet / Flygolyckor / Aviation accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Air Accident Investigator	Esko Lähteenmäki
Erikoistutkija / Utredare / Air Accident Investigator	Hannu Melaranta
Raideliikenneonnettomuudet / Spårtrafikolyckor / Rail accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Rail Accident Investigator	Esko Värttiö
Erikoistutkija / Utredare / Rail Accident Investigator	Reijo Mynttinen
Vesiliikenneonnettomuudet / Sjöfartsolyckor / Marine accidents	
Johtava tutkija / Ledande utredare / Chief Marine Accident Investigator	Martti Heikkilä
Erikoistutkija / Utredare / Marine Accident Investigator	Risto Repo

ISBN 951-836-165-7

ISSN 1239-5323

Multiprint Oy, Helsinki 2005

TIIVISTELMÄ

Helsingistä Salon kautta Turkuun liikennöivän pikavuoron linja-auto lähti Helsingistä 22.12.2004 kello 20. Auto pysähtyi Salossa, josta se jatkoi matkaa kello 21.53. Halikossa, kahdeksan kilometrin päässä Salosta alkoi 800 metrin pituinen alamäki, jonka puolivälin tienoilla kuljettaja ja matkustajat tunsivat tuulenpuuskan heilauttavan autoa oikealle. Kuljettaja ei saanut pidettyä autoa hallinnassaan ja se suistui ensin pengerkaitteen päälle, kaatui kyljelleen ja päätyi jokeen. Etummaisella penkkirivillä istunut matkustaja joutui bussin alle ja kuoli, kuusi loukkaantui vakavasti ja yhdeksän lievästi. Seitsemän selvisi vammoitta. Kello oli onnettomuuden tapahtuessa 22.05.

Kaikki loukkaantuneet pääsivät omin avuin tai toistensa auttamina ulos odottelemaan pelastajien tuloa. Omatoimista pelastautumista edesauttoi linja-auton sisävalojen päälle jääminen sekä se, että kuljettaja ja kaikki matkustajat, bussin alle jäänyttä lukuun ottamatta, olivat liikuntakykyisiä. Keskeiset pelastus- ja sairaankuljetusajoneuvot tulivat paikalle 11–16 minuutin kuluttua hälytyksestä. Pelastajat alkoivat tutkia tilannetta linja-autossa ja sen ympäristössä sekä suorittamaan etsintää ranta-alueella. Sairaankuljetusyksiköiden miehistöt ryhtyivät tutkimaan sairaankuljetusyksiköissä uhreja, joista useimmat olivat läpimärkiä. Osa uhreista kuljetettiin Salon seudun sairaalan ja Salon terveyskeskuksen yhteispäivystykseen ja osa Turun yliopistolliseen keskussairaalaan TYKSiin.

Onnettomuuden aikaan ajokeli oli erittäin huono, sillä tien pinta oli loskan vuoksi liukas. Vesisade oli alkanut muuttua kohtalaiseksi räntä- ja lumisateeksi puolisen tuntia ennen onnettomuutta ja yltyi kovaksi hetkeä ennen onnettomuutta. Tuuli oli kovaa ja erityisen puuskaista. Tuulen nopeuden voidaan arvioida olleen 17–18 m/s ja puuskissa noin 30 m/s. Kyseisen päivän myrsky luokiteltiin voimakkuudeltaan harvinaiseksi. Onnettomuus sattui aukealla paikalla, jossa etelätuuli pääsi puhaltamaan lähes esteettä.

Onnettomuuden välitön syy oli se, että tuulen aiheuttaman sivuttaisvoiman suuruus ylitti kyseisessä ajotilanteessa etupyörien kitkavoiman ja kuljettaja menetti ajoneuvon hallinnan. Suuri sivuttaisvoima oli seurausta kovasta sivutuulen nopeudesta, auton muodosta, suuresta sivupinta-alasta ja ajonopeudesta. Vähäinen kitkavoima etupyörillä johtui auton massan painottumisesta pääosin taka-akseleille sekä melko kuluneiden, pääosin kesäkäyttöön tarkoitettujen renkaiden huonoista kitkaominaisuuksista vallitsevissa olosuhteissa. Kuviointi ei kyennyt syrjäyttämään tiellä ollutta loskaa riittävästi ja rengas joutui loskaliirtoon. Loskaliirtoon joutumista edesauttoi loskan määrään nähden melko suuri nopeus.

Tutkintalautakunta suosittaa vastaavanlaisten onnettomuuksien välttämiseksi, että linja-autoalalle laadittaisiin normisto, johon kirjattaisiin linja-autoliikenteessä sovellettavat turvallisuuskäytännöt ja luotaisiin edellytykset jatkuvalla turvallisuuden kehittämiseksi. Tutkintalautakunta suosittaa myös, että raskaan kaluston renkaita testattaisiin tarkoituksena saada tietoa parhaiten talviajoon soveltuvista renkaista. Edelleen linja-autoliikenteen turvallisuuden parantamiseksi huonoissa sääoloissa parantaisi se, että linja-autoyritykset ja kuljettajat saisivat ja hyödyntäisivät ajantasaista tietoa juuri oman ajoreittinsä keliolosuhteista.



SAMMANDRAG

BUSS KÖRDE AV VÄGEN OCH NED I Å I HALIKKO 22.12.2004

En snabbuss från Helsingfors till Åbo via Salo avgick från Helsingfors 22.12.2004 klockan 20. Bussen stannade i Salo och fortsatte färden klockan 21.53. I Halikko, åtta kilometer från Salo, finns en 800 meter lång nedförsbacke. Ungefär halvvägs ned i backen kände föraren och passagerarna att en kastvind fick bussen att kränga åt höger. Föraren kunde inte hålla bussen under kontroll och bussen körde först mot ett räcke vid dikeskanten och välte, och fortsatte sedan ned i en å. En passagerare som satt på första bänkraden omkom, medan sex passagerare skadades svårt och nio lindrigt. Sju passagerare klarade sig utan skador. Olyckan inträffade klockan 22.05.

Alla skadade kunde ta sig ut på egen hand eller med hjälp av varandra och vänta på räddningsspersonalens ankomst. Passagerarnas egna räddningsåtgärder underlättades av att belysningen inne i bussen fungerade och att föraren samt alla passagerare kunde röra sig, med undantag av en passagerare som hamnade under bussen. De viktigaste räddnings- och ambulansfordonen anlände till platsen 11–16 minuter efter larmet. Räddningsspersonalen började undersöka läget i bussen och dess omgivning samt utförde spaning i strandområdet. Ambulansheternas personal började undersöka offren i ambulanserna. De flesta offren var genomblöta. En del offer transporterades till regionsjukhuset i Salo och till hälsocentralens gemensamma jour i Salo. En del offer transporterades till Åbo universitetscentralsjukhus ÅUCS.

Vid tidpunkten för olyckan var väglaget ytterst besvärligt eftersom vägbanan var hal på grund av snömodd. En halv timme före olyckan började regnet förvandlas till ett rätt intensivt snöblandat regn och snöfall, som ökade i styrka och blev kraftigt en stund innan olyckan. Vinden var hård och ytterst byig. Enligt uppskattning var vindhastigheten 17–18 m/s och i byarna cirka 30 m/s. Olycksdagens storm klassificerades som sällsynt stark. Olyckan inträffade på en öppen plats där den sydliga vinden kunde blåsa nästan utan hinder.

Olyckans direkta orsak var att den sidokraft som vinden orsakade översteg friktionskraften hos framhjulen under de rådande körförhållandena, vilket ledde till att föraren tappade kontrollen över fordonet. Den stora sidokraften var ett resultat av sidovindens höga hastighet, bussens form, den stora sidoytan och bussens körhastighet. Framhjulets svaga friktion berodde på att bussens massa i huvudsak låg på bakaxlarna samt på att de rätt slitna däcken, som i huvudsak var avsedda för sommarbruk, hade bristande friktionsegenskaper under rådande förhållanden. Däcksmönstret saknade förmåga att leda undan den snömodd som fanns på vägen i tillräcklig omfattning och däcken sladdade i sörjan. Bussens rätt höga hastighet i relation till mängden snömodd bidrog till att bussen fick sladd i snömodden.

För att motsvarande olyckor i framtiden skall kunna undvikas rekommenderar Undersökningskommissionen att man inom bussbranschen upprättar normer som omfattar de säkerhetsförfaranden som skall tillämpas inom busstrafiken och skapar förutsättningar för en kontinuerlig utveckling av säkerheten. Undersökningskommissionen rekommenderar också att däcken för tunga fordon testas i syfte att ta fram information om vilka däck som är bäst lämpade för vinterkörning. Vidare skulle busstrafikens säkerhet under dåliga väderförhållanden förbättras om bussbolagen och förarna hade tillgång till information om väglaget på de rutter som de trafikerar.



SUMMARY

SLIDING OF A COACH OFF THE ROAD AND INTO A RIVER AT HALIKKO, SOUTHWEST FINLAND ON 22 DECEMBER, 2004

The express coach, operating on the Helsinki–Turku route via the town of Salo, left Helsinki at 20.00 hrs on 22 December 2004. The coach's last stop was at Salo, from where it continued its journey at 21.53. At Halikko, a distance of eight kilometres from Salo, the road begins an 800 metre long downward stretch. Half way down the slope the driver and passengers felt a gust of wind lurch the coach to the right. The driver lost control of the vehicle, which ran off the road, first colliding into the roadside railing and then toppling onto its side and coming to rest in a river. One passenger who was sat on the front row died. Six other passengers were seriously injured and a further nine passengers received minor injuries. Seven passengers survived without injury. The time of the accident was 22.05.

All of the injured managed to escape the vehicle either by their own efforts or with the help of others to await the rescue services. The passengers' escape from the vehicle was assisted by the fact that the coach interior remained lit and that the driver and all of the passengers, with the exception of the casualty caught beneath the coach, were mobile. Rescue and ambulance services arrived at the scene 11–16 minutes after the call was issued. The rescue crew began an assessment of the coach interior and the vicinity of the accident and carried out a search along the river bank. The ambulance crews began to assess the casualties held in the ambulances, most of whom were drenched from the river. Some of the casualties were taken to the Salo Regional Hospital and to the Salo Health Centre Emergency Unit and others to Turku University Central Hospital.

At the time of the accident, driving conditions were extremely poor as the road surface was slippery due to slush. Rain had begun to turn to moderate sleet and snowfall about half an hour before the accident and increased to heavy sleet/snowfall immediately prior to the accident. The wind was strong and exceptionally gusty. The wind speed is estimated to have been 17–18 m/s, reaching gusts of about 30 m/s. The force of the storm on the day in question was classified as exceptional. The accident occurred at an exposed location at which the southerly wind was practically unobstructed.

The immediate cause of the accident was that the extent of side thrust resulting from the wind exceeded the frictional force at the front wheels and the driver subsequently lost control of the vehicle. The powerful side thrust was the consequence of the high velocity of the side wind, the shape of the coach, the large surface area of the side of the vehicle, and the driving speed. The negligible frictional force at the front wheels was caused by the weighing of the mass of the coach predominantly on the rear axles as well as by the poor frictional properties in the prevailing conditions, which were further exacerbated by reasonably worn tyres of a type primarily designed for summer use. The tyre treads proved incapable of sufficiently displacing the slush from the road surface, resulting in skidding of the wheels. Skidding was further facilitated by the fairly high driving speed with respect to the amount of slush present on the road.



With the purpose of avoiding similar accidents, the investigation commission recommends that norms to be drawn up for the bus and coach industry stating the standard safety practices applicable to bus and coach traffic and providing the necessary preconditions for continuous development of safety measures. The investigation commission also recommends testing to be carried out of the tyres of heavy vehicles with a view to acquiring information on optimal tyre models for winter motoring. Bus and coach traffic safety could be further improved if bus and coach operators and drivers were provided with, and made use of, real-time information about the driving conditions on their own particular driving route during periods of poor weather.

ALKUSANAT

Halikossa tapahtui 22.12.2004 kello 22.05 linja-auto-onnettomuus, kun Helsingistä Turkuun liikennöinyt linja-auto suistui tieltä, kaatui ja liukui kyljellään Lempilänjokeen. Linja-autossa oli 23 ihmistä, joista ainakin yhdeksän joutui kokonaan veden varaan. Yksi matkustaja kuoli, kuusi loukaantui vakavasti ja yhdeksän lievästi.

Onnettomuus täytti suuronnettomuuden vaaratilanteen tunnusmerkit, joten Onnettomuustutkintakeskus asetti 30.12.2004 tutkintalautakunnan tutkimaan onnettomuutta.

Tutkintalautakunnan puheenjohtajaksi nimettiin tutkija DI Kai Valonen ja jäseniksi asiantuntija Risto Hellgren, insinööri Timo Lindqvist ja ylikomisario Matti Olsson. Tutkintalautakunnan asiantuntijana on toiminut meteorologi FM Hilppa Mylly Ilmatieteen laitoksesta ja ajoneuvoon liittyvän dynamiikan asiantuntijana DI Ville Hämäläinen. Tiehen liittyvissä asioissa on kuultu liikenneturvallisuusinsinööri DI Antti Kärkeä Tiehallinnosta.

Tässä tutkintalautakunnan laatimassa tutkintaselostuksessa esitetään onnettomuuteen liittyvät tapahtumat mukaan lukien pelastustoiminta. Lisäksi tutkintaselostuksessa käsitellään linja-autoon ja tiehen liittyviä teknisiä ominaisuuksia ja arvioidaan muun muassa tuulen ja liukkaan kelin vaikutusta linja-autoliikenteen turvallisuuteen. Tutkinnan tarkoituksena on turvallisuuden parantaminen, joten syyllisyys- ja vahingonkorvauskysymyksiä ei käsitellä. Tärkeimpänä osana tutkintaselostusta sen lopussa esitetään turvallisuussuosituksia, joiden tarkoituksena on vastaavanlaisten onnettomuuksien välttäminen tai onnettomuuden seurausten vähentäminen.

Tutkintaselostus on ollut lausunnolla liikenne- ja viestintäministeriössä, sisäasiainministeriössä ja sosiaali- ja terveysministeriössä. Lisäksi Hätäkeskuslaitos, Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitos, Varsinais-Suomen hätäkeskus, Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri, Salon seudun kansanterveyshuollon kuntayhtymä, Tiehallinto, Liikenneturva, Liikennevakuutuskeskus, Kuluttajavirasto, Ilmatieteen laitos, Linja-autoliitto, Pohjolan liikenne ja Nokian renkaat Oyj ovat saaneet kommentoida tutkintaselostusluonnosta. Lausunnot ja kommentit ovat tutkintaselostuksen liitteenä ja ne otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä.

Tutkinta-aineisto on Onnettomuustutkintakeskuksen arkistossa. Lähdeluettelo on tämän tutkintaselostuksen lopussa.

Tutkintaselostus on internetissä osoitteessa www.onnettomuustutkinta.fi.



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	I
SAMMANDRAG.....	II
SUMMARY.....	III
ALKUSANAT.....	V
1 ONNETTOMUUS.....	1
1.1 Ajoneuvo, tapahtumapaikka ja sääolosuhteet.....	1
1.2 Tapahtumien kulku	3
1.3 Pelastustoiminta ja selviytymisnäkökohdat	5
1.3.1 Omatoiminen pelastustoiminta	5
1.3.2 Hälytystoiminta ja ilmoitukset sekä muut valmiutta kohottaneet toimet	6
1.3.3 Toiminta onnettomuuspaikalla	7
1.3.4 Toiminta onnettomuuspaikan ulkopuolella	9
1.4 Poliisin toiminta	11
1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot	12
1.5.1 Henkilövahingot	12
1.5.2 Materiaalivahingot.....	13
1.5.3 Ympäristövahingot	14
1.6 Tiedottaminen	14
2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA.....	15
2.1 Ajoneuvo	15
2.1.1 Perustiedot.....	15
2.1.2 Renkaat.....	16
2.1.3 Auton akselimassat.....	16
2.1.4 Tekninen vika.....	16
2.1.5 Auton ajo-ominaisuudet	18
2.2 Olosuhteet.....	21
2.2.1 Sää	21
2.2.2 Tie	24
2.3 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt.....	27
2.4 Varautuminen pelastustoimintaan	29
2.4.1 Pohjolan liikenne.....	29
2.4.2 Varsinais-Suomen Häätäkeskus, Salon toimipiste.....	30
2.4.3 Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitos	30



2.4.4	Perusterveydenhuollon varautuminen	31
2.4.5	Erikoissairaanhoidon varautuminen.....	33
2.4.6	Lääkärihelikopteri MEDI02.....	35
2.4.7	Sosiaalitoimen varautuminen.....	35
2.4.8	Psykososiaalinen tuki Salon Seudulla	35
2.5	Tallenteet.....	36
2.5.1	Rekisteröintilaitteet.....	36
2.5.2	Puhelin- ja radioliikenteen tallenteet	40
2.5.3	Muut tallenteet.....	40
2.6	Asiakirjat.....	42
2.7	Säädökset, määräykset ja ohjeet.....	43
2.8	Muut tutkimukset.....	45
2.8.1	Tieliikenteen tutkijalautakuntien tutkimat onnettomuudet	45
2.8.2	Onnettomuus Ruotsissa 1998.....	46
2.8.3	Muita linja-auto-onnettomuuksia	47
2.8.4	Ruotsalainen tutkimus raskaan kaluston renkaista talvikäytössä.....	48
2.8.5	Linja-auton reittiin tutustuminen	50
3	ANALYYSI.....	51
3.1	Onnettomuuden analysointi	51
3.2	Pelastustoiminnan analysointi	56
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	61
4.1	Toteamukset	61
4.2	Onnettomuuden syyt.....	62
5	SUOSITUKSET.....	63
5.1	Linja-autoliikenteen turvallisuustason parantaminen.....	63
5.2	Linja-autojen eturenkaiden pidon parantaminen	65
5.3	Kelitiedon välittäminen ammattiliikenteen kuljettajille.....	65
5.4	Muita huomioita.....	66
5.5	Suosituksista saadut kommentit	68

LIITTEET

Liite 1. Lausunnot ja kommentit

1. Liikenne- ja viestintäministeriön lausunto
2. Sisäasiainministeriön lausunto
3. Sosiaali- ja terveysministeriön valmiusyksikön lausunto
4. Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston lausunto
5. Häätokeskuslaitoksen kommentit
6. Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitoksen kommentit



7. Varsinais-Suomen hätäkeskuksen kommentit
 8. Salon seudun kansanterveystyön kuntayhtymän kommentit
 9. Tiehallinnon kommentit
 10. Liikenneturvan kommentit
 11. Liikennevakuutuskeskuksen kommentit
 12. Kuluttajaviraston kommentit
 13. Linja-autoliiton kommentit
 14. Pohjolan liikenteen kommentit
 15. Nokian renkaat Oyj:n kommentit
- Liite 2. Tutkijalautakuntien tutkimat huonon kelin linja-auto-onnettomuudet
Liite 3. Poliisin suistumisonnettomuuksiksi kirjaamat linja-auto-onnettomuudet 2003 ja 2004
Liite 4. Säätaustojen selvitys
Liite 5. Analyysi tien pinnan kunnosta
Liite 6. Lausunto ajopiirturikiekosta

LÄHDELUETTELO

1 ONNETTOMUUS

1.1 Ajoneuvo, tapahtumapaikka ja sääolosuhteet

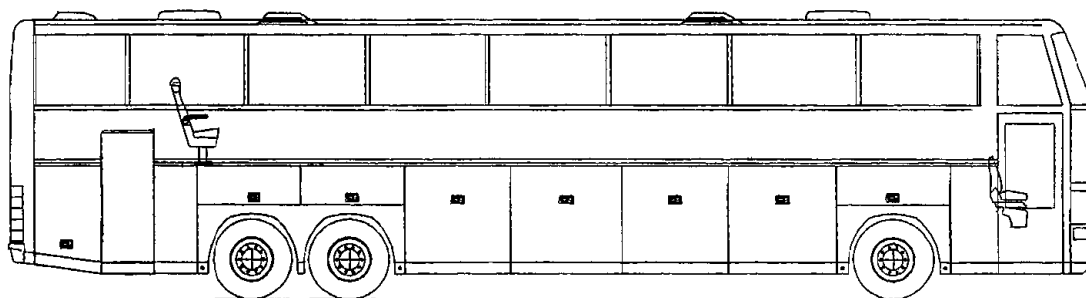
Linja-auton on valmistanut Lahden Autokori Oy Scania K113 alustalle. Korimalli on Lahti 471. Autossa on kolme akselia, joista ensimmäinen on kääntyvä ja takimaiset ovat kiinteitä. Linja-auton pituus on 14,5 metriä, leveys 2,6 metriä ja kokonaiskorkeus ilmastointilaitteineen noin 4 metriä. Katto on 3,6 metrin korkeudella tien pinnasta. Matkustajapaikkoja on 57. Onnettomuuden tapahtuessa matkustajia oli 22.



Kuva 1. Onnettomuusauto.

Bild 1. Olycksbussen.

Figure 1. Accident vehicle.



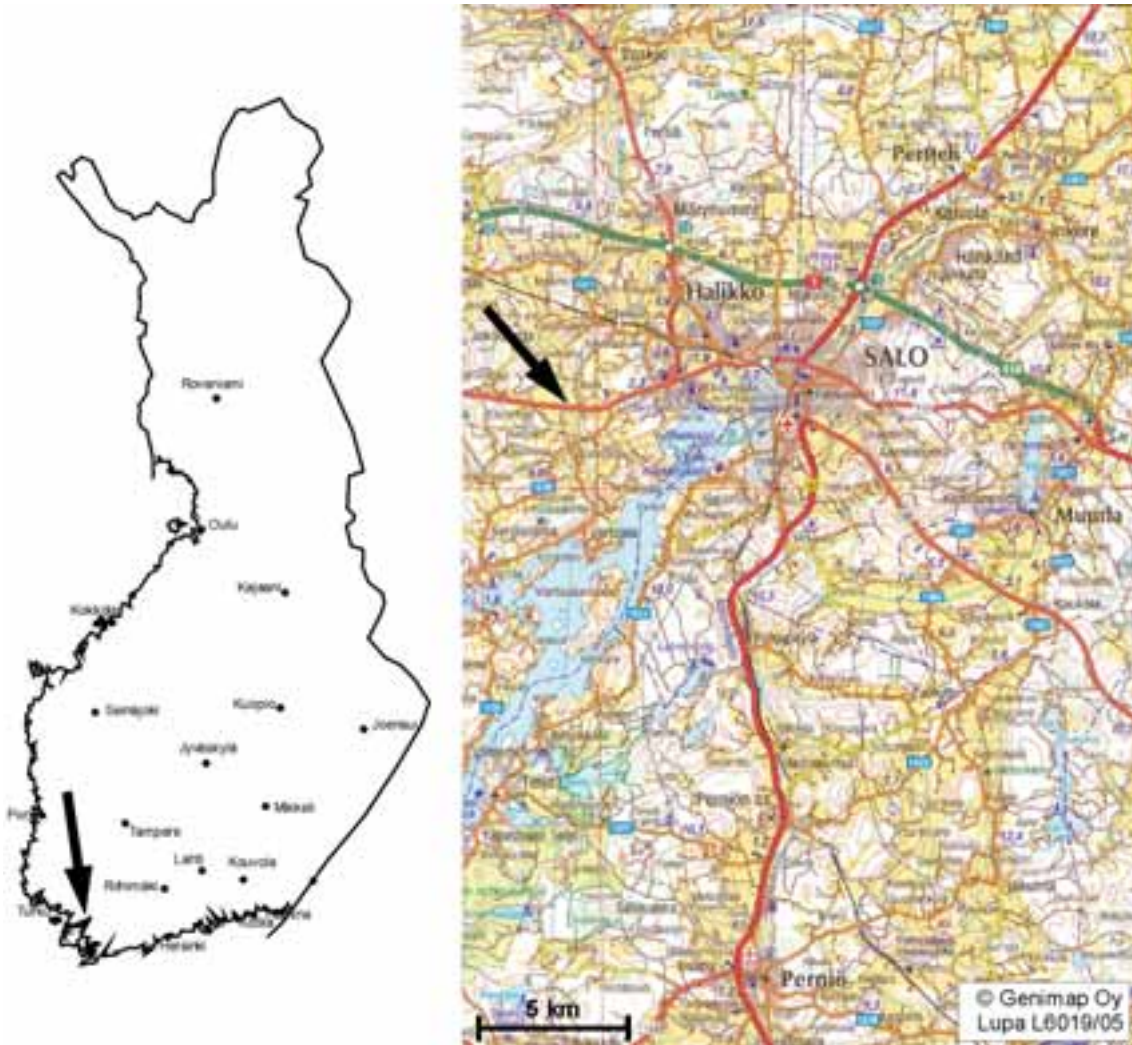
Kuva 2. Piirroksesta poiketen onnettomuusauton katolla oli ilmastointilaitte.

Bild 2. Avvikande från bilden hade olycksbussen ett luftkonditioneringsaggregat på taket.

Figure 2. As distinct from the drawing, the roof of the coach was fitted with an air conditioning unit.

Onnettomuus tapahtui noin kahdeksan kilometriä Salosta Turun suuntaan vanhalla valtatie 1:llä, nykyisellä maantiellä numero 110. Muurlan ja Turun välinen uusi moottoritie oli ollut käytössä noin vuoden, mutta Helsingistä Turkuun kulkevan pikavuoron reitti kulki vanhaa tietä. Linja-auto oli viimeksi ennen onnettomuutta pysähtynyt Salossa.

Linja-auto ajautui Lempilänjokeen, joka on tavallisesti noin kolme metriä leveä. Onnettomuuden tapahtuessa joki tulvi ja oli noin seitsemän metriä leveä ja 2,8 metriä syvä.



Kuva 3. Onnettomuus tapahtui noin 8 kilometriä Salosta Turun suuntaan vanhalla ykköstiellä, joka on nykyisin maantie 110.

Bild 3. Olyckan inträffade cirka 8 kilometer från Salo i riktning mot Åbo på riksväg ett, som numera är landsväg 110.

Figure 3. The accident occurred approximately 8 kilometres from the town of Salo in the direction of Turku on the 110 road (the former main highway no.1).

Tapahtuma-aikaan oli myrskyinen sää ja pimeää. Lunta satoi paikalla olleiden mukaan lähes vaakatasossa ja tuuli oli hyvin voimakas. Ilman lämpötila oli nollan vaiheilla. Tien pinta oli liukas lähinnä siihen kerääntyneen loskan vuoksi.

1.2 Tapahtumien kulku

Linja-auton kuljettaja aloitti keskiviikkona 22.12.2005 työn kello 14 aikoihin ja laittoi Turussa ajopiirturin kiekon paikoilleen piirturin kellon mukaan kello 14.09. Ensimmäinen työ oli kello 15.00 lähtevän pikavuoron ajo Helsinkiin. Ennen lähtöä kuljettajan tehtäviin kuuluu Turussa auton siirto linja-autoyrityksen tallilta rahtiterminaaliin, rahdin lastaus ja sen jälkeen siirtyminen lähellä olevalle Turun linja-autoasemalle.

Lähtö Helsinkiin tapahtui aikataulun mukaisesti. Matkan aikana linja-auto jäi aikataulusta jälkeen ja se oli Helsingissä linja-autoasemalla aikatauluun merkityn kello 17.35 sijaan kello 17.50. Matkustajien jättämisen jälkeen kuljettaja ajoi rahtiterminaalin luo, jossa hänellä oli tehtävänä rahdin purku ja lastaus. Kello 19 aikoihin hän ajoi auton takaisin Helsingin linja-autoaseman lähistölle tarkoituksenaan kuljettaa kello 20.00 lähtevä pikavuoro Turkuun.

Lähtö tapahtui kello 20.00. Linja-auto pysähtyi tarpeen mukaan pikavuoropysäkeillä, joita reitillä on ennen Salon linja-autoasemaa yhteensä 15. Salon linja-autoasemalle auto pysähtyi kello 21.43, joka on kahdeksan minuuttia aikatauluun merkityn ajan jälkeen. Salossa kuljettaja purki ja lastasi rahdin, minkä kuljettaja teki matkustajien kertoman mukaan hyvin rivakasti. Helsingistä asti autossa mukana ollut rahastaja oli jäänyt Salossa pois ennen linja-autoasemaa.

Matka kohti Turkuja jatkui 13 minuuttia aikataulusta jäljessä eli kello 21.53. Matkan alku oli ajoa Salon taajama-alueella, jonka jälkeen matka jatkui maantietä numero 110. Kyseisellä tiellä on alkumatkasta 50 km/h, 60 km/h ja 70 km/h nopeusrajoituksia muun muassa risteysten ja kiertoliittymän vuoksi. Halikossa olevan kiertoliittymän jälkeen nopeusrajoitus on 80 km/h. Kuljettaja on kertonut ajaneensa huonon ajokelin vuoksi varovasti, minkä myös linja-autossa olleet matkustajat ovat vahvistaneet. Ajopiirturin avulla selvitetty nopeudet on esitetty kohdassa 2.5.1.

Kahdeksan kilometrin ajomatkan päässä Salon linja-autoasemalta alkoi noin 800 metrin pituinen alamäki, joka viettää kohti laajaa etelä-pohjois-suuntaista peltolaaksoa. Alamäessä linja-auton tulosuuntaa vastaan on Salon suuntaan ohituskaista. Alamäen jyrkkyys on aluksi melko loiva, noin 3 %¹. Keskivaiheillaan mäki jyrkkenee 6 %:iin ja loivenee lopuksi jälleen 3 %:iin. Alamäessä ja sen jälkeen tie on suora. Peltoaukea alkaa noin 400 metriä ennen mäen alla virtaavaa jokea. Joen ylittää silta, jonka kohdalla tien pituuskaltevuus kääntyy vaakasuoraksi. Heti sillan jälkeen alkaa loiva ylämäki. Molemmilla puolilla siltaa on teräksinen pengercaide, joka alkoi linja-auton kulkusuuntaan katsottuna tien oikealla puolella noin 50 metriä ennen jokea.

Linja-auton nopeus alamäkeen tultaessa ja sitä ajettaessa oli noin 80 km/h, pääasiassa hieman alle. Vauhti pyrki hiukan kiihtymään alamäessä, mitä kuljettaja on kertonut hillinneensä moottorijarrutuksella. Enimmillään alamäessä nopeus oli piirturiekon perusteella hetken 82 km/h.

¹ Esimerkiksi kaltevuusmerkintä 3 % tarkoittaa, että tienpinnan pystyasema muuttuu 3 metriä 100 metrin vaakasuoralla matkalla.

Alamäen puolivälin tienoilla kuljettaja ja osa matkustajista tunsivat tuulenpuuskan tarttuvan autoon siten, että auto heilahti oikealle. Kuljettaja teki korjaavia ohjausliikkeitä, jotka olivat tilanteen nähneen matkustajana olleen kuoma-auton kuljettajan mukaan hyvin hallittuja. Kuljettaja ei kuitenkaan enää saanut ajoneuvoa hallintaan ja pysymään ajoradalla vaan auton oikeat pyörät ajautuivat pois päällysteeltä. Nopeus oli tuolloin ajopiirturikiekon analysoinnin perusteella noin 45–50 km/h.

Linja-auto jatkoi oikeiden pyörien päällysteeltä suistumisen jälkeen kulkua lähes tien suuntaisesti. Noin 15 metrin päässä suistumiskohdasta linja-auto ajautui viistosti maastanousevan kaiteen päälle siten, että auton vasemmat pyörät olivat tien puolella ja oikeat pyörät kaiteen toisella puolella. Samaan aikaan, kun linja-auto kulki kaiteen päällä, pientareen ulkopuolinen nurmiluiska jyrkkeni ja linja-auto kallistui ja ajautui enemmän oikealle.

Kaiteen vaurioiden perusteella tehtyjen mittausten mukaan linja-auton vasen etupyörä nousi kaiteen yli noin 37 metrin päässä kaiteen alusta. Silloin linja-auto kaatui oikealle kyljelleen jyrkkään luiskaan ja jatkoi etenemistään kyljellään. Liukuminen jatkui 5–10 metriä kunnes liike pysähtyi auton etuosan törmätessä joen pohjaan tai vastarantaan.

Onnettomuuden tapahtuessa vastaantulijoita tai lähellä perässä ajavia ei ollut. Kello oli onnettomuushetkellä 22.05.



Kuva 4. Kuva linja-auton tulosuunnasta onnettomuutta seuraavana päivänä. Linja-auto vedettiin pelastustöiden yhteydessä pois joesta jo yöllä.

Bild 4. Bild i bussens ankomstriktning dagen efter olyckan. Bussen drogs upp ur ån redan under natten i samband med räddningsarbetet.

Figure 4. Photo taken on the day following the accident showing the direction of approach of the vehicle. The coach was hauled from the river during the night in connection with rescue operations.



Kuva 5. Linja-auton etuosa ajautui jokeen. Auto patosi jokea niin, että vesi ulottui auton sisällä lähes sen puoliväliin saakka. Kuva on otettu tien reunalta.

Bild 5. Bussens främre del hamnade i en å. Bussen dämde upp än så att vattnet inne i bussen nådde nästan mitten av bussen. Bilden är tagen vid vägkanten.

Figure 5. The front end of the coach was immersed in the river. As a result of the coach partially blocking the flow of the river the water level inside the coach extended almost half the full length of the vehicle. The photo was taken from the roadside.

1.3 Pelastustoiminta ja selviytymisnäkökohdat

1.3.1 Omatoiminen pelastustoiminta

Kun kuljettaja huomasi linja-auton etupyörien pidon irtoavan tiestä, hän huusi matkustajille ”varokaa”, jonka lisäksi matkustamossa kuului varoitushuutoja ”pitäkää kiinni”, ”nyt mennään” ja ”ota kiinni”. Osa matkustajista oli tuolloin juttelemassa keskenään, osa puhui puhelimesta ja osa nukkui. Linja-auto liukui oikealle, kaatui kyljelleen ja putosi alaspäin. Useat ihmiset ottivat kiinni istuinten selkänojista, mutta rajun suistumisen vuoksi suurin osa lensi pois paikaltaan pudoten penkkien väliin ja toistensa päälle.

Liikkeen loppuvaiheessa auton etupäähän tulvi vettä ja sieltä kuului avunhuutoja. Auton etuosassa olleet ihmiset joutuivat hetkeksi jopa kokonaan linja-autoon tulleen veden alle. Kuljettaja sukelsi veden alle, pelasti lapsen bussin oviaukosta ja vei tämän tuulilasinaukon kautta joen vastarannalle. Lisäksi toinenkin matkustaja meni kuljettajan auttama-

na samaa reittiä joen toiselle puolelle. Kuljettaja palasi takaisin autoon, jossa hän rauhoitteli matkustajia ja auttoi heitä ulos.

Useimmat autossa olleet matkustajat kastuivat osittain roiskevedestä tai siksi, että linja-auto patosi jokea ja vesi tulvi nopeasti linja-auton keskiosaan asti. Takaosan matkustajat huomasivat rikkoutuneen ikkunan kohdalla maassa olleen painuman, jonka kautta pääsi ulos. He huusivat asiasta muille ja autossa olleet pääsivät sivuikkunoita pitkin kulkien aukolle ja edelleen sen kautta ulos itse tai toisten auttamana. Etenkin matkustajina olleet rauhanturvaajat auttoivat veteen joutuneita uhreja ulos. Tarkoituksena oli auton nopea tyhjentäminen, koska auton pelättiin luisuvan eteenpäin jokeen. Poistumista helpotti se, että auton sisävalot jäivät onnettomuudessa päälle. Linja-auton ulkopuolelle päästyään yksi matkustajana olleista rauhanturvaajista teki hätäilmoituksen matkapuhelimellaan.

Auttajina toimineet matkustajat pyrkivät varmistamaan, ettei autoon jäänyt ketään, mutta täyttä varmuutta ei saatu. He myös antoivat takkeja etupään veden varaan joutuneille lapsimatkustajille ja auttoivat toisia matkustajia kiipeämään ja osin ryömimään luiskaa pitkin ylös tielle. Uhrit odottivat tiellä räntäsateessa ja kovassa viimassa pelastajien tuloa.

Tiellä matkustajat pyrkivät pysäyttämään ohi ajavia autoja päästäkseen suojaan. Joitakin autoja pysähtyi, mutta osa ajoi ohi. Muun muassa eräs isä ja tytär pääsivät autoon lämmittelemään. Poliisipartion ja pelastusautojen saapuessa onnettomuuspaikalle auttajina toimineet matkustajat ohjasivat matkustajia lämmittelemään poliisiautoihin, pelastusautoon ja palolaitoksen johtoautoon.

Ensimmäisellä penkkirivillä auton oikealla puolella istunut miesmatkustaja joutui onnettomuudessa tuulilasin kautta ulos, jossa hän jäi veteen auton kyljen alle ja kuoli. Hänen auton alle jäämistään ei huomattu ennen pelastuslaitoksen yksiköiden saapumista. Linja-auto nostettiin pois joesta pelastustoiminnan yhteydessä, jotta alle jäänyt matkustaja saatiin pois.

Linja-autoyhtiön johto sai tiedon onnettomuudesta paikalle sattuneen, vastakkaiseen suuntaan ajaneen bussin kuljettajan kertomana, minkä jälkeen liikenne-esimies otti yhteyttä pelastusviranomaisiin.

1.3.2 Hälytystoiminta ja ilmoitukset sekä muut valmiutta kohottaneet toimet

Kello 22.07 hätänumeroon 112 soitettu puhelu ohjautui Varsinais-Suomen hätäkeskuksen Salon toimipisteeseen. Itsensä esittelyn jälkeen soittaja kertoi bussin olevan isossa ojassa etupää veden alla ja että onnettomuudessa on useita loukkaantuneita, joista osa on lapsia. Hätäkeskuspäivystäjä pyysi pitämään puhelimen auki ja kertoi hälyttävänsä apua. Hätäkeskuspäivystäjä tiedusteli, että onko vakavasti loukkaantuneita. Ilmoittaja kysyi asiaa muilta matkustajilta ja joku kertoi, että ainakin yhdellä oli käsi poikki. Ilmoittajan mukaan bussi oli osittain veden alla eikä sinne ollut nähty, vaikka siellä olikin käyty sukeltamassa. Yhteys katkesi, mutta ilmoittaja soitti uudelleen. Puhelu ohjautui hätäkeskuksen toiselle hätäkeskuspäivystäjälle, mutta puhelu ei merkittävästi täydentänyt ensimmäisen hätäpuhelun sisältöä.

Ensimmäisen hätäilmoituksen vastaanottanut päivystäjä arvioi tapahtuman vakavuuden ja valitsi vaihtoehdon ”Tieliikenneonnettomuus, keskisuuri, haitta liikenteelle”. Kyseiselle onnettomuustyyppille arvioidun tarpeen eli vasteen mukaisesti hälytettiin kello 22.08 pelastuslaitoksen pelastusjoukkue² ja kaksi sairaankuljetusyksikköä. Pelastusjoukkueeseen kuuluivat Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitoksen yksiköt S P3, H11, H51, H17, S11, S22, S17 ja S27, joiden asemapaikkoina ovat Salo ja Halikko. Hälytetyt sairaankuljetusyksiköt olivat Salo 192 ja Paimio 491. Lisäksi hätäkeskus hälytti lääkärihelikopteri MEDI02:n (Medi-Heli) asemapaikaltaan Turun lentoasemalta, jonka lääkäri, lentäjä ja lentoavustaja lähtivät onnettomuuspaikalle huonon sään vuoksi maayksiköksi kutsutulla autolla.

Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitoksen päällikköpäivystäjä P2 sai hätäkeskuksesta tekstiviestin pelastusjoukkueen hälyttämisestä ja viesti lähti samalla myös tiedotusvälineille ja Tiehallinnon liikennekeskukseen.

Salon Sairaankuljetuksen vaihtoon tullut yksikkö Perniö 391 ilmoittautui itse asemalta tehtävään kello 22.12. Lisäksi sairaankuljetusyritys suoritti sisäisen hälytyksen, jonka perusteella Turusta Kemiöön palaamassa ollut sairaankuljetusyksikkö Kemiö 591 ilmoittautui Salossa sijaitsevalle hätäkeskukselle kello 22.13, S193 kello 22.29, S195 kello 22.32 ja S191 vapauduttuaan edellisestä tehtävästä kello 22.34.

Ennakoilmoitus Salon seudun sairaalaan ja Turun yliopistolliseen keskussairaalaan TYKS:iin jäi hätäkeskukselta MEDI02:n pyynnöstä huolimatta tekemättä. Salon Seudun Sairaala sai kuitenkin tiedon vapaalla olevan työntekijänsä kautta, joka soitti sairaalaan ja kertoi normaalia suuremmasta onnettomuustilanteesta, johon hänen puolisonsa oli lähtenyt sairaankuljetustehtävään. Siten sairaalassa ryhdyttiin valmistelemaan potilaiden vastaanottoa.

1.3.3 Toiminta onnettomuuspaikalla

Pelastustoiminta

Keskeiset pelastus- ja sairaankuljetusajoneuvot saapuivat onnettomuuspaikalle 11–16 minuutin kuluttua hälytyksestä. H11 ja päällystöpäivystäjä S P3 saapuivat kello 22.19, Perniö 391 kello 22.21, S11 ja H17 kello 22.24 ja Turusta tullut MEDI02 kello 22.44.

Pelastuslaitoksen yksikön S11 miehistö ryhtyi tutkimaan tilannetta bussissa ja ympäristössä. Matkustajana ollut rauhanturvaaja kertoi yksikön esimiehelle, että hänen havaintojensa mukaan kaikkien matkustajien pitäisi olla ulkona autosta. Pelastajat kiersivät autoa ja kävivät tarkistamassa auton sisätilan takapään kattoluukun kautta. Pintapelastajat tutkivat jokea ja yksikön H11 miehistö suoritti etsintää ranta-alueella.

² Pelastustoiminnan muodostelmia ovat sisäasiainministeriön toimintavalmiusohjeen (A:71) mukaan pelastusyksikkö, pelastusjoukkue ja pelastuskomppania. *Pelastusyksikkö* koostuu johtajasta, kuljettajasta sekä vähintään yhdestä ja enintään kolmesta työparista. *Pelastusjoukkue* koostuu johtajasta, vähintään kolmesta ja enintään viidestä pelastusyksiköstä. *Pelastuskomppania* koostuu johtajasta, pelastustoiminnan johtajaa avustavasta esikunnasta, vähintään kolmesta ja enintään viidestä pelastusjoukkueesta.

Pelastushenkilöstö havaitsi menehtyneen matkustajan, mutta matkustaja voitiin siirtää vedestä auton alta vasta, kun paikalle saatiin raskasta nostokalustoa.

Varmuutta siitä, että oliko jokeen jäänyt joku muu, ei saatu. Olisi ollut myös mahdollista, että joku uhreista olisi lähtenyt jonnekin harhailemaan, mutta näin ei tapahtunut. Epätietoisuuteen vaikutti se, että matkustajien määrää ei linja-autossa olleen rahastajan laitteen avulla ollut mahdollista selvittää. Myöhemminkään matkustajien tarkkaa määrää ei ole voitu vahvistaa, mutta ei ole ilmennyt syytä epäillä kenenkään kadonneen.

Sairaankuljetusyksiköiden miehistöt ryhtyivät tutkimaan uhreja, joista useat olivat läpimärkiä. Heitä ohjattiin ilmenneiden vammojen perusteella hoitoon paikalla oleviin sairaankuljetusyksiköihin sekä suojaan kylmyydeltä ja viimalta palokunnan miehistönkuljetusautoihin. Sairaankuljetusyksiköt toimivat hoitopaikkoina ja yhden sairaankuljetusyksikön miehistö oli yhteydessä ambulanssipuhelimella sairaalan lääkäriin.

MEDI02:n lääkäri otti onnettomuuspaikalle saavuttuaan yhteyttä lääkinnällistä pelastustoimintaa johtaneeseen sairaankuljetusyksikön Perniö 391 sairaanhoitajaan ja ryhtyi tutkimaan sairaankuljetusyksiköissä olleita uhreja. Vaikeimmin vammautuneille aloitettiin lääkärijohtoinen ensihoito ja määriteltiin sairaalat. MEDI02:n lääkäri oli ollut jo matkan aikana matkapuhelimella yhteydessä hätäkeskukseen ja saanut sieltä tarkentuneita tapahtumatietoja. Lisäksi matkan aikana ensihoitoyksikkö Turku L4 tarjoutui tulemaan onnettomuuspaikalle, mutta MEDI02:n lääkäri arvioi, ettei se ole tarpeen.

Miehistö- ja sairausautoissa olevista uhreista koottuja henkilötietolistoja luovutettiin onnettomuuspaikalla olleelle poliisille ja pelastustoiminnan johtajalle.

Neljä sairausautoa kuljetti kuusi uhria TYKSiin ja kaksi sairausautoa kolme henkilöä Salon seudun sairaalaan. Turkuun menneet autot lähtivät kello 22.50–23.22 välisenä aikana ja Saloon menneet sairausautot kello 22.55 ja kello 23.16.

Pelastuslaitoksen päällystöpäivystäjä S P3 antoi palokunnan miehistökuljetusautojen S17 ja S27 kuljettajille luvan lähteä kuljettamaan uhreja sairaalaan Saloon. S17 kuljetti viisi ja S27 kuusi uhria Salon seudun sairaalan ja Salon terveyskeskuksen yhteispäivystykseen.

Yksi naismatkustaja ei nähnyt tarvetta lähteä tarkastettavaksi sairaalaan, vaan jäi onnettomuuspaikalle, josta omainen haki hänet myöhemmin autolla kotiin. Lisäksi yksi matkustajana ollut mies poistui luvan saatuaan onnettomuuspaikalta taksilla.

Johtaminen

Pelastustoimintaa johti alkuvaiheessa Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitoksen Salon tulosalueen päällystöpäivystäjä S P3, joka lähti paikalle johtoautolla. Hän oli ajon aikana yhteydessä hätäkeskukseen ja tiedusteli, mitkä yksiköt oli hälytetty ja pyysi hälyttämään vapaavuoron. Pian tämän jälkeen Salon VPK:n yksikkö S21 kysyi päällystöpäivystäjältä tarvetta lähteä hälytykseen, jolloin päällystöpäivystäjä käski yksikön jäädä paloasemalle. Matkan aikana päällystöpäivystäjä antoi yksikön H51 tehtäväksi liikenteenohjauksen Kokkilan risteyksessä, joka on noin 1,5 km onnettomuuspaikalta Salon suuntaan.

Linja-auton tutkintaa, pintapelastusta ja myöhemmin bussin nostoa johti yksikön S11 johtaja S P4 ja etsintää joen varressa yksikön H11 johtaja. Matkustajista huolehtivat paikallisen miehistöautojen kuljettajat.

Lääkinnällistä pelastustoimintaa johti ensimmäiseksi saapuneen sairaankuljetusyksikön Perniö 391 sairaanhoitaja. Lääkärihelikopterin lääkäri otti paikalle saavuttuaan itselleen hoitosektorin tehtävät. Tehtävämääritys jäi kuitenkin sopimatta muun terveydenhuoltohenkilöstön kanssa.

Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitoksen päällikköpäivystäjä P2 sai tekstiviestin joukkuepäälliköltä. Tekstiviestin sisältö oli ”bussi, useita loukkaantuneita, keskisuuri”. Päivystysvuorossa ollut päällikköpäivystäjä oli Salossa ja teki tekstiviestin ja arvioimansa tiedotustarpeen perusteella päätöksen mennä onnettomuuspaikalle. Paikalle saavuttuaan hän ilmoitti hätäkeskukselle, että toiminta-alueen johtoelin eli TOJE on perustettu kello 22.37. Ensimmäiseen kokoukseen tulivat poliisin kenttäjohtaja, sairaankuljetusyrityksen sairaanhoitaja ja päällystöpäivystäjä S P3. Lyhyessä kokoontumisessa sovittiin muun muassa nimilistojen keräämisestä.

Päällikköpäivystäjä johti pelastustoimintaa tilaamalla busseja, hiekkaa ja nostokalustoa, tekemällä onnettomuudesta ilmoituksen lääninhallitukselle, tiedottamalla tapahtumasta useita kertoja STT:n kautta tiedotusvälineille sekä olemalla yhteydessä onnettomuuteen joutuneen linja-autoyhtiön johtoon.

Lääninhallituksen päivystäjä ilmoitti onnettomuudesta edelleen maaherralle ja sisäasiainministeriön pelastusosaston päivystäjälle. Pelastusosaston päivystäjä informoi onnettomuudesta osaston pelastusylijohtajaa ja sisäministeriä. Onnettomuustutkintakeskuksen päivystäjä ei saanut ilmoitusta onnettomuudesta.

TOJE:n toisessa kokoontumisessa paikalla oli poliisin kenttäjohtaja, lääkärihelikopterin lääkäri ja pelastustoimen edustajana päällikköpäivystäjä P2. Kokouksessa käsiteltiin pelastustoimien vaihetta, mitä vielä pitäisi tehdä, kriisipuhelimen perustamista sekä tiedottamista.

Pelastustoimenpiteiden päättämisestä sovittiin myöhemmin poliisiin kenttäjohtajan, sairaankuljetusyrityksen sairaanhoitajan ja päällikköpäivystäjä P2:n kesken siten, että sairaankuljetusyrityksen sairaanhoitaja jää vielä onnettomuuspaikalle ja että P2 jatkaa tiedottamista kello 08 saakka kunnes poliisin tutkijat aloittavat työnsä.

Sairauksien vastuuhenkilö poistui tapahtumapaikalta yhdessä P2:n kanssa kello 02.01 ja päällystöpäivystäjä S P3 kello 02.39.

1.3.4 Toiminta onnettomuuspaikan ulkopuolella

Salon seudun sairaalan ja Salon seudun terveystieteiden keskuksen lääkäripäivystys

Salon seudun terveystieteiden keskuksella ja Salon seudun sairaalalla / Salon Aluesairaalla oli onnettomuuden tapahtuma-aikana yhteispäivystys, jolloin sairaalan ensiapupoliklinikalla

työskenteli sairaalan etupäivystäjänä erikoistuva lääkäri, kaksi hoitajaa ja terveyskeskuksesta sairaalan tiloihin siirtynyt terveyskeskuksen päivystävä lääkäri.

Saatuana epävirallisen ilmoituksen onnettomuudesta ensiapupoliklinikan hoitajat kertoivat lääkäreille onnettomuudesta ja ryhtyivät valmistelemaan potilaiden vastaanottoa laittamalla nesteensiirtovälineitä valmiiksi, järjestämällä lisää tilaa ja ottamalla tarvittavia lomakkeita esiin. Henkilökunta arvioi, kuinka paljon bussissa voisi olla matkustajia kyseisenä ajankohtana ja sillä perusteella terveyskeskuksen lääkäri arvioi lääkäreitä olevan paikalla riittävästi. Paikalla olleen henkilökunnan avuksi tuli kuitenkin yksi vapaalla ollut sairaanhoitaja, joka oli saanut tiedon onnettomuudesta tiedotusvälineistä.

Sairaalan poliklinikalle tuli noin kello 23.30 kymmenen läpimärkää ja viluissaan hytisevää onnettomuuden uhria ja noin 15 minuutin kuluttua neljä uhria lisää. Potilaat olivat peloissaan, shokkioireisia ja joillakin oli pieniä vammoja. Osa potilaista ohjattiin ensiavun paareille, osa aulaan istumaan ja osa toimenpidehuoneisiin.

Potilaille jaettiin särkylääkkeitä ja sairaankuljettajat mittasivat verenpainetta. Potilaat täyttivät itse henkilötietolomakkeita ja hoitaja tallensi potilastietoja tietojärjestelmään. Matkustajina olleet rauhanturvaajat keittivät vartijan opastuksella kahvia. Sairaalaan tuli myös puheluja, joissa soittajat kyselivät onnettomuuden uhreista. Kyseisen henkilön ollessa paikalla puhelin vietiin hänelle.

Potilaat otettiin vastaan tavanomaisen vastaanottotilanteen tapaan eli hoitajat jakoivat potilaat lääkäreille. Terveyskeskuslääkärin vastaanotolle ohjattiin 12 henkilöä ja sairaalan etupäivystäjä hoiti kaksi potilasta. Päivystykseen ei samaan aikaan tullut muita potilaita. Henkisen ensiavun merkitystä ja tarvetta pidettiin sairaalassa vähäisenä.

Yhtä sairaalaan tuoduista matkustajista lähdettiin kuljettamaan kello 01.59 sairasautolla Helsinkiin Töölön sairaalaan. Yhden matkustajan hakivat tämän vanhemmat. Kaksi matkustajaa yöpyi sairaalassa ja jatkoi matkaa aamulla. Muille kymmenelle potilaalle alettiin järjestää jatkokuljetusta siten, että sairaala pyysi hätäkeskusta tilaamaan sairaalaan linja-auton. Paikallinen liikennöitsijä järjesti linja-auton sairaalan luo ja sairaala antoi kuljettajalle ohjeen, että potilaat tulee viedä Turkuun.

Linja-auto lähti kymmenen matkustajan kanssa Salosta Turkuun kello 00.45. Osalla matkustajista oli sairaalan vaatteita päällään ja huopia, mutta jotkut uhrit olivat vähäpukeisia. Keliolosuhteet olivat edelleen erittäin huonot, mikä aiheutti matkustajissa pelkoa. Matkustajat muun muassa kyselivät kuljettajalta, että mihin heitä kuljetetaan. Kuljettaja koki tilanteen hankalaksi, koska saattajia ei ollut.

Linja-auton kuljettaja soitti onnettomuuteen joutuneen linja-autoyhtiön Turussa työskentelevälle ajomestarille ja sai tältä ohjeen viedä matkustajat yksitellen kotiin. Yksi matkustajista selvitti matkustajien asuinpaikat ja totesi yhdessä kuljettajan kanssa, että matkustajat asuvat Turun seudulla etäällä toisistaan. Kuljettaja sai sen vuoksi sovittua ajomestarin kanssa, että jatkokuljetusta varten voitiin tilata takseja. Kuljettaja tilasi kolme taksia odottamaan Turun linja-autoasemalle. Yksi matkustaja jäi linja-autosta pois Paimiossa lähellä kotiaan.

Linja-autossa oli mukana myös onnettomuuslinja-autoa ajanut kuljettaja. Toiset totesivat hänen olevan henkisesti sellaisessa tilassa, että hänet on parasta viedä sairaalaan. Linja-auton saavuttua kello 02.05 Turun linja-autoasemalle kaksi rauhanturvaajaa lähtivät saattamaan kuljettajaa taksilla TYKSiin, jonne hän jäi potilaaksi. Muut matkustajat pääsivät takseilla kotiin.

Turun yliopistollinen keskussairaala TYKS

TYKS sai tiedon onnettomuudesta vasta sitten, kun sinne toimitettiin onnettomuuden jälkeen kuusi uhria ja myöhemmin yöllä yksi lisää.

MEDI02 ja P2 päättivät onnettomuuspaikalla, että omaisten ja tiedotusvälineiden palvelemiseksi tulee järjestää kriisipuhelinnumero, joten TYKSissä otettiin kyseiseen käyttöön yksi toimiston puhelinlinja. Puhelinnumero annettiin hätäkeskukselle Saloon ja tiedotusvälineille, jotka julkaisivat sen onnettomuus uutisoinnissaan. Sairaalaan alkoikin tulla runsaasti puhelinsoittoja, joissa kyseltiin tietoja onnettomuuden uhreista. Puhelinpalvelua varten ensiapupoliklinikalta soitettiin Salon Aluesairaalaan ja pyydettiin toimittamaan potilaslistat TYKSiin faksilla. Salon Aluesairaalaan kriisipuhelimen numeroa ei ilmoitettu.

1.4 Poliisin toiminta

Onnettomuusyönä Salon kihlakunnan poliisilaitoksen alueella oli työssä poliisipartiot 452 ja 454. Kenttäjohtajana K1 oli vanhempi konstaapeli partiosta 452, koska ryhmän vakituisena kenttäjohtajana toimiva ylikonstaapeli oli vapaalla. Naapurikihlakunnissa oli työssä Kaarinan alueella kaksi poliisipartiota ja Loimaan alueella yksi poliisipartio. Liikkuvan poliisin partio oli Loimaan alueella. Sen työaika oli päättynyt kello 22.00, mutta viimeinen tehtävä oli venynyt työajan päättymisen yli, joten se oli onnettomuusilmoituksen aikaan vielä työssä.

Partio 452 sai hätäkeskukselta hälytyksen onnettomuudesta noin kello 22.10 ollessaan partioimassa Halikon kirkonkylässä ja tuli onnettomuuspaikalle kello 22.18. Samaan aikaan paikalle tulivat myös ensimmäiset pelastusyksiköt. Onnettomuuspaikalla kenttäjohtaja teki tilannearvion ja hälytti paikalle Salon toisen partion kello 22.19 ja partion Kaarinasta kello 22.25.

Toinen partio saapui onnettomuuspaikalle kello 22.35. Kaarinan alueelta tullut partio jäi kello 22.51 ohjaamaan Turun suunnasta tulevaa liikennettä Hajalan risteykseen noin 6 km:n päähän onnettomuuspaikasta. Salon suunnasta liikenteen sulki pelastuslaitoksen yksikkö. Tehtävälle ilmoittautunut Liikkuvan poliisin partio sijoitettiin liikenteenohjaus-tehtävään tielle 110 Paimion motellin risteykseen, ja se myöskin sulki liikenteen Turun suunnasta noin 15 km:n päässä onnettomuuspaikasta.

Tapahtumapaikalle tulleet poliisimiehet osallistuivat pelastustoimintaan pelastuslaitoksen päällikköpäivystäjän johdolla. Pelastuspäällikkö P2 perusti päällystöpäivystäjän S P3 johtoautoon toiminta-alueen johtoelimen TOJE:n, jossa olivat edustettuina pelastus-, lääkintä- ja poliisitoimi. Poliisista toimintaan osallistui poliisin kenttäjohtaja K1.

Tapahtumapaikalla poliisi puhallutti linja-auton kuljettajan ja totesi, ettei merkkejä alkoholin nauttimisesta ollut. Lisäksi poliisimiehet haastattelivat matkustajia pyrkien selvittämään onnettomuudessa mukana olleiden lukumäärän mahdollisten veteen joutuneiden ja kadonneiden etsimiseksi. Kun potilaat oli toimitettu onnettomuuspaikalta sairaalaan, poliisipartiot aloittivat tapahtumapaikalla onnettomuustutkinnan ja jälkien mittaukset. Toinen paikalla ollut Salon poliisipartio poistui Salon sairaalaan selvittämään linja-auton alle jääneen henkilöllisyyttä ja lähiomaisia. Partio sai uuden tehtävän 02.20 aikaan, jolloin se joutui irtautumaan tästä tehtävästä.

Linja-auto nostettiin joesta noin auton pituuden verran taakse päin, jolloin bussin alle jäänyt mieshenkilö saatiin kokonaan näkyviin ja kuljetettua Salon seudun sairaalaan, jossa lääkäri totesi hänet kuolleeksi. Onnettomuuspaikalle jäänyt partio poistui paikalta ilmoituksen tekoon kello 02.08 ja liikenteenohjaus lopetettiin kello 02.21. Linja-autoyhtiö huolehti onnettomuusbussin vartioinnista aamuun asti, jolloin poliisin tutkijat saapuivat paikalle.

Tapahtuman esitutkinnan teki Salon kihlakunnan poliisilaitos, jolle virka-apua antoivat useat kihlakunnat suorittaen virka-apukuulusteluja.

Poliisit toimivat onnettomuudessa omassa Virve³-puheryhmässään LosPoAnto ja partioiden välisessä radioliikenteessä käytettiin Salon Oma -kanavaa. Yhteyksissä hätäkeskukseen käytettiin lisäksi GSM-puhelinta. Kommunikointi pelastusviranomaisten kanssa tapahtui suusanallisesti.

1.5 Onnettomuudesta aiheutuneet vahingot

1.5.1 Henkilövahingot

Linja-autossa oli onnettomuushetkellä 23 henkilöä. Yksi heistä kuoli jouduttuaan linja-auton ulkopuolelle ja jäätyään kaatuneen linja-auton kyljen alle. Kuollut henkilö oli 52-vuotias miesmatkustaja, joka istui linja-autossa eturivissä.

Kuusi henkilöä loukkaantui vakavasti⁴ ja yhdeksän lievästi. Vakavasti loukkaantuneiden vammat olivat pääosin luunmurtumia sekä vammoja päähän ja selkään. Lievästi louk-

³ Virve = Useiden eri viranomaisten yhteinen Viranomaisradioverkko.

⁴ Loukkaantumisten määrittelyssä on käytetty vakiintunutta ilmailuonnettomuustutkinnan käytäntöä, joka perustuu kansainvälisen siviili-ilmailusopimuksen liitteeseen 13. Vakavasti loukkaantunut on henkilö, jolla on:

- vamma, joka vaatii yli 48 tunnin mittaista sairaalahoitoa, joka alkaa seitsemän päivän kuluessa vamman saamisesta
- luunmurtuma (lukuun ottamatta vähäisiä murtumia sormissa tai varpaissa taikka nenässä)
- vakavaa verenvuotoa tai vakavia hermo-, lihas- tai jännevammoja
- sisäelinvammoja
- toisen tai kolmannen asteen palovammoja tai palovammoja, joiden laajuus on yli 5% ihosta
- tartuntaa aiheuttaville aineille altistumisesta aiheutunut tulehdus
- säteilyvamma
- syövyttävälle tai myrkyllisille aineille altistumisesta aiheutunut vamma.

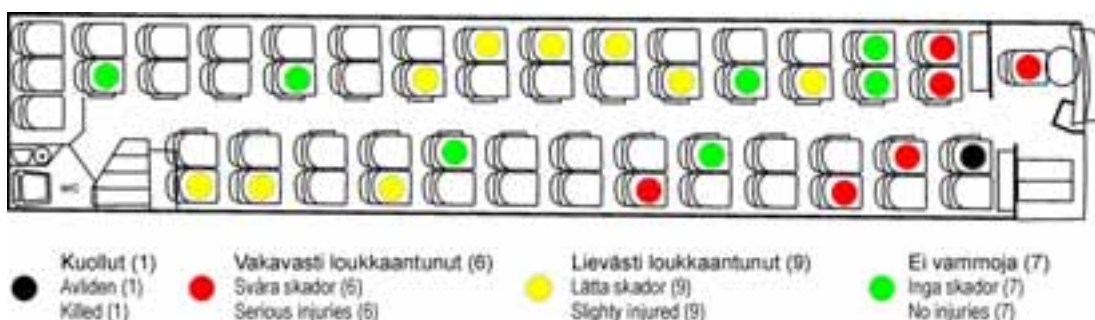
Lievästi loukkaantunut on henkilö, jolla on:

- yllä lueteltuja vähäisempiä vammoja, jotka kuitenkin vaativat hoitoa sairaalan ensiavussa, onnettomuuspaikalla tai lääkärin vastaanotolla tai aiheuttavat sairaspöissaoloja.

kaantuneet onnettomuuden uhrit saivat lähinnä haavoja, mustelmia ja ruhjeita eri puolille kehoa sekä selkä-, niska- ja hartiakipuja.

Seitsemän linja-autossa ollutta selvisi ilman mainittavia fyysisiä vammoja, mutta onnettomuus aiheutti runsaasti henkisiä kärsimyksiä. Lähes kaikki onnettomuuden uhrin myös kastuivat joko kokonaan tai osittain, mikä aiheutti kylmettymistä ja vilustumista.

Henkilövahinkoja vähensi todennäköisesti se, että linja-autossa olleiden ikäjakauma ja toimintakyky sattui olemaan hyvä omatoimiseen pelastautumiseen. Nuorin autossa olleista oli 7-vuotias ja vanhin 56-vuotias. Alle 20-vuotiaita oli yhteensä 3, 20–39 -vuotiaita oli 12 ja 40–59 -vuotiaita 8.



Kuva 6. Uhrien istumapaikat linja-autossa.

Bild 6. Offrens sittplatser i bussen.

Figure 6. Seats occupied by the casualties.

1.5.2 Materiaalivahingot

Linja-auton vauriot syntyivät törmäyksessä kaiteeseen (1), kaatumisessa oikealle kyljelleen (2) sekä törmäyksessä veteen, joen pohjaa ja vastapenkkaa vasten (3). Vaurioita syntyi lisäksi pelastustoimissa vedettäessä autoa ylös joesta sekä nostettaessa sitä tielle (4).

1. Kaiteeseen törmäyksessä auton etuhelmaan tuli repeämä, varapyöräteline vääntyi, polttoainesäiliön alaosan etureunaan tuli painauma ja repeämä. Auton alla vasemmassa etukulmassa kuljettajan istuimen kohdalla olleet jarrujärjestelmän paineilmapiiput katkesivat.
2. Oikealle kyljelleen kaatumisessa auton oikeaan sivuun tuli painaumuksia, etuoven ikkuna säröytyi, oikeanpuoleisia sivuikkunoita särkyi ja irtosi kolme edestä ja kolme takaa (kolme säilyi ehjänä). Lisäksi kaksi rahtitilan luukkua irtosi auton oikealta puolelta.
3. Törmäyksessä veteen tuulilasi ja sen yläpuolella ollut etulasi särkyivät ja irtosivat. Lasien välissä ollut kehys taipui taaksepäin. Auton oikean etukulman alaosa törmäsi joen pohjaa ja vastapenkkaa vasten, jolloin etukulma painui vähän taaksepäin jummittaen etuovea.
4. Pelastettaessa autoa joesta sitä nostettiin etuakselistosta ja vedettiin takaa hinausautolla, jolloin oikean sivun takaosa ja takakulma vaurioituivat lisää. Nostettaessa autoa pyörilleen käytettiin nostopisteinä kattoluukkuja, jolloin kattorakenteet

vaurioituivat etummaisen luukun ympäriltä. Yksi sivuikkuna rikottiin vasemmalta puolelta nostotyön yhteydessä.

Kaikki matkustajien matkatavarat jäivät tapahtumapaikalle linja-autoon, jokeen ja pientareelle. Linja-autoyhtiön edustaja vartioi onnettomuuspaikkaa koko yön. Poliisi keräsi tavarat talteen päivän valjettua, luetteloi ja valokuvasi ne ja luovutti linja-autoyhtykselle. Matkustajat noutivat tavaransa linja-autoyhtiön tiloista. Osa matkatavaroista joutui kadoksiin.

Vakuutusyhtiö on korvannut eri vakuutusten perusteella noin 120 000 euroa, jonka lisäksi on merkittäviä varauksia tulevia korvauksia varten. Linja-autoyhtiö on maksanut korvauksia yli 10 000 euroa.

1.5.3 Ympäristövahingot

Linja-auton etuakselin etupuolelle asennetussa polttoainesäiliössä oli tankkauksen jälkeen ajatun kilometrimäärän perusteella dieselpolttoainetta jäljellä noin 420 litraa. Polttoainesäiliöön tuli reikä, josta kaikki polttoaine valui ulos. Muita ympäristövahinkoja ei aiheutunut.

1.6 Tiedottaminen

Tiedottamisesta heti onnettomuuden jälkeen huolehtivat onnettomuuspaikalla toimineet pelastus- ja poliisiviranomaiset. Pelastustoiminnan päättymisen jälkeen tiedotusvastuu tutkinnasta jaettiin niin, että Salon poliisilla oli päävastuu ja liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan jäsenet osallistuivat tiedotukseen vastaten kukin omaa alaansa koskeviin erityiskysymyksiin.

Onnettomuuden jälkeisenä päivänä oli tiedossa, että Onnettomuustutkintakeskus tulee asettamaan tutkintalautakunnan tutkimaan tapausta, jonka jälkeen tutkintaan liittyvästä tiedottamisesta on vastannut tutkintalautakunta.

Tutkinnan valmistuttua tiedotusvälineille annettiin sisällöltään tämän tutkintaselostuksen tiivistelmää vastaava tiedote.

2 ONNETTOMUUDEN TUTKINTA

Liikennevakuutuskeskuksen Varsinais-Suomen tutkijalautakunta sai ilmoituksen onnettomuudesta poliisilta kello 22.35 ja ensimmäisenä paikalla kävi tiejäsenen lähettämä paikallinen hoitourakoitsijan kelipäivystäjä alle tunti onnettomuuden sattumisesta. Muu tutkijalautakunta jatkoi tutkimuksia onnettomuuspaikalla seuraavan päivän aamuna yhteistoiminnassa Salon poliisilaitoksen tutkijoiden kanssa. Teknistä tutkintaa varten paikalle pyydettiin Turun kihlakunnan poliisilaitoksen teknisestä toimistosta kaksi rikostutkijaa.

Onnettomuustutkintakeskus sai tiedon onnettomuudesta seuraavana aamuna Liikennevakuutuskeskuksesta, jonka jälkeen Onnettomuustutkintakeskus aloitti toimenpiteet tutkintalautakunnan työn käynnistämiseksi. Varsinais-Suomen tutkijalautakunnan jäsenistä kaksi onnettomuutta jo tutkinutta nimettiin tutkintalautakuntaan, joten kaikki paikkatutkinnassa ilmenneet tiedot siirtyivät Onnettomuustutkintakeskuksen asettaman tutkintalautakunnan käyttöön.

2.1 Ajoneuvo

2.1.1 Perustiedot

Ajoneuvolaji ja -luokka:	Linja-auto, M3
Rekisterinumero:	XGJ-289
Merkki ja malli:	Scania K 113 TLB-AA-6X2 (moottori takana)
Käyttötarkoitus:	Kaukoliikenne
Akselien lukumäärä:	3 kpl
Pituus:	14,5 m
Korkeus:	3,6 m + ilmastointilaite
Leveys:	2,6 m
Matkustajapaikat:	57 kpl
Käyttöönottopäivä:	24.10.1995
Edellinen määräaikaishälytyskatsastus:	13.9.2004
Mittarilukema:	832 011 km

Linja-autossa oli lantiomallinen turvavyö käyttöönottovuoden vaatimusten mukaisesti niillä paikoilla, joiden etupuolella ei ole istuimen selkänojaa. Näin ollen turvavyöt oli kuljettajan paikalla, kaikissa etummaisesta penkkirivin neljässä istuimessa ja takimmaisesta penkkirivin keskikäytävän kohdalla olevalla paikalla. Kukaan kyseisillä penkeillä istuneista, mukaan lukien onnettomuudessa kuollut matkustaja, ei käyttänyt turvavyötä.

Etuakselin etupuolelle tarkoitettu vararengas puuttui, millä oli etuakselimassaa pienentävä vaikutus.

2.1.2 Renkaat

Akseli	Merkki ja malli	Koko	Pintakuvio	Urasyvyyys	Paine
1. ohjaava akseli	Bridgestone R227	295/80R22.5	pitkittäisuria 4 kpl	v 4 mm o 7 mm	6,5 bar 6,5 bar
2. vetävä akseli	Bridgestone M758	295/80R22.5	karkeakuviainen, voimakkaasti lamelloitu	vu 10 mm vs 10 mm ou 10 mm os 10 mm	7,4 bar - 7,5 bar -
3. apuakseli	Bridgestone R297 pinnoitettu	295/80R22.5	pitkittäisuria vas. 5 kpl ja oik. 4 kpl	v 9 mm o 11 mm	7,0 bar 7,0 bar

Vetävän akselin sisempien renkaiden painetta ei pystytty mittaamaan. Silmämääräisesti tarkasteltuna niiden paineet olivat kunnossa. Eturenkaat olivat alipaineiset, sillä oikea rengaspaine Rengasnormit-kirjan mukaan on 8–8,5 baaria. Alipaineisuus vaikuttaa renkaan jäykkyyteen ja kantavuuteen, joilla ei tässä tapauksessa ollut oleellista vaikutusta.

Kaikki renkaat olivat linja-autokäyttöön soveltuvia ja niiden urasyvyydet olivat lainmukaiset eli yli 1,6 mm. Eturenkaat olivat renkaista kaikkein kuluneimmat. Niiden urasyvyydet 4 mm ja 7 mm mitattiin renkaan uloimmaisesta pitkittäisurasta, jotka olivat renkaan neljästä urasta kaikkein matalimmat. Huomionarvoista on, että eturenkaat olivat kuviointiltaan lähinnä kesäkäyttöön soveltuvat joskin vastaavanlaisia renkaita käytetään hyvin yleisesti raskaassa liikenteessä ympäri vuoden. Linja-auton renkaiden kunto ja kuviointi näkyvät kuvassa 7.

2.1.3 Auton akselimassat

Linja-auto punnittiin akseleittain 4.1.2005. Punnitushetkellä auto ja polttoainesäiliö olivat tyhjiä. Punnitut arvot olivat:

Etuakseli	4 410 kg
Vetävä akseli	6 820 kg
Apuakseli	4 220 kg
Yhteensä	15 450 kg

Tapahtumahetken massat määriteltiin laskennallisesti sijoittamalla kuljettaja ja matkustajat matkatavaroineen (80 kg) istuinpaikoilleen sekä arvioitu jäljellä ollut polttoaine (420 l \approx 310 kg) paikalleen. Laskennallisiksi massoiksi saatiin:

todellinen kokonaismassa 17 600 kg
 etuakselimassa 5 790 kg (32,9 %)
 vetävä ja apuakselimassat yhteensä 11 810 kg (67,1 %)

2.1.4 Tekninen vika

Linja-auton vetävän akselin tuennasta löydettiin tekninen vika. Akselin oikean ylätukivarren korinpuoleinen kiinnityskorvake oli kiinni korissa vain yhdellä pultilla alkuperäisen kahden sijasta. Tukivarsi pääsi liikkumaan vähän auton pituussuunnassa heilutettaessa akselia hydraulisella ravistimella. Vialla ei katsota olleen vaikutusta onnettomuuteen.



Kuva 7. Ylimpänä vasemmalla etuakselin vasen rengas ja oikealla oikea eturengas. Toisella rivillä on vastaavalla tavalla vetävän akselin ja alimpana takimmaisen akselin renkaat. Eturenkaat olivat kuluneimmat joskin selvästi lain vaatiman 1,6 mm täyttävät.

Bild 7. Överst till vänster syns vänstra däckets på framaxeln och till höger högra framdäcket. På andra raden syns däckerna på den drivande axeln och längst ned syns den bakersta axelns däck. Framdäcken var mest slitna, men överskred klart den gräns på 1,6 mm som fastställs i lag.

Figure 7. Top left: left-hand wheel of front axle. Top right: right-hand front wheel. Middle left and right: drive axle wheels. Bottom left and right: rear axle wheels. The front tyres were the most worn, but were nevertheless within the legal limit of 1.6 mm.

2.1.5 Auton ajo-ominaisuudet

Yleistä auton dynamiikasta ja voimista

Auton liikettä tarkasteltaessa täytyy tutkia autoon kohdistuvia voimia, niiden syitä ja vaikutuksia. Lisäksi tulee ottaa huomioon myös voimien kiertovaikutus eli momentti. Autoa ajettaessa tiellä siihen kohdistuu neljä voimaa: painovoima, tien pinnan tukivoima, renkaiden ja tien pinnan välinen kitkavoima sekä ilmavirtauksen aiheuttama aerodynaaminen voima. Muita autoon vaikuttavia ulkoisia voimia ei ole.

Ajettaessa suoraa vaakasuoraa tietä vakionopeudella voimat ovat pareittain yhtä suuret. Painovoima on siis yhtä suuri kuin tien pinnan tukivoima. Renkaiden ja tien pinnan välinen kitkavoima eteenpäin vastaavasti on yhtä suuri kuin ilmavirtauksen aiheuttama ilmanvastus taaksepäin.

Painovoima

Painovoima pyrkii vetämään autoa alaspäin kohti maan keskipistettä. Voima on suoraan verrannollinen auton massaan. Painovoima vaikuttaa jokaiseen auton osaan erikseen, mutta käsittelyä helpottaa se, että ajatellaan kaiken painovoiman vaikuttavan yhteen pisteeseen. Tätä pistettä nimitetään yleensä painopisteeksi tai massakeskiöksi. Painopisteen paikkaan vaikuttaa auton rakenne ja kuormaus. Jos esimerkiksi moottori on sijoitettu auton takaosaan, on painopistekin taaempana kuin etumoottorisessa autossa.

Tien pinnan tukivoima

Tien pinnan tukivoima eli normaalivoima on tavallisesti yhtä suuri kuin painovoima, mutta vaikuttaa päinvastaiseen suuntaan eli ylöspäin. Se jakautuu renkaiden kesken niin, että lähempänä painopistettä olevilla renkailla on suurempi voima. Esimerkiksi takamoottorisen auton takarenkailla on yhteensä suurempi voima kuin eturenkailla. Tukivoiman jakautumiseen vaikuttaa myös jossain määrin varsinkin moniakselisessä autossa rengaspaineet ja jousien jäykkyys.

Tukivoima ei ole aina täsmälleen yhtä suuri kuin painovoima. Tällainen tilanne syntyy esimerkiksi ajettaessa mäen harjalle tai kuopan pohjalle. Tukivoima voi myös pienentyä tai suurentua siksi, että aerodynaaminen voima pyrkii joissain tilanteissa nostamaan tai painamaan autoa.

Renkaiden ja tien pinnan välinen kitkavoima

Kitkavoima on tärkeä haluttaessa muuttaa auton vauhtia tai suuntaa. Kitkavoimaa tarvitaan myös auton pitämiseen suoralla tiellä, jos tien pinta on kalteva tai autoon osuu sivutuuli. Tietyn renkaan kitkavoiman suuruuteen vaikuttaa kaksi asiaa; kyseiseen renkaaseen kohdistuva tien pinnan tukivoima ja tien pinnan ja renkaan välinen kitkakerroin. Kitkakerroin kuvaa sitä, miten suuri kitkavoima voi suurimmillaan olla kyseiseen renkaaseen kohdistuvaan tien pinnan tukivoimaan verrattuna. Esimerkiksi renkaan ja tien väli-

nen kitkakerroin 0,50 tarkoittaa, että kitkavoima voi olla suurimmillaan puolet renkaaseen kohdistuvasta tukivoimasta.

Kitkakertoimeen vaikuttaa tien pinnan kunto, tien pinnan epäpuhtaudet, rengasmateriaali, renkaan kunto, renkaan kuviointi, renkaan paine sekä jossain määrin myös tukivoiman suuruus. Kitkakertoimen tarkkoja arvoja on monen muuttujan vaikutuksesta erittäin vaikea esittää. Normaalin autonrenkaan kitkakerroin on kirjallisuuden mukaan kuivalla asfaltilla noin 0,5–0,8. Kitkakerroin pienenee epäpuhtauksien, esimerkiksi lumen tai jään, vaikutuksesta nopeasti. Nastattoman renkaan kitkakerroin on kuivalla pakkaslumella noin 0,2–0,4, kuivalla jäällä noin 0,1–0,2 ja märällä jäällä noin 0,05–0,15. Jäällä kitkakerrointa parantavat renkaan mahdolliset nastat. Kaikkein huonoin kitkakerroin on, jos märän jään päälle sataa lunta. Tällöin nastat eivät pureudu jäähän, koska lumikerros vain liukuu märällä jäällä. Kitkakerroin voi myös pienentyä, jos rengas menettää otteen tien pintaan. Näin voi käydä esimerkiksi vesi- tai loskaliirrosta, jolloin rengas ei enää kykene syrjäyttämään tiellä olevaa vesi- tai loskakerrosta. Ilmiöön vaikuttavat renkaan urien syvyys, urien muoto, veden tai loskan määrä sekä ajonopeus.

Ilmavirtauksen aiheuttama aerodynaaminen voima

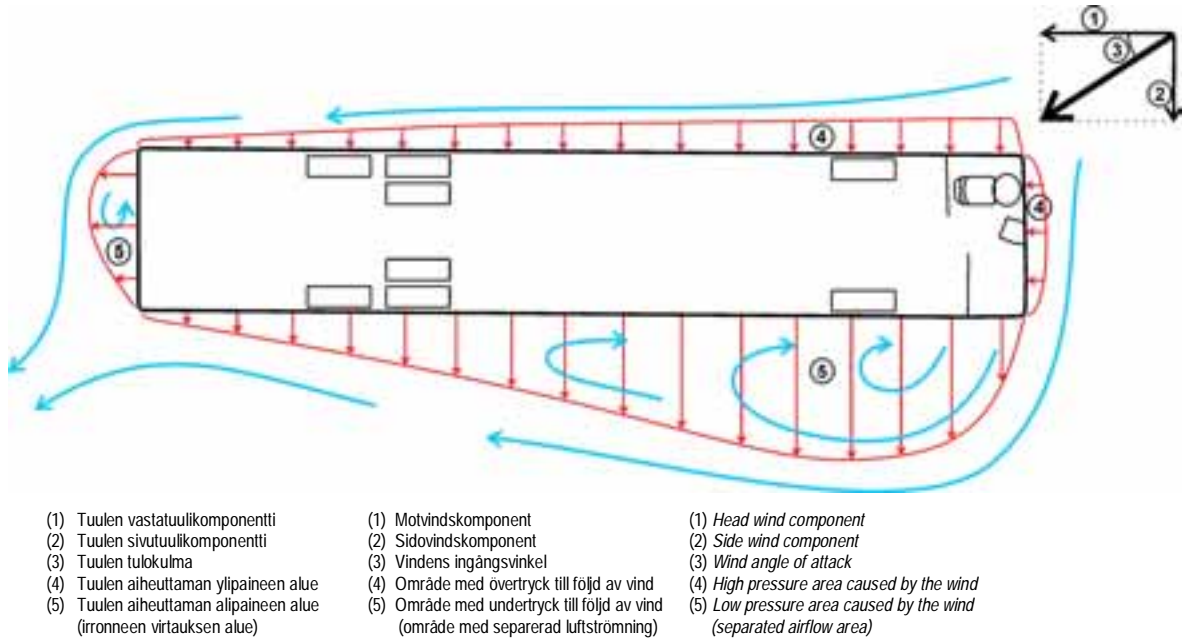
Tyynessä ilmassa ajettaessa autoon kohdistuu taaksepäin suuntautuva aerodynaaminen voima, jota kutsutaan ilmanvastukseksi. Tähän voimaan vaikuttaa auton ja ilmavirtauksen välinen suhteellinen nopeus siten, että vastus on suurin piirtein verrannollinen ajonopeuden toiseen potenssiin. Vastatuuleen ajettaessa vastus suurenee, kun taas myötätuuleen ajettaessa vastus pienenee.

Mikäli autolla ajetaan sivutuuleessa, muuttuu tilanne huomattavasti monimutkaisemmaksi. Tällöin ilmavirtaus tulee autoon nähden etuviistosta kohtauskulmalla, johon vaikuttaa ajonopeuden ja sivutuulen nopeuden suhde. Etuviistosta tuleva ilmavirtaus aiheuttaa autoon sivuttain vaikuttavan voiman ja pyrkii myös nostamaan autoa hieman ylöspäin.

Sivuttain vaikuttavan voiman suuruus ja vaikutuspiste riippuvat ajonopeudesta, sivutuulen nopeudesta, auton sivupinta-alasta sekä etu- ja takakulmien pyöristyksestä. Näistä tekijöistä kolmen ensimmäisen, nopeuksien ja sivupinta-alan, suureneminen suurentaa myös sivuvoimaa. Voima syntyy pääasiassa suojan puoleiselle auton sivulle, jolla vallitsee alipaine. Tuulen puoleiselle auton sivulle muodostuu vastaavasti hienoinen ylipaine. Tämä paine-ero aiheuttaa voiman sivuttain. Paine-ero on suurimmillaan auton etuosassa ja sivuttaisvoiman vaikutuspiste onkin noin 20–40 % kohdassa auton etupäästä mitattuna. Vaikutuspisteen paikka vaihtelee paljon sen mukaan, missä kulmassa ilmavirtaus kohtaa auton etupään. Myös auton etu- ja takakulmien pyöristys vaikuttaa asiaan, mutta vaikutuksesta ei ole saatavissa täsmällisiä tutkimus- tai mittaustietoja. Joka tapauksessa auton etupyöriltä vaaditaan selvästi enemmän kitkaa kuin takapyöriltä auton pysymiseksi tiellä sivutuuleessa.

Sivutuuleessa ilma virtaa sivuttain auton katon yli aiheuttaen katolle heikon alipaineen, joka pyrkii nostamaan autoa ylöspäin. Tämän voiman suuruuteen vaikuttaa ajonopeus, sivutuulen nopeus, auton katon pinta-ala, auton maavara sekä katon ja seinien sekä tuulilasin välisten kulmien pyöristys. Autoa ylöspäin nostava voima pienentää pyöriin

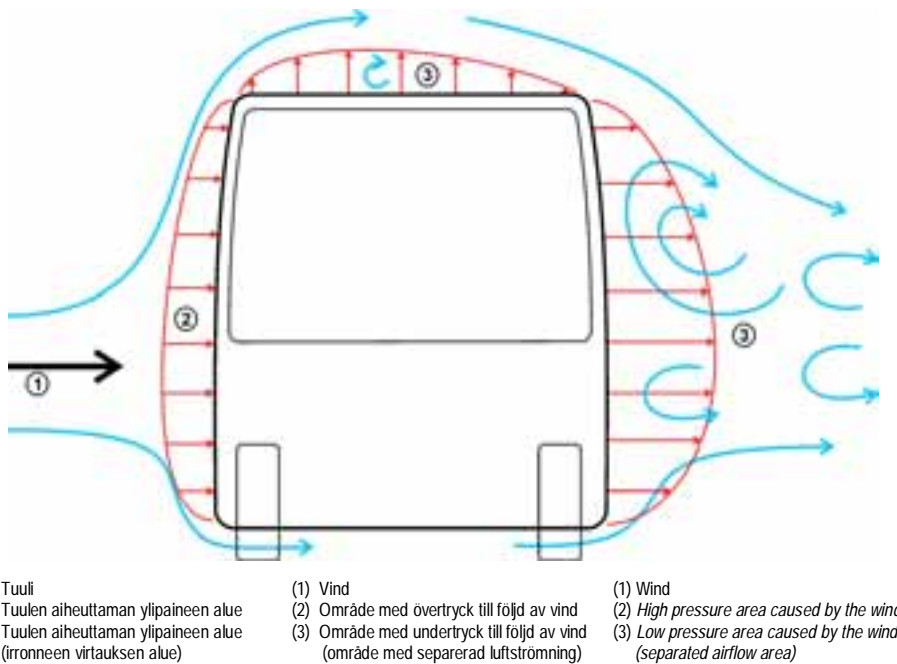
kohdistuvaa tukivoimaa ja pienentää siten myös kitkavoimaa. Nostava voima on auton etuosassa hieman suurempi, koska myös auton tuulilasien yli virtaava ilma aiheuttaa alipainetta auton katon etuosaan. Nostovaikutus on ruotsalaisen tutkimuksen (kohta 2.8.2) mukaan suurimmillaan noin 5 % auton massasta etupyörillä ja noin 2 % takapyörillä.



Kuva 8. Ilmavirtauksen vaikutukset linja-autoon ylhäältä katsottuna.

Bild 8. Luftströmmens inverkan på bussen sett uppifrån.

Figure 8. Airflow effects on the coach, plan view.



Kuva 9. Ilmavirtauksen vaikutukset linja-autoon takaa katsottuna.

Bild 9. Luftströmmens inverkan på bussen sett bakifrån.

Figure 9. Airflow effects on the coach, aft view.

2.2 Olosuhteet

2.2.1 Sää

Onnettomuspäivänä eli Rafaelin päivänä 22.12.2004 Suomeen saapui myrsky, joka oli vuoden 2004 voimakkain. Heti onnettomuuden jälkeen oli selvää, että ainakin tienpinnan liukkaudella ja tuulella oli vaikutusta onnettomuuteen.

Tutkintalautakunta on saanut tietoja paikalla vallinneesta säästä linja-autossa olleilta ja niiltä henkilöiltä, jotka menivät tapahtumapaikalle pian onnettomuuden jälkeen. Tutkintalautakunta tilasi Ilmatieteen laitokselta selvityksen onnettomuuteen liittyvistä säätaustoista (liite 4). Selvitys perustuu sääasemien, säätutkan ja Jokioisissa yöllä tehdyn luotauksen havaintoihin. Lisäksi on hyödynnetty Ilmatieteen laitoksen ja Tieliikelaitoksen yhteisessä Kelikeskuksessa tiesään ennustamiseen käytettävää tiemallia sekä Ilmatieteen laitoksen tuulimallia, jolla analysoitiin paikallista tuulta kilometrin tarkkuudella. Tuulimalli ottaa huomioon maaston muodot, mikä on tärkeää onnettomuuden tapahduttua peltoaukealla, jossa tuuli pääsee puhaltamaan tavallista voimakkaammin.

Havainnot tapahtumapaikalla

Onnettomuuspaikalle tuli ensimmäisenä poliisipartio noin 15 minuutin kuluttua onnettomuudesta. Poliisipartion havaintojen mukaan keli oli erittäin liukas ja loskainen. Lunta tai räntää satoi runsaasti ja pyry oli lähes vaakasuuntaista erittäin kovan sivutuulen vuoksi.

Linja-auton kuljettaja on kertonut, että kova tuuli tuntui autossa useita kertoja matkan aikana. Erityisesti Salosta lähdön jälkeen olosuhteet tuntuivat huonontuneen edelleen.

Linja-autosta ulos onnettomuuden jälkeen pelastautuneiden kertomusten perusteella tuuli oli todella kova ja räntää satoi runsaasti. Useat matkustajat kuvailivat ajokeliä sanoilla ”hirveä”, ”kauhea” tai ”todella hurja”. Lähes kaikki heistä mainitsivat arvionaan onnettomuuden syystä huonon kelin ja moni mainitsi erikseen kovan tuulen.

Noin tunti onnettomuuden jälkeen kyseisellä paikalla tehdyn havainnon mukaan tiellä oli silloin lunta noin 4 cm. Havainnon mukaan tiellä käveltäessä jäi märät kengänjäljet, joten lumikerroksen alaosa oli märkä ja mahdollisesti suolasohjainen. Tuuli oli edelleen niin voimakas, että se vavisutti pysäköityjä autoja.

Sää ennen onnettomuutta ja onnettomuuden aikaan

Onnettomuutta edeltäneenä päivänä 21.12.2004 Lounais-Suomen rannikkoseudulla lämpötila oli alimmillaan -7 astetta. Yöllä 22.12.2004 lämpötila nousi kuudessa tunnissa lähes kymmenellä asteella ja ajokeli muuttui huonoksi, sillä nopea lauhtuminen aiheuttaa liukkautta kuuran muodostumisen takia. Onnettomuspäivänä ilman lämpötila oli Lounais-Suomessa enimmäkseen +2 °C ja tuuli etelästä voimistui koko ajan. Lounais-Suomessa esiintyi päivällä myös ajoittaista vesi- ja tihkusadetta.

Havaintojen ja mallianalyysin mukaan ilman lämpötila alkoi laskea onnettomuspäivänä kello 17 alkaen. Onnettomuushetkellä Salon havaintojen mukaan ilman lämpötila oli +1

astetta, joka on tyypillinen lämpötila räntäsateen yhteydessä. Tutkahavaintojen mukaan sade oli vasta muuttumassa rännäksi, mutta onnettomuuspaikan havaintojen mukaan kello 22 satoi jo räntää. Tutkakertymäkuvat vahvistavat, että kello 20–23 välisenä aikana onnettomuuspaikan tienoilla satoi vetenä mitattuna yhteensä 2–7 mm.

Tien lämpötila laski onnettomuusalueella onnettomuutta edeltäneenä tuntina nollan asteen alapuolelle, mikä on tehnyt tienpinnan jäätymisen mahdolliseksi.

Mallianalyysistä ja Jokioisten luotauksesta näkyy, että Lounais-Suomen ylitti illan ja yön aikana niin kutsuttu alailmakehän suihkuvirtaus. Meteorologisten tutkimusten perusteella tiedetään, että alailmakehän suihkuvirtauksen vasemman etureunan alueella puuskaisuus on kaikkein voimakkainta. Tavallisessa myrskytilanteessa puuskakerroin on maa-alueilla 1,5–1,7. Halikkoon ympäristöä selvästi voimakkaamman tuulen ja ankaran puuskaisuuden alue saapui juuri kello 21–22. Paineen muutoksista on voitu arvioida tuulen nopeuden olleen 17–18 m/s ja puuskissa noin 30 m/s. Tuulimallianalyysin mukaan keskituulen nopeudet olivat 10 metrin korkeudella 14–17 m/s ja puuskissa selvästi yli 20 m/s.

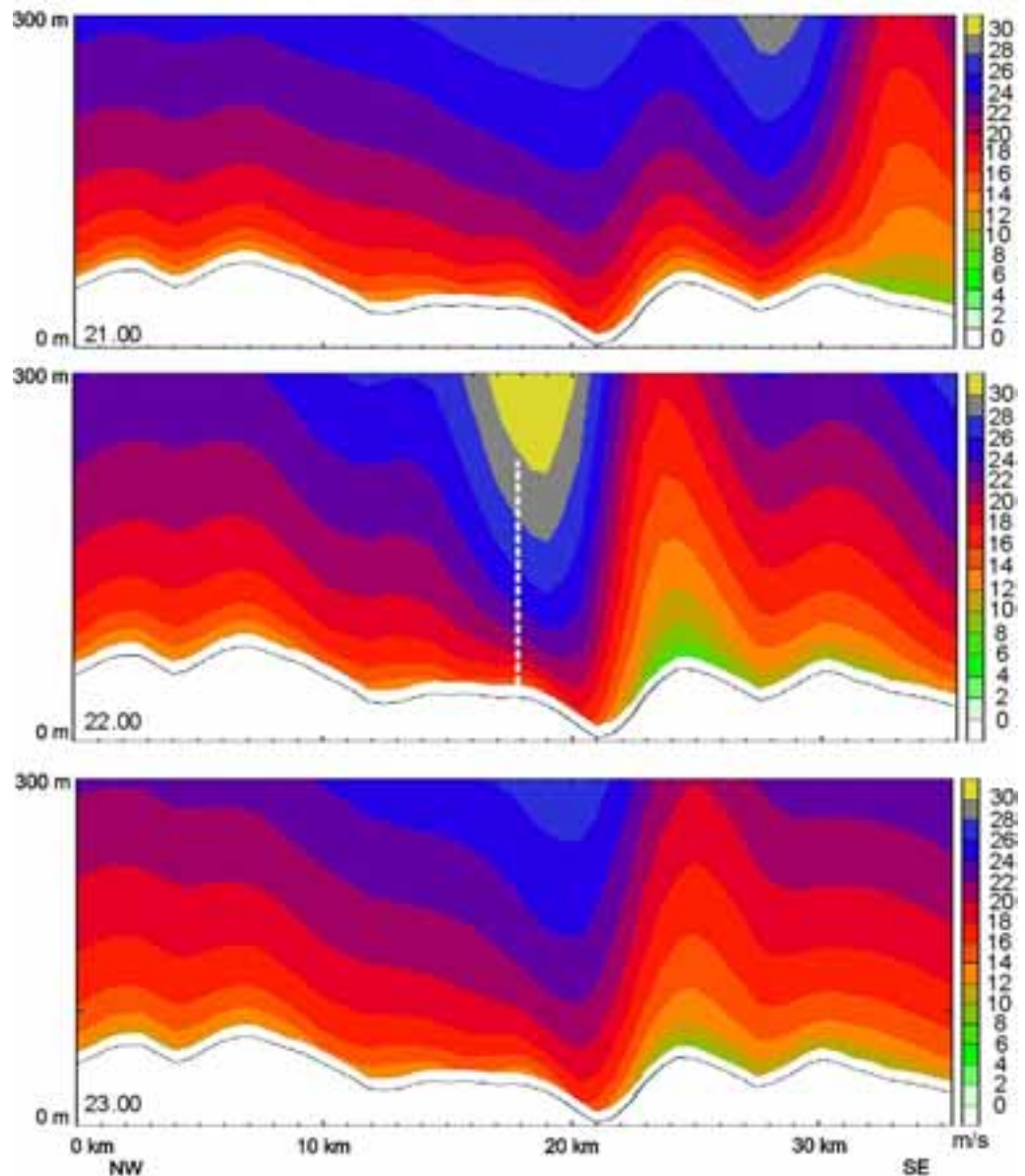
Onnettomuus tapahtui suhteellisen avoimessa paikassa, jossa laaksomainen peltoaukea jatkuu etelän suuntaan, jopa meren lahteen saakka. Paikallinen maaston muoto voi vaikuttaa oleellisesti siihen, kuinka ankaraksi puuskaisuus muodostuu. Tehtyjen selvitysten perusteella ei kuitenkaan voida todeta, kuinka paikallista, tyypillistä tai harvinaista puuskaisuus oli ja kuinka paljon maaston muoto vaikutti olosuhteisiin.

Keli- ja tuulivaroitukset

Ilmatieteen laitos oli varoittanut koko maata vaarallisen voimakkaasta etelätuulesta ja lounaisia merialueita voimakkaasta etelämyrskystä (25 m/s) ensimmäisen kerran jo 21.12.2004 kello 18 Suomen aikaa. Samaan aikaan annettiin myös koko maahan varoitus räntä- ja lumisateen sekä voimistuvan tuulen takia huonoksi⁵ muuttuvasta ajokelistä. Onnettomuuspäivänä 22.12.2004 kello 9:30 annettiin Ilmatieteen laitoksen ja Tiehallinnon internet-sivuilla erittäin huonon kelin varoitus ja se annettiin samalla kertaa koko maahan. Radio Suomessa varoitus luettiin ensimmäisen kerran kello 12 lähetyksen yhteydessä. Erittäin huonon kelin syinä mainittiin räntä- ja lumisade, voimakas tuuli sekä lauhtuminen. Voimassa olivat myös voimakkaan myrskyn (25–27 m/s) ja koko maassa vaarallisen voimakkaan tuulen varoitukset. Sää tiedotuksia ja liikennesää tiedotteita luettiin lisäksi useilla muilla radio- ja televisiokanavilla.

Tiemallin ennusteen mukaan tienpinnan jäätymistä ja jään päälle sataneen tihkun ja räntäsateen aiheuttamaa liukkaita oli odotettavissa. Aamulla 22.12.2004 kello 9–10 saatavilla ollut keliennuste kertoi, että ajokeli muuttuisi Halikon alueella erittäin huonoksi jään ja sen päälle satavan märän lumen takia 22.12.2004 kello 21 ja pysyisi huonona useita tunteja. Tiemalli ennusti onnettomuushetkelle kovaa tuulta (15 m/s), tien lämpötilaksi 0 astetta ja räntäsateen kertymäksi 3 millimetriä. Tuuli ei kuitenkaan vaikuta tiemallin kelitulkintaan.

⁵ Ajo-olosuhteista tiedotetaan sää tiedotusten yhteydessä kolmiportaisen keli luokituksen avulla. Vaihtoehtoja ovat normaali ajokeli, huono ajokeli ja erittäin huono (talvi-)keli.



Kuva 10. Tuulimallin näkemys myrskyn voimasta kello 21–23. Kuvassa on näkymä mereltä maalle niin, että matalin kohta kuvaa meren lahtea. Tuuli oli ympäristöä selvästi voimakkaampaa onnettomuuspaikalla, joka on merkitty katkoviivalla lahden vasemmalle puolelle. Tuulen nopeus on kasvanut onnettomuuspaikalla pystysuunnassa 0,12 m/s metriä kohti, mikä tarkoittaa ankaraa turbulenssia (Lee et al. 1979).

Bild 10. Stormens styrka enligt vindmodellen klockan 21–23. Bilden visar en vy från havet in mot land så att den lägsta punkten beskriver en havsvik. Vinden vid olycksplatsen var betydligt starkare än i omgivningen, vilket är markerat med en streckad linje längs vikens vänstra sida. Vindhastigheten har ökat vid olycksplatsen i lodrät riktning med 0,12 m/s per meter, vilket betyder kraftig turbulens (Lee et al. 1979).

Figure 10. Wind model representation of the force of the storm at 21–23 hrs. The image depicts the view from sea to land, showing the marine bay as the lowest point. The wind was distinctly stronger at the site of the accident than in the surrounding area. The accident site is demarcated by a dashed line to the left of the bay. The wind speed at the site of the accident increased in the vertical direction by 0.12 m/s per metre, producing severe turbulence (Lee et al. 1979).

Rafael-myrskyn voimakkuus tilastojen perusteella

Suomen myrskyisimmät kuukaudet ovat 1960-luvulta lähtien olleet joulukuun ja tammikuun. Suomen maa-alueilla ei myrskyjä esiinny muualla kuin tuntureilla, mutta merillä myrskyt ovat tavallisia ja lounaisilla merialueilla tyypillisiä nimenomaan joulukuun loppupuolella. Myrskytalastojen mukaan Rafael-myrsky oli harvinaisen voimakas lounaisilla merialueilla. Myrskyraja 21 m/s rikottiin Pohjois-Itämerellä Utön mittausten mukaan kello 14–15. Voimakkaan myrskyn raja 25 m/s saavutettiin Pohjois-Itämerellä kello 18 aikoihin. Pohjoisella Itämerellä kaikkein voimakkaimman tuulen vaihe, keskituuli yli 26 m/s ja tuulen puuskat noin 33 m/s, koettiin kello 18–24 välisenä aikana. Pohjoisella Itämerellä mitattiin myrskyn aikana 7,7 metrin merkitsevä aallonkorkeus -ennätyslukema.

Lounais-Suomen maa-alueilta mitatut tuulihavainnot ovat metsäisiltä paikoilta, eivätkä ne edusta peltoaukeaa, jolla onnettomuus sattui. Lisäksi tuulimittarit ovat voineet nopean lauhutumisen takia olla osittain jäässäkin. Tämä ilmenee muun muassa tiemallin tuulennusteen ja tuulihavaintojen välisestä erosta, joka oli 22.12.2004 kello 9 noin 5 m/s.

Maa-alueilla Helsinki-Vantaan mittausten mukaan myrsky olisi ollut poikkeuksellinen. Koska kuitenkin Janika-myrsky 15.–16.11.2001 on luokiteltu vain harvinaiseksi, ei Rafaelin päivän myrskyä voida luokitella poikkeuksellisemmaksi, vaan se kuuluu samaan harvinaiseen kategoriaan kuin Janika.

Kaikkein eniten myrskyjä on viimeisen 45 vuoden aikana esiintynyt joulukuun-tammikuussa. Lisäksi näyttää olevan niin, että joulukuun myrskyt ovat lounaisilla merialueilla esiintyneet erityisesti joulukuun loppupuolella. Kun mukana tarkastelussa ovat Utön myrskyhavainnot jaksolta 1961–2002, saadaan tulokseksi, että Rafael-myrskyn 26 m/s edustaa alle 6 prosenttia kaikista myrskyistä, kun kyse on kymmenen minuutin keskituulihavainnosta Utön mittauspisteessä. Vuosina 1990–2004 Suomen merialueilla on ollut myrskyypäiviä keskimäärin 24. Näin ollen voimakkuudeltaan onnettomuuspäivää vastaavia myrskypäiviä on vuodessa keskimäärin alle kaksi.

2.2.2 Tie

Tien pintakunto ja rakenne

Tutkimuskeskus teetti Ramboll Finland Oy:llä tien pintakunnon asiantuntija-analyysin, jonka lähtöaineistona olivat Tiehallinnon teettämät palvelutasomittaukset 15.4.2004 ja vaurioinventointi 12.4.2005. Analyysi on kokonaisuudessaan liitteessä 5.

Tien leveys on alamäen ohituskaistajakson kohdalla 13 m ja ohituskaistan jälkeen 200 m matkalla ennen onnettomuuspaikkaa 9 m. Päälysteleveys on ohituskaistan kohdalla 8,0–8,3 m ja kaksikaistaisella osuudella 5,7 m. Tieosa on päälystetty viimeksi lokakuussa 2000 ja se ei ole tiepiirin päälystysohjelmassa lähivuosina.

Mittausten mukaan urasyvytykset olivat 5–12 mm, joka vastaa normaalia urasyvytyttä valtatien päällä. Urasyvyys on luokiteltu tyydyttävän ja hyvän välille. Vesiurasyvytykset olivat pieniä ja tien kunto oli myös tasaisuuden osalta hyvä. Pintavauriot ovat vähäisiä, lähinnä

pieniä poikki- ja pituushalkeamia sekä paikoin pieniä reikiä. Johtopäätöksenä analyysissä todetaan, että pintavauriot eivät vaikuttaneet onnettomuustilanteeseen.

Analysissä todettiin sivukaltevuuden olevan veden poistumisen kannalta riittävä ollen suistumiskohdassa 2,5–3,0 prosenttia. Toisaalta kaltevuus lisää autoa tiellä pitävän kitkan tarvetta. Pystygeometria oli kunnossa lukuun ottamatta noin 20 metrin pituista notkelmaa noin 300 metriä ennen onnettomuuspaikkaa. Muuna huomiona analyysissä on arvioitu, että etelä- ja lounaistuulen vaikutus on voimakkaampi vasta mäen alaosassa, sillä ylempänä rinteessä olevat rakennukset ja niiden takana oleva metsä antanevat jonkin verran suojaa.

Tien ja jokisillan kohdalla on pengerkaiteet, joiden tyyppi on Ty3/51 ja pylvään laipan leveys 160 mm. Kaiteiden pituusmitoitus ja tyyppi ovat peruja tien rakentamisen ajoilta 1970-luvun puolivälistä. Viisteen pituus on 12 m ja vaakasuoraa kaidetta on 40 m ennen siltaa. Varsinaista sillan kaidetta 7 metrin jännevälin omaavalle betoniselle laattasillalle ei ole rakennettu, koska silta sijaitsee syvällä jokiuomassa ja tiepenger kulkee korkeana sillan kohdalla. Kaiteiden kunto oli hyvä ja kaikki pultit ja jatkolaipat olivat onnettomuuden jälkeen paikoillaan. Kaiteiden lisäksi tiellä on 50 m välein valkoiset sumupaalut. Tien sisäluisikan kaltevuus on 1:3, luisikan pinta on nurmettu ja tasainen. Vain sillan tulopenkereen kohdalla kaiteen takana on vähäistä kivikkoa. Kaiteen takana sisäluisikan pohjalla kasvaa yksittäinen koivu, johon linja-auto ei kuitenkaan osunut.

Tien talvihoito yleisesti

Suomen yleiset tiet jaetaan talvihoitoluokkiin, joiden perusteella määräytyy teiden talvihoitovaatimukset. Luokka määräytyy yleisesti keskimääräisen vuorokausiliikenteen määrän perusteella. Maantiellä 110 määrä oli noin 2 900 ajoneuvoa vuorokaudessa, joka tarkoittaisi luokkaa Ib. Rinnakkaisen moottoritien valmistuessa tiepiiri päätti kuitenkin jättää hoitoluokan yhtä luokkaa korkeammaksi, koska pikavuoroliikenne jatkui edelleen vanhalla tiellä. Tieosan hoitoluokka oli siten toiseksi korkein eli I, kun rinnakkaisella moottoritieellä luokka on korkeampi eli Is/lh.

Luokan I laatuvaatimuksissa määritelty normaali kitka-arvo⁶ on 0,28 ja yöaikaan kello 22–05 0,25. Kitka-arvojen vaihteluväliä kuvataan hyväksi talvikeliksi, kun esimerkiksi rinnakkaisen moottoritien hoitoluokan Is/lh kitkavaatimusta 0,30 normaaliaikaan kuvataan pitäväksi keliksi. Yöaikaan hoitoluokan Is/lh kitkavaatimus on 0,29. Kitka-arvon ja kelin vastaavuudet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kitka-arvojen ja kelin vastaavuudet.

0,00–0,14	0,15–0,19	0,20–0,24	0,25–0,29	0,30–0,44	0,45–1,00
pääkallokeli, märkä jää, erittäin liukas	sileä jää, liukas	tiivis polanne, tydyttävä talvikeli	karkea jää- ja lumipolanne, hyvä talvikeli	paljas ja märkä, pitävä keli	paljas ja kuiva, pitävä keli

⁶ Tienhoidon laatuvaatimuksissa esitetty kitka-arvo kuvaa tienpinnan pito-ominaisuutta. Ajoneuvojen käytössä olevaan todelliseen kitkakertoimeen vaikuttaa tienpinnan ominaisuuksien lisäksi renkaan ominaisuudet. Kitka-arvo mitataan hidastuvuuteen perustuvalla mittalaitteella henkilöautolla, jossa on asianmukaisessa kunnossa olevat talvirenkaat ja lukkiutumattomat jarrut. Mittalaitte kalibroidaan näyttämään karkealla lumipolanteella heikolla pakkasella (noin -5 °C) kitka-arvoa 0,29.

Hoitoluokassa I suurin lumen syvyys saa sateen aikana olla 4 cm ja sohjon syvyys 2 cm. Auraustoimet on käynnistettävä viimeistään, kun puolet maksimilumi- tai sohjon syvyydestä on kertynyt. Maksimisyvyysarvot eivät saa ylittyä sateen aikana ja toimenpideaikana sen jälkeen. Ajokaistojen tulee olla puhtaat lumesta 3 tunnin ja puhtaat sohjoista 2,5 tunnin kuluttua sateen loppumisesta.

Poikkeuksellisen lumimyrskyn aikana maksimilumi- ja sohjon syvyydet sekä toimenpiteajat voivat talvihoidon laatuvaatimusten mukaan ylittyä. Poikkeuksellisen lumimyrskyn aikaisia raja-arvoja ei ole määritetty. Poikkeukselliseksi lumimyrskyksi katsotaan tilanne, jossa lunta sataa yhtäjaksoisesti vähintään 10 cm 6 tunnin kuluessa. Onnettomuuden aikaan, kello 22.00, lähimmän Korvenpään tiesääaseman mukaan lunta satoi 4,3 cm tunnissa.

Onnettomuustieosan hoito kuuluu Turun tiepiirin Salon alueurakkaan ja hoitourakoitsija on Tieliikelaitos. Urakkaan kuuluu maantie 110 Muurlasta valtatie 1:n risteyksestä noin 10 km Halikon länsipuolella kulkevan maantien 2354 risteykseen asti. Siten hoitourakoitsien raja oli noin viiden kilometrin päässä onnettomuuspaikasta Turun suuntaan.

Talvihoito kuuluu auraus- ja suolausreittiin, johon sisältyy myös osa valtatie 1:stä eli moottoritiestä ja lukuisia muita teitä. Näistä moottoritie on priorisoitu kiireellisemmäksi kuin seututieluokkainen maantie 110. Reitille on varattu kolme pääurakoitsijan kuorma-autoa ja yksi aliurakoitsijan kuorma-auto, joihin kaikkiin kuuluu aura ja suolausautomaatti. Pääurakoitsijan autoihin on varattu kuusi kuljettajaa. Pääurakoitsijan kuljettajat muodostavat työtiimin, josta työnjohto hälyttää ykköslähtijän, joka hälyttää muut lähtijät. Aliurakoitsijan hälyttää työnjohto. Ennakkosuolauksen osalta työt voi käynnistää myös kelikeskus suoraan. Autojen lähtöpisteet ovat Salossa ja Perniössä.

Tien talvihoito onnettomuusiltana

Urakoitsijan talvihoitoa ohjaavassa kelikeskuksessa on käytössä yksityisen sääpalveluyrityksen Forecan kelisääennuste. Sen perusteella kelikeskuksella oli noin vuorokautta ennen onnettomuutta tiedossa, että sade voimistuu yön aikana pyryksi ja tuuli on navakkaa. Onnettomuuspäivänä kello 19 tiesääennuste tarkentui siihen suuntaan, että kello 20 etelätuulen voimakkuus tulee olemaan 19–22 m/s ja sade tulee enimmäkseen vetenä ja Salon itäpuolella paikoin räntänä. Myös piste-ennuste Korvenpään tiesääasemalle noin 2 km onnettomuuspaikalta Turkuun päin ennusti sateen tulevan kello 20–06 vetenä ja ilman sekä tienpinnan pysyvän yli 0 °C:ssa ja lämpenevän vielä klo 01–02 saakka.

Kelisääennusteiden ja -mittaustietojen perusteella urakoitsijan kelikeskus hälytti kello 18.40 Salon alueen tiimin ennakkosuolaamaan, koska oli nähtävissä merkkejä sohjon kerääntymisestä teille. Ennakkosuolaus aloitettiin kello 19.01 ja urakan poikkileikkaustarkistuspisteen lokitietojen perusteella voidaan todeta, että onnettomuuskohtaan ajo-kaista ennakkosuolattiin kello 19.56. Suolauskierros päättyi kello 20.34 ja kuljettajat jäivät odottamaan mahdollista sohjon poistoa.

Kelikeskuksen tutka-animaatioista havaittiin, että alkuillasta sade alkoi voimistua. Korvenpään tiesääaseman havaintodiagrammin mukaan sade muuttui ennusteista huoli-

matta lumeksi noin klo 20.50. Lumisateen intensiteetti oli kohtalainen noin klo 21.30 alkaen ja kova noin klo 22.00 alkaen. Sama havainto nopeasta ja voimakkaasta lumisateen määrän muutoksesta on voitu tehdä myös läheisen moottoritien Halikon ja Hajalan kelisääkameroiden kuvien perusteella. Noin klo 22.00 Korvenpään kelisääasema hälytti, että tien ennakkosuolaus ei enää ehdi sulattaa tielle satavaa lunta ja tien pinta on lumi-sohjoinen ja liukas.

Noin kello 21.30 järjestelmä havaitsi Paimion ja Kurjenmäen suunnalla lämpötilan nopeaa jäähtymistä ja sateen muuttumista lumeksi. Tiedonsiirrosta johtuen asia tuli kelikeskuksessa ilmi 15 minuuttia myöhemmin. Kelikeskus ilmoitti kello 21.48 ykköskuljettajalle, että auraus tulee aloittaa, sillä ennakkosuolaus ei enää tehoa. Sama ilmoitus ja varmistus, että ykköskuljettaja oli saanut tiedon, tehtiin myös työnjohtajalle. Sohjon auraus ja suolaus aloitettiin kello 22.01 moottoritiellä. Sen jälkeen autot siirtyivät maantielle 110, jossa onnettomuus oli sillä välin jo tapahtunut.

Kelikeskus sai kello 23.03 Tiehallinnon liikennekeskukselta tiedon onnettomuudesta ja virka-apupyynnön hiekan toimittamisesta onnettomuuspaikalle. Sama ilmoitus välitettiin kello 23.04 työnjohdolle, jonka onnettomuustutkinta oli jo hälyttänyt paikalle toteamaan kelitilannetta.

Tienpinnan kitka-arvoa ei onnettomuuden jälkeen mitattu vaan keliolosuhteita on pyritty arvioimaan silmämääräisesti. Tien loskaisuus ja loskan koostumus muuttui nopeasti muun muassa sateen vuoksi. Lisäksi ajoradan eri kohtien välillä leveys suunnassa oli eroja. Oleellista onnettomuuteen johtaneessa ajotilanteessa oli ilmeinen loskaliirto, jossa renkaiden uritus ei riittänyt siirtämään loskaa pois renkaan ja tien välistä, mikä alensi kitkaa huomattavasti.

2.3 Onnettomuuteen liittyvät organisaatiot ja henkilöt

Linja-autoyrittäjä

Linja-autoyrittäjä Oy Pohjolan Henkilöliikenne Ab kuuluu Pohjolan Liikenne –yhtiöihin, johon kuuluu bussiliikennettä harjoittavien kahden yrityksen lisäksi tavaraliikennettä ja säiliöliikennettä harjoittavia yrityksiä. Pohjolan liikenne ja sen tytäryhtiöt ovat osa VR-konsernia. Pohjolan liikenne -konsernin emoyhtiö on perustettu vuonna 1940. Pohjolan liikenteellä on yhteensä noin 300 linja-autoa ja noin 550 kuljettajaa. Ajokilometrejä linja-autoilla tulee vuosittain kaupunki- ja muussa liikenteessä yhteensä lähes 20 miljoonaa.

Yrityksen pikavuoroliikenne on osa ExpressBus-markkinointiyhteisliittymää, johon kuuluu 30 suomalaista pikavuoroyritystä. Sen lisäksi yrityksellä on vakiovuoroliikennettä ja paikallisliikennettä maan etelä- ja keskiosissa sekä Oulun läänissä. Oleellinen osa pikavuoro- ja vakiovuoroliikennettä on matkustajien lisäksi linja-atorahdin kuljetus. Lisäksi yritys ajaa paikallisliikennettä useissa kaupungeissa ja tilausajaja kotimaahan ja ulkomaille.

Pohjolan Henkilöliikenne Oy:llä on käytössä ISO-9001 -laatustandardiin perustuva toimintajärjestelmä, joka on sertifioitu kaupunkiliikenteen osalta. Vastaavia toimintajärjes-

telmiä linja-autoyrityksillä on vähän käytössä. Toimintajärjestelmä on yritykselle työkalu, jonka avulla yritys pystyy hallitsemaan toimintojaan.

Toimintajärjestelmän rakenne on selkeä ja laatupolitiikan lisäksi toimintajärjestelmä kattaa yrityksen ympäristöpolitiikan.

Turvallisuutta käsikirjassa on käsitelty matkustajapalvelujen tuottamiseen kuuluvassa liikennöintiä koskevassa menettelyohjeessa. Kuljettajan tulee pyrkiä turvalliseen ennakkoivaan ajoon niin, että matkustajien turvallisuus ei vaarannu ja että erityistä varovaisuutta noudatetaan pysäkillä tultaessa ja sieltä lähdettäessä. Halikon onnettomuuden jälkeen samaan yhteyteen on vielä lisätty, että erityistä varovaisuutta on noudatettava huonojen keliolosuhteiden vallitessa.

Työsuojelutarkastus yrityksessä

Tutkintalautakunnan käytävissä on ollut tieliikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan lomake, jossa työsuojelutarkastaja on tehnyt linja-autoyritykseen tarkastuksen onnettomuuteen liittyen. Lomake on päivätty 8.4.2005. Keskeisimpiä havaintoja tarkastuksessa olivat, että ylityöasiat olivat kunnossa, ajo- ja lepoaika-asioiden taso on keskimääräistä parempi ja "lähes lain mukainen". Työsuojeluohjelman tasoa pidettiin hieman ylimalkaisena, mutta itse toiminta oli vaikuttanut suhteellisen asialliselta. Yrityksen työvuoroluettelossa havaittiin vähäisiä puutteita, työaikakirjanpito oli kunnossa ja kuljettajien vuorokausileposäännöksiä oli pääosin noudatettu. Tarkastetuissa 400 ajopiirturiekokossa havaittiin noin yhdessä prosentissa vuorokausileporikkomuksia.

Tarkastuksessa todettiin myös, että kirjallisten ohjeiden mukaan kuljettajien tulee pyrkiä täsmällisesti noudattamaan ajo-ohjelmaansa. Suulliset ohjeet kuitenkin olivat, että aikataulut ovat ohjeellisia ja että turvallisuutta ei pidä vaarantaa esimerkiksi yrittämällä ajaa aikataulua kiinni. Kuitenkin myöhässä olosta on saatettu huomautella siinä yhteydessä, kun kuljettajat ovat palauttaneet työtunti-ilmoituksiaan. Kyseisten ilmoitusten perusteella yrityksessä pitäisi tulla ilmi mahdolliset liian kireät aikataulut. Lisäksi tarkastuksessa todettiin, että kuljettajat joutuvat vaihtoyhteyksien järjestämiseksi jättämään tietoja ja kuuntelemaan viestejä soittamalla ajon aikana matkapuhelimella viestiautomaattijärjestelmään.

Kuljettaja

Linja-auton kuljettaja oli 33-vuotias mies. Hän oli aikaisemmalta koulutukseltaan ravintolakokki, tehnyt sen alan töitä noin viisi vuotta ja palvellut sen jälkeen YK-tehtävissä Libanonissa vuonna 2001.

Kuljettaja oli suorittanut Huittisten aikuiskoulutuskeskuksessa linja-autonkuljettajan koulutuksen 14.1.–26.7.2002. Koulutuksen laajuus on 28 opintoviikkoa, joista 20 on teoriaopetusta ja 8 ajoharjoittelua. Käytäntönä on, että teoriaosa suoritetaan Huittisissa ja ajoharjoittelu työpaikalla liikennöitsijän kalustolla. Hänellä oli siten tarvittava ajo-oikeus eli ABECD-ajokortti sekä linja-autonkuljettajan ammattitutkinto.

Hän suoritti ajoharjoittelun Pohjolan liikenteen palveluksessa ja suoritettuaan 17.5.2002 kuljettajantutkinnon (luokka D) hän jäi kyseisen yrityksen vakituiseksi kuljettajaksi ajaen päätyönään keskimäärin 80 tuntia kahdessa viikossa. Työ oli epäsäännöllistä. Onnettomuutta edeltäneinä vuosina hän ajoi pika- ja erikoispikavuoroja välillä Turku–Helsinki–Turku, vakio- ja pikavuoroja Turku–Rauma–Turku ja vakiovuoroa Turusta Somerolle.

Noin vuoden kuluttua töiden aloittamisesta kuljettaja suoritti linja-autonkuljettajan ammattitutkinnon. Ammattitutkinto pitää sisällään teoriakokeen (Huittisissa) ja sen jälkeen yhden päivän ajonäytteen kahden opettajan valvonnassa. Ajonäyte sisältää kaikki linja-autonkuljettajan normaalit päivätyöt.

Kuljettaja on ollut palokuntalaisena ja savusukeltajana VPK:ssa 14 vuotta ja saanut myös ensiapukoulutusta.

Ennen onnettomuuspäivää kuljettajalla oli ollut vapaata työstään neljä vuorokautta. Onnettomuuspäivänä työvuoro oli alkanut kello 14.10, joten työvuoro oli jatkunut onnettomuuteen mennessä vajaat kahdeksan tuntia. Taukoa kuljettajalla oli Helsingissä ennen linja-auton lähtöä kohti Turkuun.

2.4 Varautuminen pelastustoimintaan

2.4.1 Pohjolan liikenne

Pelastuslain mukaan liiketoiminnan harjoittaja on ”asianomaisessa kohteessa ja muussa toiminnassaan” velvollinen ehkäisemään vaaratilanteiden syntymistä, varautumaan henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen vaaratilanteissa ja varautumaan sellaisiin pelastustoimenpiteisiin, joihin se omatoimisesti kykenee.

Oy Pohjolan Henkilöliikenne Ab:n toimintakäsikirjassa todetaan liikennevahinkojen varalta muun muassa kuljettajan ja päivystäjän tehtävät. Kuljettajan tehtävänä on huolehtia ensiavusta, estää lisävahinkojen syntyminen, hankkia lisäapua ja tarvittavat hälytysajoneuvot sekä toimia, kuten vahinkopaikalla yleisesti kuuluu. Lisäksi kuljettajan tulee ilmoittaa tapahtuneesta päivystyspuhelimeen ja sopia jatkotoimenpiteistä. Päivystäjän välittömiin tehtäviin kuuluu tarvittaessa järjestää hälytysajoneuvot, vara-autot ja varakuljettajat sekä järjestää auto pois vahinkopaikalta. Viestiohjeen mukaan vakava liikenneonnettomuus, joka on johtanut ihmishengen menetykseen tai vakavaan loukkaantumiseen on tilanne, joista esimieslinjan mukaisesti ilmoitetaan yrityksen johdolle. Matkustajapalvelun tuottaminen -menettelyohje ei käsittele pikavuoroliikenteen mikrofonikuulutuksia, vaan ne tehdään ExpressBus-järjestelmän ohjeiden mukaisesti. ExpressBussin mikrofonikuulutusohjeessa todetaan, että alkukuulutukseen sisältyy turvavyön käytöstä tiedottaminen autoissa, joissa turvavyöt ovat.

Linja-auton pelastusvälineitä ovat muun muassa sammutin, ensiapulaukut ja raivausväline. Onnettomuusauton sammutin oli paikallaan, mutta sammutinta ei ollut tarkastettu määräajassa. Raivausväline puuttui kokonaan. Ensiapulaukuista takapäessä sijaitseva ensiapulaukku puuttui ja etupäässä sijaitsevan laukun sisältöä ei ollut tarkastettu määräysten mukaisesti.

Linja-autoyrittäjien toimintakäsikirjassa olisi hyvä olla esitettynä laatu- ja ympäristöpolitiikan tapaan myös yrityksen turvallisuuspolitiikka sekä sen toteuttamiseen tarvittavat menettely- ja työtapaohjeet.

2.4.2 Varsinais-Suomen Hätäkeskus, Salon toimipiste

Vastuu hätäkeskustoiminnasta Salon alueella siirtyi Salon seudun hätäkeskukselta Varsinais-Suomen hätäkeskukselle onnettomuutta edeltäneenä päivänä 21.12.2004. Muutoksella ei ollut käytännön vaikutusta, koska sama henkilöstö jatkoi toimintaa samoissa tiloissa. Normaali päivystysvahvuus on kaksi henkilöä, mutta onnettomuuspäivänä sitä oli ennustetun myrskyn vuoksi lisätty kolmeen. Illan ja yön aikana hätäkeskus vastaanotti noin 170 ilmoitusta, joista suurin osa koski puiden kaatumisia.

Hätäkeskustoimintaan osallistuvien viranomaisten tulee ohjata hätäkeskusta omaan toimialaansa kuuluvissa asioissa. Viranomaiset laativat hälytysohjeet ja ne syötetään hätäkeskuksen tietokoneohjelmaan, jonka avulla hälytetään asianomaiset viranomaiset eri tilanteissa. Tietokoneohjelma on hätäkeskuspäivystäjän tärkein työkalu ja tietolähde, mutta siihen syötettyjen tietojen lisäksi viranomaiset ovat voineet antaa myös muita täydentäviä ohjeita.

Pelastustoimea koskevat hälytysohjeet olivat vielä onnettomuuden aikaan muutoksen alla, minkä vuoksi käytössä olivat edelleen alueellisen pelastuslaitoksen ohjeiden sijaan Salon pelastuslaitoksen hälytysohjeet. Ohjeiden mukaan esimerkiksi Halikossa tieliikenneonnettomuuteen, joka määritetään keskisuureksi ja aiheuttaa haittaa liikenteelle, hälytetään yksiköt S P3, S11, H11, H17, H51 ja S27. Hätäkeskus teki hälytyksen tämän arvioidun tarpeen eli vasteen mukaisesti. Hälytysohjetta keskisuurta suuremmalle tieliikenneonnettomuudelle ei hätäkeskuksessa ollut, joten pelastustoimen vaste olisi muodostunut edellisen kaltaiseksi.

Perusterveydenhuollon osalta hätäkeskuksen käytössä oli 8.9.2003 päivitetty ohje sairaankuljetusautojen hälyttämisestä ja 28.2.2003 päivitetty suunnitelma suuronnettomuuden ja poikkeusolojen varalta, joka oli alun perin vuodelta 1999. MED102-lääkärihelikopterin käytön alueellaan oli ohjeistanut Salon seudun terveyskeskus. Ohjetta ei hätäkeskuksesta löytynyt, mutta tietoja oli siirretty hätäkeskuksen tietojärjestelmään.

Erikoissairaanhoidon ei ollut toimittanut hälytysohjeita hätäkeskukselle. Salon seudun sosiaalipäivystys oli laatinut päivystäjälueellon ja kuvauksen tilanteista, joihin sosiaalipäivystäjä voidaan hälyttää. Varsinainen hälyttämismäärä ja arvio tarpeellisuudesta oli jätetty muiden toimintatahojen tehtäväksi. Hätäkeskuksella ei ollut Salon seudun kriisiryhmän hälytysohjetta.

2.4.3 Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitos

Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitos, johon kuuluu yhteensä 56 kuntaa, aloitti toimintansa Salon seudulla 1.1.2004. Pelastuslaitoksella laadittu operatiivinen järjestysmuoto kuvaa selkeästi pelastusmuodostelmien käyttö- ja toimintaperiaatteita sekä johtamistoimintaa eri hälytystilanteissa. Lisäksi pelastuslaitoksessa on muun muassa operatiivinen

toimintaohje, toimintaohje päällystöpäivystäjälle ja päällikköpäivystäjälle sekä ohje tiedottamisesta.

Pelastuslaitos on laatinut 3.6.2004 resurssiryhmät ja vasteet Kokkilan alueelle. Hälytysohjeiden mukaan pienessä tieliikenneonnettomuudessa, esimerkiksi polkupyöräonnettomuudessa hälytysvasteena on pelastusyksikkö. Keskisuuressa liikenneonnettomuudessa, joka haittaa liikennettä, hälytysvasteena on pelastusjoukkue. Suuressa liikenneonnettomuudessa, joka estää liikennettä, hälytetään pelastuskomppania. Raide liikenneonnettomuudessa vasteet muodostuvat tieliikenneonnettomuuden tavoin muun muassa liikenteelle aiheutuvan haitan perusteella.

Ilmailuonnettomuudessa, jossa olisi ollut 1–4 henkilöä, paikalle olisi hälytetty pelastusyksikkö. Keskisuuressa onnettomuudessa, jossa olisi 5–10 henkilöä, olisi hälytetty pelastusjoukkue ja suuressa ilmailuonnettomuudessa, yli 10 henkilöä, pelastuskomppania. Vasteet eivät kuitenkaan olleet vielä hätäkeskuksen käytössä. Joukkue- ja komppanialähtöjen suunniteltu sisältö oli sisäasiainministeriön toimintavalmiusohjeen mukainen.

Pelastusviranomaiset sekä muut viranomaiset ja yhteisöt, joille on pelastustoimeen kuuluvia tehtäviä tai virka-aputehtäviä, ovat velvollisia laatimaan yhteistoiminnassa tarpeelliset pelastustoimen suunnitelmat ja toimintaohjeet siten, kuin niiden tehtävistä kunkin toimialan säädöksissä tai muussa lainsäädännössä säädetään. Aikaisemmin yhteistoiminnan suunnittelua varten oli sisäasiainministeriön pelastusosaston ohje A:26, mutta nykyisen pelastuslain velvoittamasta suunnitteluprosessista, suunnitelman sisällöstä, ylläpidosta sekä suunnitelman kehittämisestä ei vastaavaa ohjeistusta ole.

2.4.4 Perusterveydenhuollon varautuminen

Sairaankuljetus

Salon seudun terveystakeskus oli tehnyt sopimuksen 25.2.2003 sairaankuljetusyrityksen kanssa, jonka mukaan yritys asettaa ympärivuorokautiseen käyttöön kolme sairaautoa. Yrityksellä on autoja Salossa, Perniössä ja Kemiössä ja henkilöstöä yhteensä 23. Henkilökunnan ja ajoneuvojen osalta yrityksellä on valmius tuottaa hoitotason kuljetuksia. Yrityksellä on sisäinen hälytysjärjestelmä, jonka avulla lisähenkilökuntaa on mahdollista hälyttää töihin varsinaisen työajan ulkopuolelta.

Onnettomuuden aikaan terveystakeskuksen alueella oli yksi sairaankuljetusajoneuvo välittömässä lähtövalmiudessa ja kaksi 15 minuutin valmiudessa. Hälytysohjeessa on määrätty, että kun viimeinen välittömässä valmiudessa oleva sairaankuljetusyksikkö lähtee suorittamaan tehtävää Salon kaupungin ja Halikon kunnan keskustaajaman ulkopuolelle, hätäkeskus määrää varavalmiudessa olevan sairaauton välittömään valmiuteen. Yksi sairaauto oli onnettomuuden sattuessa suorittamassa tehtävää mainitun alueen ulkopuolella, joten toinen sairaauto oli siirtymässä välittömään valmiuteen. Kolmas sairaauto oli asemalla valmiina työvuoron vaihtoon korvaamaan välittömässä valmiudessa olleen auton miehistöä. Onnettomuustiedon saatuaan sairaankuljetusyritys

suoritti sisäisen hälytyksen ja onnettomuuspaikalle lähti kaikkiaan kuusi sairaankuljetusyrityksen yksikköä.

Sairaankuljetusyrityksessä on käytäntönä, että ensimmäisenä paikalle tulleen hoitotason sairaankuljetusyksikön hoitaja toimii alkuvaiheessa lääkintäjohtajana onnettomuuspaikalla. Suuremmassa tilanteessa kolmas sairaankuljetusyksikkö noutaa ambulanssilääkärin tai hälytysryhmän terveyskeskuksesta, jos niin erikseen pyydetään. Lisäksi pelastushelikopteri MEDI02:n ollessa onnettomuuspaikalla, tämän lääkäri johtaa lääkintätoimintaa.

Sairaankuljetusyrityksellä ei ollut tietoa, minkälaisia suunnitelmia ja toimintaohjeita perusterveydenhuolto on laatinut lääkinnällisestä pelastustoiminnasta ja miten se on varautunut suuronnettomuuteen. Sairaankuljetuksen yhteyshenkilönä toimi terveyskeskuksen johtava lääkäri.

Terveyskeskus

Kahdeksan Salon seudun kuntaa muodostavat kuntayhtymän, joka tuottaa terveyskeskuspalveluja. Pääterveyskeskus ja vuodeosastot ovat sairaalan yhteydessä. Tapahtumahetkellä oli käytössä terveyskeskuksen ja sairaalan yhteispäivystysjärjestelmä.

Terveyskeskuksessa on ”hälytysmappi”, jossa on ohjeet lääkinnällisestä pelastustoiminnasta. Ohjeen mukaan vastaanottoavustajan tehtävänä on onnettomuustilanteessa kirjata onnettomuuden tapahtumatiedot, ilmoittaa tilanne päivystävälle lääkärille, soittaa aluesairaalaan ja kertoa tiedot sairaalan hoitajalle.

Päivystävä lääkäri päättää, lähteekö hän ambulanssin mukana vai kokoaaako hälytysryhmän, johon kuuluvat lääkärin lisäksi sairaanhoitaja ja perushoitaja. Pääterveyskeskuksessa on lista, josta ilmenee, kuka lääkäreistä toimii niin sanottuna ambulanssilääkärinä. Sen jälkeen avustaja ilmoittaa valmiusryhmälle, joka kootaan ensisijaisesti Salossa tai pääterveysasemalla olevista. Hälytystä voidaan tilanteen vaatiessa edelleen laajentaa. Terveyskeskuksessa ryhdytään valmistautumaan vastaanottamaan ensiapupotilaita.

Sairaankuljetus on suunniteltu suuronnettomuudessa ja poikkeusoloissa siten, että käytettävissä ovat Saloon sijoitetut kaikki neljä sairaankuljetusautoa, naapurikuntien Perniön, Someron ja Paimion kolme autoa. Vara-autoina on kolme invataksia, joissa on paripotilaan kuljetusmahdollisuus. Lisäksi suunnitelmissa on huomioitu palokuntien miehistöautojen käyttömahdollisuus istuvien potilaiden kuljetukseen.

Terveyskeskuksen suunnitelma on laadittu 1999 ja päivitetty osittain 28.2.2003. Terveyskeskus on antanut 5.3.2004 päivätyn ohjeen hätäkeskukselle sairaankuljetusajoneuvojen hälytys- ja tilausjärjestelmästä. Ensivasteen⁷ hälyttämisestä sairaankuljetushenkilöstön täydennykseksi on annettu ohje 17.3.2004.

⁷ Ensivasteella tarkoitetaan hätätilapotilaan ensimmäisenä tavoitettavaa yksikköä, joka kykenee hätäensiapuun ja potilaan tilan arviointiin.

Terveyskeskuksella on yhteenveto ”Psykososiaalinen tuki arkielämän traumatilanteissa”, joka sisältää toimijoiden yhteystiedot. Ensihuollon⁸ osalta järjestämisvastuu on Salon Seudun Mielenterveysseura ry:n Kriisikeskus Etapilla ja sosiaalipäivystyksellä.

2.4.5 Erikoissairaanhoidon varautuminen

Salon Seudun Sairaala / Salon Aluesairaala

Salon Aluesairaala kuuluu Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiriin ja vastaa erityisesti Salon seudun erikoissairaanhoidosta.

Salon seudun sairaalalla on valmiussuunnitelma, joka sisältää muun muassa alueprofiiliosan, sisäisen hälytysohjeen, lääkinnällisen pelastustoiminnan ohjeen sekä eri henkilöille tarkoitettuja toimenpideluetteloja. Lisäksi ohjeessa kuvataan sairaalan toiminta päivällä ja päivystysaikana. Johtava lääkäri oli päivittänyt suunnitelman helmikuussa 2003.

Valmiussuunnitelmaan sisältyvien ohjeiden mukaan sairaalassa tehdään perushälytys, jos loukkaantuneita on noin kymmenen ja heistä yksi tai kaksi on monivammapotilaita. Ohje sisältää menettelytavat sairaalaan saapuvien potilaiden merkitsemiseksi. Vastuu perushälytyksen aikaisesta toiminnasta on vanhimmalla kirurgilla ja päivystysaikana kirurgian takapäivystäjällä. Työvuorossa olevien hoitajien tehtävänä on ohjeen mukaan onnettomuustilanteessa valmistella ensiapupoliklinikkaa vastaanottamaan mahdollisia potilaita.

Ensiapupoliklinikalla on myös ”katastrofikansio”, joka sisältää toimintaohjeita ja 29.9.2004 päivätyn ”Onnettomuustietojen vastaanottaminen” -kaavakkeen. Käytössä on lisäksi nelikielinen potilaan henkilötietokaavake.

Sairaalassa toimimisen lisäksi sairaala on varautunut lähettämään onnettomuuspaikalle ensiapuryhmän. Ryhmään kuuluvat päivystävä lääkäri, sairaanhoitaja ja perushoitaja sairaalan eri yksiköistä. Ryhmä voi lähteä onnettomuuspaikalle vasta, kun vastuu toiminnasta sairaalassa on siirtynyt kirurgian takapäivystäjälle.

Sairaanhoitopiiri tai sairaala ei ollut ohjeistanut Salossa toiminutta hätäkeskusta.

Turun Yliopistollinen Keskussairaala TYKS

TYKSin toiminta-alue on Varsinais-Suomen ja Satakunnan sairaanhoitopiirit.

TYKSillä on suuronnettomuusohje, joka on tarkastettu ja päivitetty 21.11.2002. Suunnitelma kattaa sairaalan toiminnan suuronnettomuustilanteessa ja sisältää muun muassa johto-organisaation, toimenpiteet klinikoilla, hälyttämiset ja eri tehtävänimikkeiden toimenpideluettelot. Suunnitelman laatimisesta on huolehtinut sairaanhoitopiirin johtajan asettama työryhmä. Lääkintäjohtajana on sairaanhoitopiirin johtajaylilääkäri.

⁸ Ensihuolto = kun paikalle tarvitaan joku heti.

Kaikki erikoissairaanhoidoa koskevat, poikkeaviin tilanteisiin ja poikkeusoloihin liittyvät yhteydenotot, hälytykset ja toiminnot pyritään Varsinais-Suomessa keskittämään TYKSin ensiapupoliklinikalle. Siten taataan jatkuva valmius palvelujen käynnistämiseen kaikilla terveydenhuollon aloilla.

Sairaalassa suuriin onnettomuuksiin on varauduttu siten, että jos sairaalaan tuodaan yli 40 potilasta ja yli 10 vaikeasti loukkaantunutta, voi ensiapupoliklinikan osastonylilääkäri tai kirurgian klinikan takapäivystäjä toimeenpanna hälytyksen. Hälytyksen antaminen on kuitenkin tilannekohtaisesti harkinnanvarainen.

Valmiussuunnitelman mukaan TYKS on velvollinen lääkinnällisessä pelastustoiminnassa osallistumaan ensihoitoon ja lähettämään onnettomuusalueelle lääkintäryhmän, jonka lähtövalmiuden on ilmoitettu olevan 20 minuuttia. Pyyntö ryhmän lähettämiseksi tulee tavallisesti hätäkeskukselta tai meripelastuskeskukselta.

Suuronnettomuustilanteessa pelastustoiminnan johdon tehtävänä on hälyttää yhden tai useamman terveyskeskuksen valmiusryhmät paikalle ja vaihtoehtoisesti tai lisäksi TYKSin lääkintäryhmän. Ensimmäisenä paikalle saapuvan ryhmän johtaja on onnettomuusalueen lääkintäpäällikkö kunnes TYKSin lääkintäryhmän johtaja ottaa johtovastuun.

TYKS ei ollut ohjeistanut Salossa toiminutta hätäkeskusta.

Varsinais-Suomen Sairaanhoitopiiri

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri on laatinut ensihoitosuunnitelman ja ottanut sen käyttöön 1.1.2003. Suunnitelmassa on ensihoitojärjestelmään, hälytystoimintaan ja sairaankuljetukseen liittyvät osat. Suunnitelmassa todetaan, että kunkin sairaalan ja terveyskeskuksen tulee nimetä lääkinnällisestä pelastustoiminnasta vastaava lääkäri. Sairaanhoitopiirillä ei ole valmiussuunnitelmaa, joka sisältäisi varautumisen erityistilanteisiin kuten esimerkiksi suuronnettomuuteen sairaanhoitopiirin alueella.

Sairaanhoitopiirissä on ensihoidon neuvottelukunnassa hyväksytty johtamisohje, joka oli kuitenkin päivittämättä ensihoidon toimintaohjeeseen. Ohjeessa todetaan: ”Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri antaa seuraavat ohjeet epäselvyyksien välttämiseksi, silloin kun paikalla on useita ensihoidon yksiköitä ja lääkärihelikopteri. Ensiksi paikalle ehtinyt vanhempi hoitotason sairaankuljettaja toimii alkuvaiheessa toiminta-alueen lääkintäpäällikkönä (L3). Pelastustoimen johtaja (P3 tai suuronnettomuustilanteessa P2) saavuttua paikalle alkuvaiheessa L3:na toiminut luovuttaa toiminta-alueen lääkintäpäällikön tehtävät pelastustoimen johtajan määräämälle henkilölle.”

Sairaanhoitopiiri ei ollut ohjeistanut Salossa toiminutta hätäkeskusta sairaanhoitopiiriin varautumisesta suuronnettomuuteen.

2.4.6 Lääkärihelikopteri MEDI02

Salon Seudun Terveyskeskuksen 28.11.2000 päivätyssä hälytysohjeessa todetaan, että lääkärihelikopterin ensisijainen toiminta-ajatus on erikoislääkäritasoisien ensihoidon tuottaminen hätäpotilaalle mahdollisimman nopeasti. Lääkärihelikopterin toiminta on luonteeltaan täydentävää eikä yksikön hälyttäminen vaikuta muiden terveydenhuollon yksiköiden hälyttämiseen millään tavoin. Hälytysohjeessa ei ole mainintaa, että terveyskeskus olisi määritellyt lääkintähelikopterin lääkärin onnettomuuspaikan lääkintäjohtajaksi (L3).

Salon Seudun Terveyskeskuksella ei ole sopimusta Lääkärihelikopterin kanssa. Lääkärihelikopteritoiminnasta vastaavalla yhdistyksellä on ammatinharjoittajan lupa lääninhallituksesta, joka edellytetään yksityislääkäreiltä.

Lääkärihelikopterin lääkäriellä ei ole käytettävissä terveydenhuollon suunnitelmia ja toimintaohjeita, joita perusterveydenhuolto ja erikoissairaanhoidon yksiköt ovat laatineen erityistilanteiden varalta.

2.4.7 Sosiaalitoimen varautuminen

Salon seudun 11 kunnan sosiaali- ja perusturvalautakunnat ovat sopineet yhteisestä sosiaalipäivystyksestä, jonka tehtävänä on käynnistää toimialan välittömät tehtävät normaaliajan hätä- ja häiriötilanteissa sekä osallistua kriisiryhmän toimintaan, erityisesti ensihuollon järjestämiseen. Sosiaalipäivystystä varten alueen kuntien sosiaalityöntekijät ja pienten kuntien sosiaalisihiteerit muodostavat päivystysrenkaan täysin sosiaalityöntekijän toimivaltuuksin. Päivystäjän tulee hälytyksen saatuaan ryhtyä tehtävän edellyttämiin toimenpiteisiin viimeistään yhden tunnin kuluttua tehtävän tiedoksisaannista.

Tilanteita, joiden jälkeen tulisi ottaa yhteyttä päivystäjään ovat kuolonuhreja vaatineet onnettomuudet, tulipalot, ryöstöt, itsemurhat, muut vakavat onnettomuudet, jossa on ihmishengen menetyksiä, vakavia loukkaantumisia tai läheltä-piti -tilanteet. Sosiaalipäivystäjän voi hälyttää esimerkiksi sairaalan henkilökunta, pelastus- tai poliisiviranomainen tai muu viranomainen hätäkeskuksen kautta.

Sosiaalitoimen hälytysohjeet erityisesti hälytysvastuun osalta olivat puutteelliset.

2.4.8 Psykososiaalinen tuki Salon Seudulla

Kriisikeskus Etappi, Salon Seudun Mielenterveysseura ry

Salon seudun kansanterveystyön kuntayhtymä, Perniön-Särkisalon terveyskeskus kuntayhtymä, Someron terveyskeskus ja Salon seudun mielenterveysseura ry muodostavat Salon seudun kriisiryhmän. Psykososiaalisen tuen toteutumista alueella valvoo kriisisuunnitteluryhmä, johon alueen terveyskeskukset, sosiaalitoimet, hätäkeskus, poliisi ja kriisikeskus nimeävät edustajansa.

Traumaattisten tilanteiden ensihuollosta vastaavat päivystysaikojen puitteissa Salon kriisikeskus ja Salon seudun sosiaalipäivystys (24h/vrk). Tarvittaessa muut organisaatiot tukevat ensihuoltotoimintaa. Salon Seudun kansanterveystyö ky:n laatima sopimus on tullut voimaan 1.1.2000.

Salon seurakunta

Salon seurakunta osallistuu Salon seudun kriisiryhmän toimintaan. Salossa toimii seurakuntien ”päivystävä pappi” -järjestelmä, jonka kautta on mahdollista saada yhteyttä myös muiden seurakuntien työntekijöihin. Seurakunta on nimennyt työntekijän kriisisuunnitteluryhmään. Seurakunnan työntekijöitä on ollut muun muassa poliisin mukana suruviestiä viemässä.

Salon seurakunta tai alueen seurakunnat eivät ole katsoneet tarpeelliseksi luoda henkisen huollon järjestelmää osana seurakunnan valmiussuunnitelmaa esimerkiksi pääkaupunkiseudun seurakuntien tapaan.

2.5 Tallenteet

2.5.1 Rekisteröintilaitteet

Linja-autossa oli ajopiirturi, jonka kiekon poliisi otti talteen onnettomuuden jälkeen ja se toimitettiin edelleen VTT Yhdyskuntatekniikkaan analysoitavaksi. Lausunto on tutkintaselostuksen liitteessä 6.

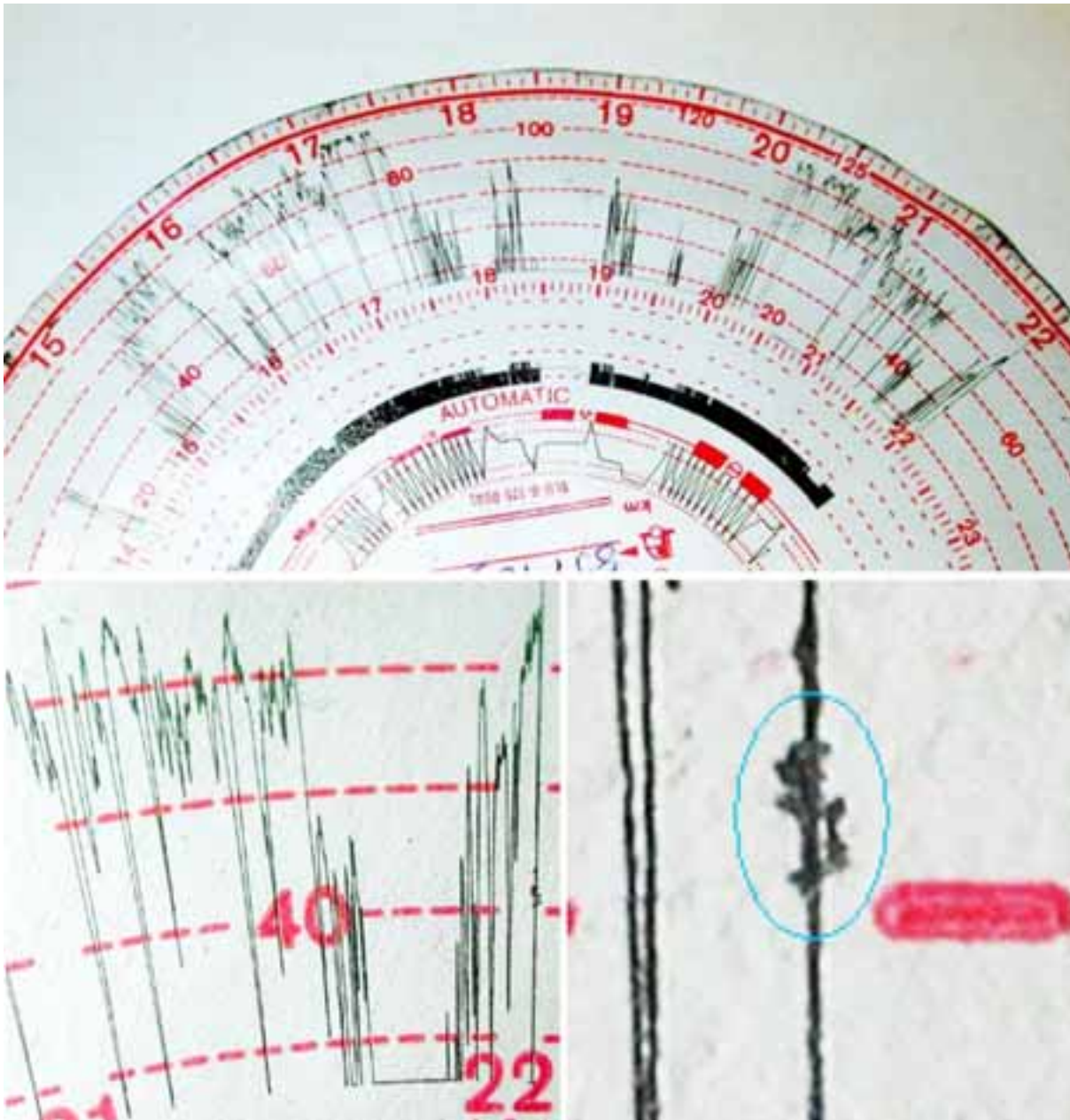
Ajopiirturin kiekosta ilmenee, että piirtojälki on pienimmillään kohdassa 14,2 km/h vaikka sen pitäisi olla 6 km/h. Havainnon ja suurimman nopeudenrajoittimen salliman nopeuden ja suurimpien piirtojälkien perusteella lausunnossa on päätelty, että piirtojälki näyttää joka kohdassa 8,2 km/h todellista nopeutta suurempaa nopeutta.

Piirturin kiekosta on voitu todeta piirturin kiekon asennus ajoneuvoon piirturin ajan mukaan kello 14.09. Sen jälkeen on nähtävissä auton siirtelyä Turussa, kulku Turusta Helsinkiin, siirtelyä Helsingissä sekä ajo Helsingistä Salon kautta onnettomuuspaikkaan saakka. Piirturin kiekosta on nähtävissä edellä mainituissa ajoissa käytetyt nopeudet sekä pysähdykset kestoineen. Piirturin kello on todennäköisesti ollut jäljessä noin kaksi minuuttia, mikä on voitu päätellä siitä, että kuljettaja ja eräät matkustajat ovat kertoneet auton olleen Salosta lähdettäessä myöhässä 13 minuuttia. Piirturin mukaan auto oli ollut myöhässä 11 minuuttia. Tapahtumien kulkuun liittyvät kellonajat on esitetty korjattuina.

Viime hetkiltä ennen onnettomuutta on nähtävissä, että Salon ja onnettomuuspaikan välistä kahdeksan kilometrin matkaa ajettaessa nopeus oli suurimmillaan noin 82 km/h. Kahden viimeisen minuutin aikana ja 2,5 kilometrin matkalla ennen onnettomuutta nopeus oli 70–82 km/h. Auton nopeus alkoi hidastua 75 km/h nopeudesta 13 sekuntia ja 190 metriä ennen kiekolle piirtynyttä törmäystä. Suistumiskohdassa eli noin 60 metriä ennen pysähtymispaikkaa nopeus oli noin 45–50 km/h, jonka jälkeen vauhti hidastui edelleen. Ajopiirturin rekisteröimä auton kulku päättyy piirturiekon mukaan törmäysjälkeen, jossa nopeus oli 33–37 km/h.

Viimeisistä piirtojäljistä ennen onnettomuutta saa vaikutelman, että autoa olisi jarrutettu noin 13 sekuntia ja 190 metriä ennen kiekkoon piirtynyttä törmäysjälkeä. Kuljettajan ja matkustajien kertoman sekä onnettomuuspaikan jälkien perusteella jarrutusta ei kuitenkaan tapahtunut. Tutkinnassa saatujen tietojen mukaan kuljettaja yritti ohjata autoa takaisin ajokaistalle jarruttaen ainoastaan moottorijarrutuksella. Se ei kuitenkaan voi hidastaa vauhtia piirtojäljen osoittamalla tavalla. Maastoon jääneiden jälkien perusteella linja-auton oikeat pyörät suistuivat tieltä 67 metriä ennen jokea, joten tieltä suistuminenkaan ei selitä hidastumista, joka piirturin kiekon mukaan alkoi 190 metriä ennen pysähtymistä.

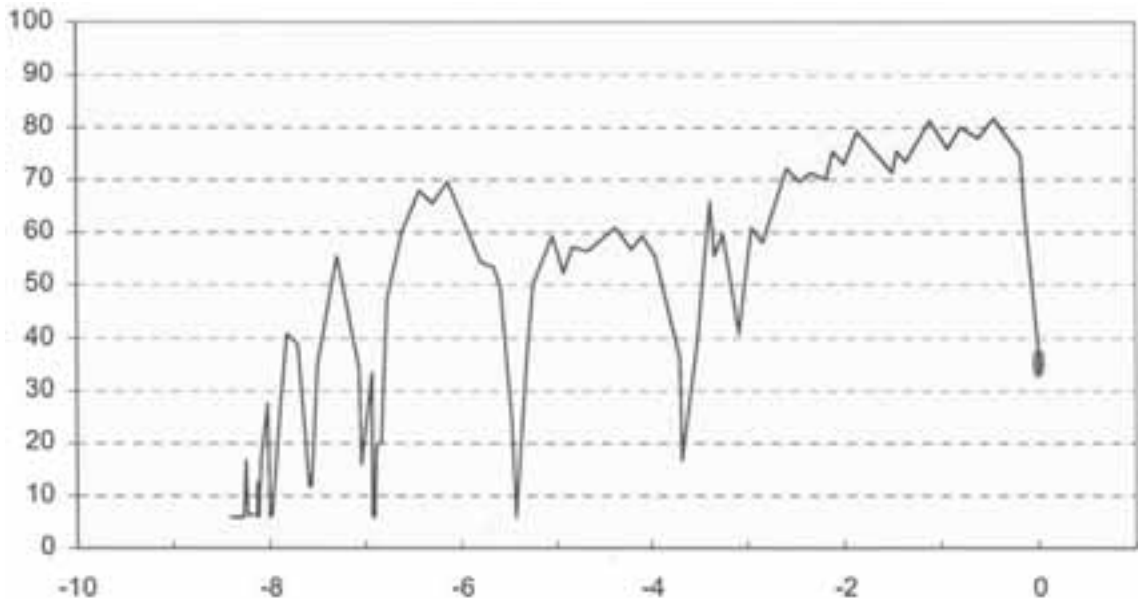
Piirtojäljen viime hetkien tulkintaan vaikuttaa piirturin epätarkkuuden lisäksi se, että piirturi mittaa nopeuden auton voimansiirrosta ja rekisteröi siten vetävien pyörien nopeutta. Siten tulkinnassa on otettava huomioon, että piirturin ilmaisema nopeus linja-auton suistuttua tieltä ja etenkin kaatumisen jälkeen todennäköisesti poikkeaa todellisesta nopeudesta. On myös mahdollista, että pyörät ovat pyörineet kaatumisen ja pysähtymisen jälkeen vielä jonkin aikaa. Onnettomuudesta jäänyt jälki piirturin kiekkoon on mahdollisesti tullut piirturin tärähdettyä joko linja-auton törmätessä kaiteeseen, sen kaatuessa tai törmäyksessä joen pohjaan tai vastarantaan.



Kuva 11. Linja-auton ajopiirturikiekon kaikki nopeuspiirtojääljet, suurennos viimeisen tunnin ajoista ennen onnettomuutta sekä onnettomuudessa tullut piirtojäälki.

Bild 11. Alla hastighetsmarkeringar på bussens färdskrivarskiva, förstoring av den sista timmens körning före olyckan samt den markering som uppkom vid olyckan.

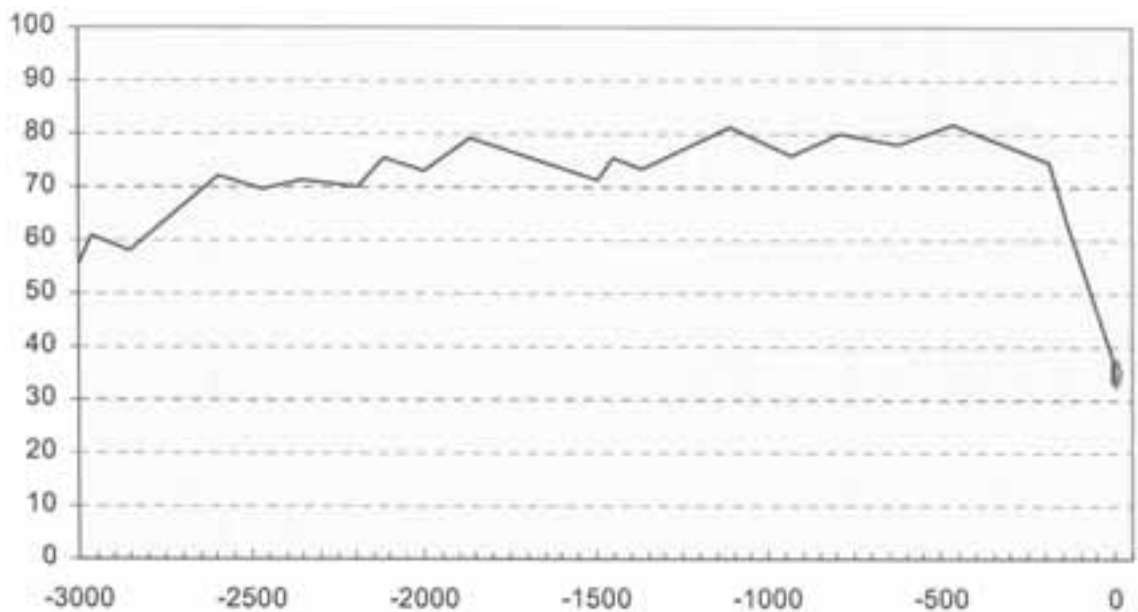
Figure 11. All of the speed traces of the coach's tachograph disc; an enlargement of the last hour's driving prior to the accident; and the line trace recorded during the accident.



Kuva 12. Piirturikiekon perusteella tehty kuvaaja linja-auton nopeudesta [km/h] Salosta eteenpäin. Vaaka-akselilla on etäisyys onnettomuuspaikasta kilometreinä.

Bild 12. Graf som har upprättats utifrån skrivarskivan över bussens hastighet [km/h] från Salo och framåt. Den vågräta axeln anger avståndet till olycksplatsen i kilometer.

Figure 12. Graph of the coach speed [km/h] from Salo onwards, plotted on the basis of the tachograph readings. The horizontal axis represents the distance from the site of the accident in kilometres.



Kuva 13. Linja-auton nopeus [km/h] kolmen kilometrin matkalta ennen onnettomuutta. Vaaka-akselilla on etäisyys onnettomuuspaikasta metreinä.

Bild 13. Bussens hastighet [km/h] under en tre kilometer lång sträcka före olyckan. Den vågräta axeln anger avståndet till olycksplatsen i meter.

Figure 13. Speed of the coach [km/h] three kilometres before the accident. The horizontal axis represents the distance from the accident site in metres.

2.5.2 Puhelin- ja radioliikenteen tallenteet

Varsinais-Suomen hätäkeskuksen Salon toimipisteessä tallentuivat hätäkeskukseen tulleet puhelut sekä viranomaisten ja hätäkeskuksen välinen radioliikenne. Pelastuslaitoksen yksiköiden tai sairausautojen keskinäiset radiokeskustelut eivät tallennu.

Tutkintalautakunnalla on ollut käytettävissään mainitut puhetallenteet.

2.5.3 Muut tallenteet

Hätäkeskus on tallentanut pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmä Prontoon hälytysselosteen, jossa näkyvät muun muassa hätäilmoituksen perusteella tehty riskiarvio sekä tehdyt hälytykset. Pelastuslaitoksen päällystöpäivystäjä on kirjannut samaan järjestelmään onnettomuusselosteen, jossa ovat muun muassa lyhyt kuvaus pelastustoiminnasta, yksiköiden toiminta-ajat sekä onnettomuudesta aiheutuneet vahingot.

Ilmatieteen laitokselta tilattua säätaustojen selvitystä tehtäessä käytettävissä on ollut ilmatieteen laitoksen säähavainnot. Niiden lisäksi tutkintalautakunnalla on saanut Tiehallinnon lähimpien kelikameroiden valtiellä 1 ottamat kuvat ennen onnettomuutta (kuva 14). Halikon kuvauspaikka on noin 7 kilometriä onnettomuuspaikasta koilliseen ja Hajala noin 7 kilometriä onnettomuuspaikasta luoteeseen.

Hajalan kelikameran kuvien perusteella ajokeli muuttui sateen vuoksi märästä lumiseksi ja loskaiseksi kuvausajankohtien kello 21.36 ja 21.54 välisenä aikana. Halikon kelikameran ottamien kuvien mukaan ensimmäisenä kuvausajankohtana kello 21.25 tie oli jo luminen tai loskainen ja sade jatkui edelleen toisena kuvausajankohtana kello 21.45.

Kelikameroiden lisäksi tutkintalautakunnalla on ollut käytettävissään tiesääasemien säähavainnot, mutta tuulimittausten osalta niiden todettiin antavan huomattavan alhaisia mittaustuloksia. Syynä lienee mittauspaiikkojen sijainti metsäisissä paikoissa ja mahdollisesti jään ja lumen kertyminen mittalaitteeseen.



Kuva 14. Kelikameroiden kuvat onnettomuuspäivänä ykköstieltä Hajalasta kello 21.35 ja 21.54 sekä Halikosta kello 21.25 ja 21.45. Onnettomuus tapahtui kello 22.05.

Bild 14. Väderkamerornas bilder på olycksdagen vid riksväg ett i Hajala klockan 21.35 och 21.54 samt i Halikko klockan 21.25 och 21.45. Olyckan inträffade klockan 22.05.

Figure 14. Weather camera photos taken on the day of the accident on the 110 road at Hajala at 21.35 and 21.54 hrs and at Halikko at 21.25 and 21.45 hrs. The accident occurred at 22.05 hrs.

2.6 Asiakirjat

Tutkintalautakunnan käytettävissä ovat olleet kaikki tutkinnassa tarvittavat asiakirjat.

Pikavuoroliikenteen järjestelyihin liittyviä asiakirjoja olivat linjaliikennelupa-asiakirjat ja kyseisen jokaisena viikon päivänä kulkevan pikavuoron aikataulu:

km	Paikka	Aika
0	Helsinki linja-autoasema	20:00
2	Oopperatalo, Mannerheimintie	n. 20:03
4	Meilahti, Tukholmankatu	n. 20:05
5	Munkkiniemi	n. 20:08
10	Espoo, Turunväylä, Kehä I liitt.	n. 20:15
19	Espoo, Ikean liittymä	n. 20:20
47	Lohjanharju	n. 20:35
53	Hiidenvesi	n. 20:40
65	Saukkola	20:50
80	Lahnajärvi	21:00
90	Suomusjärvi	n. 21:05
90	Muurla th (1-tie)	n. 21:15
114	Pahkavuori	n. 21:23
114	Muurlan Tulli	n. 21:25
114	Hermannin	n. 21:28
114	Salo	21:35
114	Salora	n. 21:41
138	Paimio motelli	n. 22:00
141	Sauvo th	n. 22:00
149	Piikkiö tie 110	n. 22:05
158	Kaarina, keskusta th	n. 22:15
163	Piispanristi	n. 22:15
167	Hautausmaa, Uudenmaantie	n. 22:18
167	Kivikartiontie	n. 22:20
167	Uudenmaantulli	n. 22:23
167	Tuomiokirkko	n. 22:25
167	Turku linja-autoasema	22:30

Välittömästi onnettomuuteen liittyviä asiakirjoja olivat liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan jäsenten täyttämät tutkintalomakkeet, joista ajoneuvoteknisen lomakkeen liitteenä oli onnettomuusajoneuvon perustiedot, huoltotiedot ja tankkaustiedot. Tiehallinnolta saatiin tien piirustukset onnettomuuskohtasta, tiesääasemien välittämät kelitiedot, kelikameroiden kuvia sekä selvitys säätilan kehittymisestä ja talvihoitotoimenpiteistä onnettomuusiltana.

Poliisi otti talteen ajoneuvon ajopiirturikiekon ja toimitti sen edelleen tutkittavaksi. Poliisilta käyttöön on saatu teknisen tutkinnan pöytäkirja valokuvineen.

Pelastustoiminnan tutkintaa varten käytettävissä ovat olleet onnettomuuteen liittyvä hälytysseleste ja onnettomuusseleste. Pelastustoimintaan osallistuvien tahojen toimintaan liittyvät suunnitelmat ja muut asiakirjat on saatu käyttöön kuulemisten yhteydessä.

Tien talvihoitoon liittyvät laatuvaatimukset ja talvihoitoluokkiin liittyvät tiedot kuten myös kaikki linja-autoliikenteeseen ja pelastustoimintaan liittyvä lainsäädäntö on ollut tutkintalautakunnan käytettävissä.

Muista linja-auto-onnettomuuksista tietoa saatiin tieliikenteen alueellisten tutkijalautakuntien raporteista, poliisin tietojärjestelmästä sekä Ruotsin onnettomuustutkintaviranomaisen tutkintaselostuksista. Lisäksi Ruotsista oli käytettävissä tie- ja kuljetusalan tutkimuslaitos VTI:n tutkimus, jossa selvitettiin erityyppisten renkaiden käytön vaikutuksia raskaassa liikenteessä.

Liikennöintiä harjoittavasta yrityksestä tutkintalautakunnan käytettävissä oli yrityksen toimintajärjestelmä sekä yritykseen tehdyn työsuojelutarkastuksen pöytäkirja.

2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet

Linja-autoliikennettä koskevat säädökset, määräykset ja ohjeet

Kyseistä linja-autoliikennettä koskee laki luvanvaraisesta henkilöliikenteestä tiellä (15.2.1991/343). Sen mukaan henkilöiden kuljettaminen tiellä korvausta vastaan edellyttää liikennelupaa, joka linja-autoliikenteessä on linjaliikennelupa. Sen myöntää pika- vuoroliikenteelle liikenne- ja viestintäministeriö. Linjaliikennelupa voidaan myöntää hakijalle, jolla on joukkoliikennelupa. Joukkoliikenneluvan myöntää hakijan kotipaikan lääninhallitus.

Joukkoliikenneluvan myöntämisen edellytyksenä on, että hakija hallitsee itseään ja omaisuuttaan, on vakavarainen, hyvämaineinen, ammattitaitoinen ja kykenee asianmukaisesti vastaamaan velvoitteistaan. Linjaliikennelupaa myönnettäessä otetaan huomioon ennen kaikkea liikennepalvelujen kysyntä, olemassa olevat liikennepalvelut sekä liikenteen taloudellisuus ja tarkoituksenmukaisuus. Linjaliikenneluvassa vahvistetaan muun muassa liikenteen reitti ja yleensä aikataulu. Siihen voidaan myös liittää liikenteen asianmukaista hoitoa ja alihankintaa koskevia ehtoja.

Linjaliikennelupajärjestelmään tai lakiin luvanvaraisesta henkilöliikenteestä tiellä ei kuulu turvallisuuteen liittyviä asioita. Tieliikennelainsäädännön, joka koskee pääsääntöisesti kaikkia tien käyttäjiä, on ilmeisesti katsottu kattavan tarvittavat turvallisuusasiat.

Linjaliikenteessä saa luvanvaraista henkilöliikennettä koskevan lain mukaan kuljettaa myös tavaraa, mutta matkustajatiloihin ei saa kuljettaa muuta tavaraa kuin matkustajien käsimatkatavaroita. Käsimatkatavaroiden toimittamisesta ja korvaamisesta matkustajille ei ole määräyksiä tai ohjeita. Matkustajien yllä ja mukana olleet pukineet sekä henkilökohtaisiksi käyttöesineiksi katsotut matkatavarat korvaa pakollinen liikennevakuutus. Muut matkatavarat saatetaan korvata matkustajalla mahdollisesti olleesta matka- tai kotivakuutuksesta. Tässä tapauksessa linja-autoyrittäjä korvasi matkustajille niiden esineiden vahingot, jotka liikennevakuutusyhtiö piti muina kuin henkilökohtaisina käyttöesineinä.

Linja-autoliikenteen suosituksissa kaikille avoimen bussiliikenteen matkustusohjeissa turvallisuuteen liittyvinä asioina mainitaan ainoastaan kohdassa *Muita matkustusohjeita*, että ”turvaväiden käyttöä suositellaan aina kun niiden käyttö on mahdollista” ja että ”liikenne- tai muun onnettomuuden sattuessa matkustajien tulee noudattaa kuljettajien antamia ohjeita”.

Muita linja-autoliikenteelle yhteisiä turvallisuuteen mahdollisesti vaikuttavia määräyksiä ja ohjeita ei ole tutkintalautakunnan tiedossa.

Tieliikennelainsäädäntö

Tieliikenteessä on noudatettava kaikille tielläliikkuville yhteistä tieliikennelainsäädäntöä, jonka tärkeimmät yleissäännökset ovat tieliikennelaki ja tieliikenneasetus. Lisäksi erikseen on olemassa ajoneuvon teknistä rakennetta, kuljettajantutkintoa ja ajokorttia koskevia säännöksiä.

Linja-auton nopeus oli piirturikiekon perusteella juuri ennen onnettomuutta enimmillään noin 82 km/h, joka on suurin piirtein tiekohtaisen nopeusrajoituksen 80 km/h mukainen. Tieliikennelain 23 §:n *Tilannenopeus* mukaan ajoneuvon nopeus on lisäksi sovitettava sellaiseksi kuin liikenneturvallisuus edellyttää huomioon ottaen muun ohella tien kunto, sää, keli, näkyvyys, ajoneuvon kuormitus, kuorman laatu ja liikenneolosuhteet. Nopeus on pidettävä sellaisena, että kuljettaja säilyttää ajoneuvon hallinnan.

Ajoneuvo oli säännösten mukainen lukuun ottamatta vetävän akselin tuennassa havaittua ylätukivarren kiinnityskorvakkeen toisen pultin puuttumista. Pakolliset raivausvälineet ja toinen ensiapulaukku puuttuivat. Lisäksi käsisammuttimen ja etuosassa olleen ensiapulaukun tarkastukset olivat vanhentuneet.

Ajokorttivaatimukset

M₃-luokan linja-auton ajamiseen vaaditaan D-luokan ajokortti, joka kuljettajalla oli. Sen myöntämisen edellytyksenä on 21 vuoden ikä. Ajokortti voidaan hankkia kolmella tavalla:

1. Suorittamalla linja-autokuljettajakurssi ja sen jälkeen D-luokan kuljettajatutkinto. Kurssin pituus on vähintään 300 h ja ajo-opetusta annetaan vähintään 60 h.
2. Toimimalla vuoden päätoimisena kuorma-auton kuljettajana. D-luokan kuljettajatutkintoon pääsemisen edellytyksenä on vuoden ajokokemus C-luokan ajoneuvolla, jonka kokonaismassa on vähintään 12 000 kg. Ajokokemus voi muodostua useammasta jaksosta.
3. Puolustusvoimissa: Puolustusvoimien D-luokan ajokortin ikäraja on varusmiehellä 19 vuotta. Puolustusvoimien kuljettajatutkintoon pääsemisen edellytyksenä on kohdan 2 ajokokemusvaatimus. Ennen tutkintoa suoritetaan vähäinen harjoittelu linja-autolla. Varusmiespalveluksesta kotiutumisen yhteydessä annetaan D-luokan tutkintotodistus siviilijokorttia varten, mikäli täyttää 6 kk:n sisällä kotiutumisesta 21 vuotta. Puolustusvoimien henkilökunnan D-luokan kuljettajatutkintoon pääsemisen edellytyksenä on vähintään vuoden toiminta C- tai CE-luokan ajo-opettajana tai toiminta autonkuljettajana, jossa tehtävässä henkilö on kahden vuoden aikana viikoittain ajanut kokonaismassaltaan vähintään 12 000 kg:n autolla. Hyväksytysti suoritetusta kuljettajatutkinnosta annetaan D-luokan tutkintotodistus siviilijokorttia varten.

Kohdan 1 mukainen koulutus, joka oli onnettomuuslinja-auton kuljettajalla, antaa parhaimmat valmiudet toimia linja-auton kuljettajana. Edellytyksenä on, että koulutus on hyvää ja siihen sisältyy harjoituksia erilaisissa olosuhteissa ja erilaisilla ajoneuvotyypeillä.

Kohdan 2 tai 3 tavoin hankittu ajo-oikeus sen sijaan antaa tutkintalautakunnan käsityksen mukaan huonommat valmiudet linja-auton kuljettamiseen, mikä edellyttäisi liikennöitsijän antamaa lisäkoulutusta ja omatoimista asioiden harjoittelua. Harjoittelua tarvittaisiin erityisesti takamoottorisen linja-auton ajamisessa maantienopeuksissa, sillä ajo-oikeuden ajokokemusvaatimus toteutetaan usein kuorma-autoilla, jonka kokoluokkavaatimus on pieni. Myös puolustusvoimissa ajokokemus voi jäädä huomattavan pieneksi, koska vaadittavaa ajosuoritetta ei ole määritelty tarkemmin.

2.8 Muut tutkimukset

2.8.1 Tieliikenteen tutkijalautakuntien tutkimat onnettomuudet

Tutkintalautakunta sai Liikennevakuutuskeskuksen Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunnalta tutkinta-aineiston tieliikenteen alueellisten tutkijalautakuntien tutkimasta 12 linja-auto-onnettomuudesta. Onnettomuudet ovat vuosilta 1991–2003. Tieliikenteen tutkijalautakunnat tutkivat kaikki kuolemaan johtaneet tie- ja maastoliikenneonnettomuudet. Osa kyseisistä onnettomuuksista ei ollut vaatinut kuolonuhreja, mutta tutkintaan oli kuitenkin ryhdytty, koska osallisena on ollut linja-auto. Onnettomuuksissa kuoli yhteensä 11 ihmistä ja 146 loukkaantui.

Onnettomuudet valittiin tietokannasta siten, että osallisena on ollut linja-auto ja ajokeli on ollut huono. Tosin joissakin tapauksista keli ei ollut kovinkaan huono tai sillä ei ollut merkitystä. Halikon onnettomuuden tutkintalautakunta kävi läpi tutkinta-aineistot ja laati kustakin onnettomuudesta yhteenvedon. Yhteenvedo sekä kyseisen onnettomuuden tutkijalautakunnan esittämät turvallisuuden parannusehdotukset ovat liitteessä 2.

Onnettomuuksista seitsemän sattui valtatiellä, yksi maantiellä, yksi yhdystiellä ja kolme taajama-alueella. Yhdeksässä tapauksessa kyseessä oli linja-auton suistuminen pois omalta ajokaistalta joko ulos tieltä tai vastaan tulevien kaistalle. Niistä kahteen liittyi todennäköisesti kuljettajan nukahtaminen, mutta seitsemässä oleellisena vaikuttavana tekijänä oli tien liukkaus ja lähinnä etupyörien pidon menetys. Tuuli mainittiin vaikuttaneena seikkana viidessä tapauksessa.

Kolmessa onnettomuudessa tutkijalautakunnat ovat kiinnittäneet huomiota linja-autojen painojakaumaan ja siitä johtuvaan huonoon kitkaan etuakselilla. Paremmiin talvikäyttöön soveltuvien renkaiden käyttöä esitetään neljässä onnettomuudessa. Teiden talvihoitoa tai säätietojen parempaa hyödyntämistä liukkauden torjunnassa esitetään samoin neljässä tapauksessa. Turvavöiden käyttöä linja-autoissa suositetaan kahdeksan onnettomuuden yhteydessä. Kuudessa tapauksessa esitetään turvallisuutta parantavana keinona kuljettajien koulutus tai valistus liukkaalla kelillä ajamisen vaaroista. Lisäksi tutkijalautakunnat ovat antaneet useita muita turvallisuuden parannusehdotuksia, jotka kaikki on esitetty liitteessä 2.

2.8.2 Onnettomuus Ruotsissa 1998

Ruotsissa tapahtui 21.11.1998 kello 18.30 onnettomuus, jossa valtatieä noin 90 km/h kulkenut linja-auto suistui ojaan. Auton etupää lähti oikealle tuulen vaikutuksesta eivätkä vastaohjaustoimenpiteet tehonneet. Linja-auto kulki noin 60 metriä ojassa, törmäsi tie-rumpuun ja kaatui oikealle kyljelleen. Onnettomuustilannetta pahensi se, että linja-auton moottori syttyi palamaan. Linja-autossa oli yli 60 ihmistä, joista loukkaantui 42. Keskituulen nopeus oli 7–10 m/s ja puuskissa noin 15 m/s. Ilman lämpötila oli +0,6 °C ja räntää satoi runsaasti. Onnettomuus tapahtui aukealla paikalla, jossa tie oli suora ja tasainen. Tien pinta oli 1–2 cm paksun märän lumikerroksen peittämä.

Kolmiakselisen ja kaksikerroksisen onnettomuuslinja-auton pituus oli 12,2 metriä, leveys 2,5 metriä ja korkeus 4,0 metriä. Auton kori oli siten 2,3 metriä lyhyempi ja vajaat 0,4 m korkeampi kuin Halikon onnettomuudessa ollut linja-auto. Tosin Halikon tapauksessa olleen auton katolla oli ilmastointilaitte, jonka vuoksi molempien autojen kokonaiskorkeus oli neljä metriä.



Foto: Statens Haverikommission, Sverige

Kuva 15. Ruotsin Fjärdhundrassa vuonna 1998 vastaavalla tavalla sattuneessa onnettomuudessa moottori syttyi palamaan, mikä vaikeutti huomattavasti pelastautumista.

Bild 15. Vid en motsvarande olycka i Fjärdhundra i Sverige år 1998 fattade motorn eld, vilket gjorde det väsentligt svårare för passagerarna ta sig ut ur bussen.

Figure 15. In a comparable incident at Fjärdhundra in Sweden in 1998, the vehicle's motor also caught fire, considerably hampering rescue efforts still further.

Ruotsin onnettomuustutkintaviranomainen Statens Haverikommission on tutkinut onnettomuuden ja laatinut siitä tutkintaselostuksen. Tutkinnassa saatuja tuloksia on soveltuvien osin hyödynnetty myös Halikon onnettomuuden tutkinnassa. Ruotsin onnettomuuden syy oli auton etupään pidon ja ohjattavuuden menetys voimakkaan sivutuulen vuoksi. Tulipalon syttymissy sijaan jäi epäselväksi.

Tutkinnan perusteella annettiin neljä suositusta. Linja-autoyrityksiä ja –valmistajia tulisi informoida riskeistä, joita syntyy ajettaessa korkealla bussilla voimakkaassa sivutuulesa. Kuljettajia varten tulisi luoda järjestelmä, jonka avulla tuuli- ja keliolosuhteiden perusteella määriteltäisiin esimerkiksi suurin sallittu ajonopeus ja kuorman sopiva massajakauma. Lisäksi suositettiin linja-autojen hätäuloskäyntien sekä moottoritilan ja matkustamon välisen palo-osastoinnin parantamista.

Haverikkomission teetti sivutuulen vaikutusten selvittämiseksi tuulitunnelikokeita, joita varten linja-autosta tehtiin puinen tuulitunnelimalli. Kokeissa mitattiin erilaisten sivutuulikomponenttien aiheuttamia sivuttais- ja pystyvoimia, joiden perusteella laadittiin taulukkolaskentaohjelmaan taulukko tarvittavien kitkakertoimien laskemiseksi. Tulokseksi saatuja kitkakertoimia on esitetty oheisessa taulukossa. Kitkakertoimet tarkoittavat sitä, että jos eturenkaiden ja tien välinen kitkakerroin on laskentaa vastaavassa ajotilanteessa taulukossa esitettyä arvoa pienempi, seurauksena on pidon menettäminen. Todellisuudessa kitkatarve on taulukossa esitettyä suurempi, koska kitkaa tarvitaan tuulivoimien voittamisen lisäksi myös kaarreajoon, ohjaamiseen, jarruttamiseen ja epätasaisuuksista aiheutuvien dynaamisten voimien hallitsemiseen.

Taulukko 2. Etuakselilla tarvittava kitkakerroin eri ajonopeuksilla, eri tuulen nopeuksilla sekä erilaisilla massajakaumilla. Ensimmäisen rivin massajakauma perustuu onnettomuusajoneuvon arvioituun kokonaisuun ja painopisteen paikkaan.

Massajakauma	Linja-auton nopeus (km/h) / Tuulen nopeus (m/s)					
	90 / 10	95 / 10	90 / 15	95 / 15	90 / 20	95 / 20
Arvioitu	0,133	0,137	0,238	0,248	0,356	0,369
5 % taaempänä	0,164	0,169	0,295	0,308	0,445	0,462
7 % taaempänä	0,180	0,186	0,326	0,340	0,494	0,514

Taulukosta nähdään, että selvästi huonoin tilanne on ajettaessa suurella nopeudella voimakkaassa sivutuulella takapainoisella autolla. Suurin tuloksena saatu kitkakerroin oli yli 0,5, joka vastaa pitävän kelin kitkaa ja on yleensä mahdotonta saada aikaan talvella.

Tuulitunnelikokeiden perusteella tehtyä kitkakertoimien laskentataulukkoa on voitu soveltaa myös Halikon onnettomuuden tutkinnassa. Vaikka tuulitunnelimalli on tehty Ruotsin onnettomuuden linja-auton perusteella, laskentataulukon lähtöarvoja muuttaen tulokset soveltunevat hyvin myös Halikon tapaukseen. Saatuja tuloksia on esitetty tutkintaselostuksen analyysiluvussa.

Haverikkomissionin raportti on kokonaisuudessaan internet-sivuilla www.havkom.se (Rapport RO 2001:04, Brand i buss efter trafikolycka i Fjärdhundra på länsväg 70, C län den 21 november 1998, Dnr O-10/98).

2.8.3 Muita linja-auto-onnettomuuksia

Tutkintalautakunta sai poliisin tietojärjestelmästä tiedot kaikista vuoden 2003 ja 2004 onnettomuuksista, joissa ajoneuvo oli linja-auto ja koodiksi oli merkitty suistumisonnet-

tomuus. Vuonna 2003 sattuneita onnettomuuksia oli 10 ja vuonna 2004 sattuneita 13. Mukana eivät ole liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan joulukuussa 2003 tutkima onnettomuus, joka mainitaan liitteessä 2 eikä tässä tutkintaselostuksessa esitetty Halikon onnettomuus joulukuussa 2004. Tietojärjestelmästä saatujen onnettomuuksien oleelliset tiedot on esitetty lyhyesti liitteessä 3.

On todennäköistä, että osa vastaavanlaisista onnettomuuksista on kirjattu tietojärjestelmään myös jollain muulla koodilla. Lisäksi suistumistapauksissa, joissa seurauksia on ollut hyvin vähän tai ei lainkaan, linja-auto on nostettu takaisin tielle ja viety pois ilman, että poliisille on ilmoitettu asiasta tai että poliisi on kirjannut tapauksen.

Tapauksista 20:ssä suistumiseen oli vaikutusta tien liukkaudella eli renkaiden pito ei riittänyt kyseisessä ajotilanteessa pitämään autoa tiellä. Kahdessa muussa tapauksessa kyseessä oli kuljettajan sairaskohtaus ja yhdessä renkaan puhkeaminen.

Kolmessa tapauksessa vaikutusta oli tuulella, joka oli aiheuttanut linja-autoon tieltä suistavan voiman. Kyseiset tapaukset olivat ilmeisimmin suoralla tiellä. Yhteen näistä kolmesta tapauksesta liittyi ajoneuvoyhdistelmän nostattama lumipyry, joka huononsi lisäksi näkyvyyttä.

Liukkaalla sattuneista suistumisista kaarteessa sattui kahdeksan, risteykseen tultaessa kaksi ja käytettävissä olleiden tietojen perusteella ilmeisimmin kymmenen suoralla tiellä. Kolmessa tapauksessa tilanne alkoi vastaantulijaa väistettäessä ja kahdessa tapauksessa edessä kulkeneen ajoneuvon hiljentäessä vauhtia.

Vuoden 2005 onnettomuuksista poimittiin poliisin tietojärjestelmästä yksi, joka on monin tavoin samankaltainen tutkitun Halikon onnettomuuden kanssa. Helmikuussa 2005 samalla tavoin maantietä 110 Turkuun ajanut linja-auto suistui ojaan Paimionjoen ylittävän sillan jälkeen. Tie oli loskainen ja tuuli oli kova. Kuljettaja kertoi tapahtumapaikalla poliisille, että tuulenpuuska oli heittänyt autoa oikealle, auto oli joutunut loskaiselle tienpinnalle ja edelleen suistunut kyljelleen ojaan. Tapahtumapaikka on Halikon onnettomuuspaikasta noin 20 km Turkuun päin. Kuljettaja tai kukaan kuudesta matkustajasta ei loukkaantunut.

2.8.4 Ruotsalainen tutkimus raskaan kaluston renkaista talvikäytössä

Ruotsalainen tie- ja kuljetusalan tutkimuslaitos VTI (Väg- och transportforskninginstitut) on tehnyt Ruotsin tielaitoksen tilauksesta tutkimuksen, jonka tarkoituksena oli selvittää erityyppisten renkaiden käytön vaikutuksia raskaassa liikenteessä. Useissa aikaisemmissa tutkimuksissa oli todettu, että henkilö- ja pakettiautoissa talvirenkaiden käyttö pienentää onnettomuusriskiä huomattavasti ja voimassa on talvirenkaiden käyttöpakko. Tutkimuksessa haluttiin selvittää, tulisiko talvirenkaiden käyttö määrätä pakolliseksi samaan tapaan myös raskaassa liikenteessä.

Tutkimuksessa perehdyttiin asiaan liittyvään kirjallisuuteen ja mitattiin tutkimuslaitoksen jäädytetyllä mittausradalla erilaisten renkaiden kitkavoimia. Lisäksi lentokentällä tehtiin mittauksia ajoneuvoyhdistelmällä, jossa kokeiltiin ajo-ominaisuuksia asentamalla erilai-

sia renkaita eri akseleille. Mittaukset tehtiin jäistä tienpintaa vastaavilla pinnoilla. Mukana oli 20 erilaista talvirenkaaksi katsottua rengasta vaikkakin talvirenkaan määritelmä ei ole yksiselitteinen. Renkaita kutsuttiin ympäri vuoden käytettäviksi renkaiksi, talvirenkaiksi tai maastorenkaiksi. Osassa renkaita oli nastat ja osa oli nastattomia eli niin kutsuttuja kitkarenkaita. Kaikissa oli merkintä M+S (Mud & Snow), joka tarkoittaa renkaan olevan valmistajan ilmoituksen mukaan talvikäyttöön soveltuva. Mittauksissa ei ollut pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettuja renkaita, jollaiset oli Halikon onnettomuusauton etupyörissä.

Tutkimuksessa todettiin, että tutkituilla talvirenkailla on parempi pitokyky kuin kesärenkailla, mutta jarrutuskyky on kuitenkin vain puolet henkilöauton nastarenkaiden jarrutuskyvystä. Tutkimuksen mukaan tilanteessa, jossa pyörät lukkiutuvat tai liukuvat jäällä sivusuunnassa, ainoa keino välttää huomattava pidon menetys on käyttää nastoja. Kyseisenlaisessa tilanteessa ohjattavuus on nastattomiin renkaisiin verrattuna kaksin- tai kolminkertainen.

Nastattomien talvirenkaiden välillä on huomattavia eroja. Parhaan renkaan jarrutusta simuloivassa kokeessa kitka jäällä oli puolitoistakertainen huonoimpaan renkaaseen verrattuna. Nastarenkään pito sen sijaan oli 1,8-kertainen huonoimpaan nastattomaan renkaaseen verrattuna. Ero on vieläkin suurempi, jos pitokykyä verrataan pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettuihin renkaisiin.

Johtopäätöksenä tutkimuksessa kuitenkin oli, että Ruotsissa ei ole perusteita muun muassa tien kulumisen, renkaiden ja polttoaineen aiheuttamien kustannusten vuoksi määrätä raskaalle kalustolle talvirenkaiden käyttöpakkoa. Tärkein peruste johtopäätökselle oli, että onnettomuuksista kerättyjen tietojen perusteella renkailla ei näyttäisi olevan vaikutusta jäisillä ja lumisilla teillä sattuneisiin onnettomuuksiin. Syyksi tutkimuksessa epäiltiin liikenteenharjoittajien valitsevan renkaat siten, että ne sopivat hyvin kyseisen ajoneuvon käyttämiin tieolosuhteisiin. Lisäksi epäiltiin, että kuljettajat ovat tietoisia ajoneuvonsa renkaista ja siten ajavat paremmilla renkailla hiukan kovempaa. Turvallisuuden voidaan ajatella paranevan parempien renkaiden avulla vain siinä tapauksessa, että kuljettajien ajotapa pysyy renkaiden parantuessa samanlaisena.

Tutkimuksessa esitetään, että raskaan kaluston renkaiden pitokyky tulisi saada henkilöautojen renkaiden tasolle. Keinona tuotekehityksen vauhdittamiseksi esitetään renkaiden mittauksia ja mittaustulosten julkistamista. Kannanottona mainitaan myös, että kun tien minimikitkatasoa 0,25 ei tien talvihoidolla voida kattavasti jatkuvasti saavuttaa, renkaiden avulla tulisi pyrkiä varmistamaan kyseisen kitkatason säilyminen myös kaikkein vaativimmissa talviolosuhteissa.

Kaikki tutkimuksen tulokset eivät yksiselitteisesti sovellu Halikon onnettomuuden rengasvalintojen analysointiin. Tutkimuksessa keskityttiin jarrutukseen ja ohjaamiseen jäisissä olosuhteissa, kun Halikon onnettomuuden tapahtuessa tien pinta oli loskan peitossa ja vaikuttavan voiman aiheutti tuuli. Tutkimus myös koski raskasta kalustoa yleensä eli Halikon onnettomuudessa keskeisen linja-auton etuakselin lisäksi kohteena oli esimerkiksi kuorma-autot ja niiden perävaunut monine akseleineen. Onnettomuustilastoihin perustuva renkaiden merkityksen arviointi ei tässä onnettomuudessa liene hyvä tarkas-

telutapa, koska tuulen aiheuttamista suistumisista ei tähän mennessä ole aiheutunut merkittäviä henkilövahinkoja. Käytännössä tuulen kuitenkin tiedetään suistaneen linja-autoja tieltä useita kertoja ja lähes joka kerralla suuronnettomuus on ollut mahdollinen.

Vuonna 2000 Ruotsissa julkaistu tutkimus on saatavissa internetistä osoitteesta www.vti.se (raportin numero M884).

2.8.5 Linja-auton reittiin tutustuminen

Tutkintalautakunnan puheenjohtaja matkusti vertailun vuoksi pikavuorolla Helsingistä Turkuun ja takaisin helmikuussa 2005 samaan kellonaikaan kuin onnettomuusauto, mutta viikonpäivä oli keskiviikon sijaan torstai. Paluumatka tehtiin perjantaina aamupäivällä kello 10.00 Turusta lähtevällä pikavuorolla. Matkan aikana oli normaali talviajokeli, lunta ei satanut ja pakkasta oli kymmenisen astetta. Matkan tarkoituksena oli verrata linja-auton kulkua aikataulussa ilmoitettuihin aikoihin ja tarkkailla ajonopeutta. Nopeuden mittaamista varten käytössä oli GPS-satelliittipaikannuslaite. Helmikuussa olivat voimassa talvinopeusrajoitukset.

Turun suuntaan ajettaessa linja-auto jäi matkan aikana myöhään aikataulustaan kymmenisen minuuttia. Paluumatkalla Helsinkiin tulo tapahtui aikataulun mukaisesti. Kuljettajien ajotapa oli rauhallinen ja miellyttävä eikä matkustajan näkökulmasta vaikuttanut siltä, että kuljettaja kiirehtisi. Kuitenkin linja-auton nopeutta tarkkailtaessa kävi ilmi, että tapana näyttäisi olla aina mahdollisuuden tullen ajaa jonkin verran ylinopeutta. Matka kesti hieman yli kaksi ja puoli tuntia, josta vähintään 5 km/h ylinopeutta ajettiin Turun suuntaan mentäessä noin 35 minuuttia ja Helsinkiin päin tultaessa noin 25 minuuttia. Nopeusrajoitusten ylittäminen tapahtui pääosin alueella, jossa nopeusrajoitus on 80 km/h. Lyhyitä, mutta suuriakin ylityksiä tapahtui paikoissa, joissa nopeusrajoitus oli esimerkiksi risteyksen tai tietyön vuoksi perusrajoitusta alempi.

Aikataulussa pysymiseen ja mahdollisesti nopeuksiin saattoi vaikuttaa se, että aikatauluun merkitty ajoaika Helsingistä Turkuun oli kyseisillä vuoroilla viisi minuuttia pidempi kuin ajoaika Turusta Helsinkiin. Lisäksi osan matkaa ovat käytössä muuttuvat nopeusrajoitukset, jotka menomatalla näyttivät 80 km/h, mutta paluumatkalla 100 km/h.

Matka molempiin suuntiin sujui todennäköisesti tavalliseen tapaan. Matkustajia oli arviolta parisenkymmentä ja pysähdyksiä tehtiin osalla pikavuoropysäkeistä. Pysähdykset sujuivat nopeasti eli esimerkiksi matkatavaroiden lastaamiseen ei kulunut erityisen kauaa. Myöskin liikennetilanne oli hyvin tavanomainen eli etenkin kaupunkialueella pysähdykset kuuluvat liikenteen luonteeseen, mutta toisaalta myös taajamien ulkopuolella edessä on toisinaan suurinta sallittua nopeutta hitaammin kulkevaa liikennettä.

3 ANALYYSI

3.1 Onnettomuuden analysointi

Auton ominaisuuksien analysointi

Kuten kohdassa 2.1.5 todetaan, sivutuuli aiheuttaa autoon kohdistuessaan sivuttaisvoiman, jonka vaikutuspiste on auton etuosassa. Voima voi olla kovalla tuulella riittävä suistamaan auton vastaantulevien kaistalle tai ojaan, kuten nyt tutkittavassa onnettomuudessa kävi. Tilanne on kriittisin talvella, kun renkaiden ja tien välinen kitka on pieni lumen, jään tai loskan vaikutuksesta. Talvella tuulen voimakkuutta lisää myös lehtipuiden lehdettömyys, jolloin tuuli pääsee puhaltamaan matalalla kovempaa kuin kesällä.

Linja-autot kuuluvat sivutuuliolosuhteissa selvästi suurimpaan riskiryhmään, koska niiden sivupinta-ala on suuri, jolloin myös tuulen voima on suuri. Lisäksi takamoottoristen linja-autojen painopiste sijaitsee melko takana, jolloin eturenkaiden tukivoima ja siten suurin mahdollinen kitkavoima jää pieneksi.

Sivutuuli voi aiheuttaa onnettomuuden yllättäen hyväkuntoisellekin linja-autolle ja varovaiselle kuljettajalle. Sivutuulen aiheuttaman sivuvoiman ylittäessä eturenkaiden suurimman mahdollisen sivuttaisen kitkavoiman kuljettaja ei pysty millään keinolla palauttamaan autoa hallintaansa.

Ruotsissa 1998 sattuneen onnettomuuden tutkinnassa oli tehty tuulitunnelikokeita ja niiden perusteella laskentataulukko tarvittavien kitkakertoimien selvittämiseksi. Taulukkoa hyödynnettiin tässä tutkinnassa siten, että tutkintalautakunta asetti taulukkaan Halikon onnettomuusajoneuvon akselimassat, poikkipinta-alan ja akselivälin.

Tuulen nopeudeksi asetettiin 20 m/s, joka on arvio todennäköisestä tuulenpuuskan nopeudesta. Linja-auton nopeudeksi asetettiin 80 km/h. Näillä arvoilla näyttäisi siltä, että linja-auton tiellä pitämiseksi olisi pahimmalla tuulen suunnalla tarvittu eturenkailla kitkakerroin 0,365, joka vastaa tiehallinnon kelimääritelmää ”paljas ja märkä, pitävä keli”. Jos nopeudeksi asetetaan 50 km/h, edelleenkin etuakselilla tarvitaan 0,268 kitkakerroin, joka vastaa hyvää talvikeliä henkilöauton hyväkuntoisilla talvirenkailla. Tulosten mukaan liukkaaksi talvikeliksi katsotuissa kitkaolosuhteissa tiellä ei ole mahdollista pysyä tietyistä suunnasta 20 m/s puhaltavassa tuulessa edes 50 km/h nopeudella. Muilla ajo- ja tuulen nopeuksilla tarvittavia suurimpia kitkakertoimia on esitetty taulukossa 3.

Tarvittavan kitkakertoimen suuruus riippuu siitä, missä kulmassa kokonaisilmavirtaus kohtaa linja-auton. Taulukossa on esitetty pahin tilanne, joka on silloin, kun kokonaisilmavirtauksen ja ajosuunnan välinen kulma on noin 30°. On myös otettava huomioon, että taulukossa esitetty kitkakerrointarve riittää vasta tuulen aiheuttamien voimien hallitsemiseen, minkä lisäksi kitkaa tarvitaan muun muassa ohjaamiseen, jarruttamiseen sekä tienpinnan kaltevuuden vuoksi.

Taulukko 3. Tuulen ja ajonopeuden vaikutus eturenkaiden kitkakerrointarpeeseen.

Tuulen nopeus	Ajonopeus					
	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h	90 km/h	100 km/h
10 m/s	0,097	0,113	0,125	0,134	0,148	0,154
12 m/s	0,125	0,142	0,161	0,178	0,188	0,205
14 m/s	0,156	0,177	0,196	0,220	0,241	0,257
16 m/s	0,189	0,214	0,238	0,262	0,290	0,315
18 m/s	0,227	0,253	0,283	0,312	0,339	0,372
20 m/s	0,268	0,299	0,331	0,365	0,398	0,429

Vaikka taulukossa esitettyihin tietoihin sisältyy jonkin verran epävarmuutta, tulos on melko selvä. Koska linja-autot ajavat kaikissa Suomessa esiintyvissä sääolosuhteissa, aina silloin tällöin tuulee niin paljon ja samaan aikaan on niin liukasta, että kitka ei riitä pitämään autoa tiellä. Pelkän tuulen vuoksi tarvittavat kitkakerroin-arvot ovat hämmästyttävän suuret. Suistumisia ei ilmeisesti kuitenkaan satu nykyistä enempää nähtävästi siksi, että käytännössä tuulen nopeutta maan pinnan lähellä hillitsevät puut, ojat, rakennukset, aidat ja muut esteet. Lisäksi lienee satunnaista, että linja-auto kohtaa juuri kaikkein haitallisimmasta suunnasta tulevan kovan kokonaisilmavirtauksen.

Turvallisuuden parantamisessa olisi ensiarvoisen tärkeää tiedostaa tämänkaltaiset riskit ja pyrkiä varautumaan niihin. Yhtä ratkaisua havaitun turvallisuuspuutteen korjaamiseen ei ole vaan apua löytyy useista pienistä tekijöistä. Linja-autoyrittäjien on mahdollista vaikuttaa asiaan erityisesti rengasvalinnalla, huolehtimalla renkaiden kunnosta ja siirtämällä auton painopistettä eteenpäin. Huonon kitkan ja kovan sivutuulen yhdistelmä tulisi pyrkiä ennakoimaan, pienentää ajonopeutta tai jättää jopa vuoro ajamatta, jos sitä ei voida turvallisesti ajaa.

Linja-autoliikenteeseen ei ole kehittynyt kaupalliseen ilmailuun tai merenkulkuun verrattavissa olevaa käytäntöä, jossa vallitseva säätila ja sääennusteet tarkastetaan työvuoron alussa ja analysoidaan mahdolliset riskit. Vastuu toimintatapojen parantamisessa on nimenomaan toimintaa harjoittavalla yrityksellä eikä yksittäisellä kuljettajalla. Linja-autoliikennöintiä harjoittavien yritysten tulisi huolehtia siitä, että toimintaan liittyvät olosuhteiden aiheuttamat riskit määritetään ja arvioidaan järjestelmällisesti, liikennöinnin turvallisuutta kehitetään jatkuvasti sekä havaittuihin puutteisiin reagoidaan ja ne korjataan mahdollisimman pian.

Keinot tuulen aiheuttamien suistumisten estämiseksi

Nyt tutkittu onnettomuus ja muut linja-autojen tieltä suistumiset sivutuulella osoittavat, että linja-autojen turvallisessa kulkemisessa kaikissa olosuhteissa ei ole riittävää varmuutta. Linja-autoilla ajetaan kaikissa keliolosuhteissa, joten turvallisuuden varmistamisessa on tarkastettava huonoimpia mahdollisia olosuhteita. Tutkintalautakunta on pohtinut, millä eri keinoin parannusta olisi mahdollista saada aikaan.

Etuakselilla käytettävissä olevaan kitkavoimaan vaikuttaa pääosin vain kaksi asiaa: ajoneuvon etuakselimassa ja tien ja renkaiden välinen kitkakerroin. Akselimassa muodostuu auton kokonaismassasta ja siitä, miten massa jakautuu etu- ja taka-akseleiden kes-

ken. Kitkakerroin puolestaan riippuu toisiinsa kosketuksissa olevien pintojen ominaisuuksista eli tien pinnasta ja renkaasta. Sivutuulen vaatiman kitkavoiman tarpeeseen puolestaan vaikuttaa tuulen voimakkuuden lisäksi ajoneuvon muoto. Seuraavassa on arvioitu mahdollisia parannuskohteita.

- Tuulen voimakkuuteen tiellä tulisi pyrkiä vaikuttamaan paikallisesti muun muassa tuulialoilla ja istutuksilla, mutta koko maan kattava vaikutus lienee mahdotonta saada aikaan. Tuulisilla paikoilla apua voisi olla tuulesta varoittavilla vaihtuvilla liikennemerkeillä.
- Linja-auton muoto on tilankäyttövaatimusten mukainen eikä oleellisia tuuliherkkyyteen vaikuttavia muutoksia liene mahdollista toteuttaa. Vähäistä parannusta saattaisi olla mahdollista saada aikaan sopivien kulmien pyörityksen ja ilmanohjainten avulla.
- Linja-auton etuakselimassaa saattaa olla mahdollista kasvattaa jossain määrin suunnitteleamalla auto mahdollisimman etupainoiseksi. Sitä onkin jo yritetty sijoittamalla muun muassa vararengas ja polttoainesäiliö etuakselin tuntumaan. Ratkaisevaa mahdollisuutta painojakauman muuttamiseen ei kuitenkaan ole, etenkin kun keskimoottoriset autot ovat vähentyneet markkinoilta ilmeisesti tilankäyttövaatimusten vuoksi. Keskimoottorisia autoja tulisi kuitenkin mahdollisuuksien mukaan suosia.
- Teiden talvihoidon avulla pyritään pitämään kitkaolosuhteet laatuvaatimusten mukaisina. Mitä enemmän resursseja talvihoitoon kohdistetaan, sitä parempi kitka ja siten parempi turvallisuus on saavutettavissa. Linja-autoilla ajetaan kaikenlaisilla teillä, mutta onnettomuus sattui korkean hoitoluokan tiellä. Esimerkiksi onnettomuustilanteessa olosuhteet muuttuivat hyvin nopeasti ja paikallisesti. Talvihoidon avulla lienee mahdotonta pitää kaikki linja-autoilla ajettavat tiet kaikissa olosuhteissa pitävässä kunnossa.
- Myös raskaisiin ajoneuvoihin on saatavissa ajonvakautusjärjestelmä, joka pyrkii estämään ajoneuvon hallinnan menetystä liukkaalla. Ajonvakautusjärjestelmä jarruttaa yksittäisiä pyöriä tarkoituksenaan aikaansaada ajoneuvoa oikeassa suunnassa pitävä momentti. Järjestelmä ei kuitenkaan riitä avuksi silloin, jos kitkaa renkaiden ja tien välillä on selvästi liian vähän.

Tutkimuskeskus näkee selvästi tehokkaimmat mahdollisuudet havaitun turvallisuuspuutteen korjaamiseksi renkaiden kitkaominaisuuksien kehittämisessä. Jos esimerkiksi varsin huono kitkakerroin 0,10 saataisiin toisenlaisten renkaiden avulla kasvatettua 0,15:een, se tarkoittaisi puolitoistakertaista käytettävissä olevaa kitkavoimaa. Parempi rengas näin ollen pystyy säilyttämään pidon puolitoistakertaisessa tuulen voimassa verrattuna huonompaan. Renkaiden kitkaominaisuuksilla on siten ratkaiseva vaikutus ajoneuvon tiellä pysymiseen. Vaikutukseltaan vastaavaa parannusta lienee muilla keinoin mahdotonta saavuttaa.

Tutkimuskeskuksen mielestä huomattava kitkan parantaminen olisi rengasvalinnan ja renkaiden tuotekehityksen avulla mahdollista. Sama näkemys on esitetty kohdassa 2.8.4 kuvatussa ruotsalaisessa tutkimuksessa.

Mainitussa tutkimuksessa vertailtiin nastarenkaita ja nastattomia renkaita, jotka kaikki katsottiin talvirenkaiksi tai ympärivuotiseen käyttöön soveltuviksi renkaiksi. Tuloksena oli, että mitatut kitkavoimat vaihtelivat renkaiden kesken huomattavasti. Parhaan nastattoman renkaan kitka oli puolitoistakertainen huonoimpaan verrattuna. Parhaan nastarenkaan kitka sen sijaan oli 1,8-kertainen huonoimpaan nastattomaan renkaaseen verrattuna. Huomattavat erot sekä vielä huomattavampi ero henkilöautojen renkaisiin verrattuna osoittaa, että kehittämismahdollisuuksia on.

Renkaita tulisi testata eri olosuhteissa ja testituloksia tulisi julkaista henkilöautojen renkaiden tapaan. Tuloksia voisivat hyödyntää kaikki renkaita käyttävät. Tulosten perusteella voitaisiin valita ominaisuuksiltaan mahdollisimman hyvät renkaat omaan käyttötarkoitukseen. Testeissä ilmi tulleet ja julkaistut erot vauhdittaisivat tuotekehitystä.

Tienpidon analysointi

Maantien 110 talvihoidossa on käytettävissä runsaasti alueellisia kelisääennusteita, tutka-animaatiotietoa, läheisen kelisääaseman mittaus- ja ennustetietoa ja läheisen moottoritien kelikameratietoa. Onnettomuuspäivänä tietoja hyödynnettiin ja kelin muutokseen varauduttiin ryhtymällä ennakkosuolaukseen ja olemalla valmiudessa sohjonpoistoon, kun suolaus ei enää tehoa.

Sade muuttui hyvin voimakkaaksi lumi- ja räntäsateeksi nopeasti ja tielle alkoi kerääntyä sohjoa. Koska sade oli hyvin voimakas ja maantien 110 rinnalla kulkeva moottoritie on talvihoidossa etusijalla, sohjon poisto ei todennäköisesti olisi ollut mahdollista onnettomuuspaikassa ennen onnettomuutta. Onnettomuus tapahtui varsin pian lumisateen alkamisen jälkeen.

Tielle oli onnettomuuden sattuessa kertynyt sohjoa niin paljon, että pito oli huonontunut. Sohjoa oli enemmän kuin kyseisen tien hoitoluokka sallii, mutta laatuvaatimusten mukaan poikkeuksellisen voimakkaan lumimyrskyn aikana raja-arvot voidaan ylittää. Onnettomuuden aikaan lumisade alkoi poikkeuksellisen voimakkaana, joten raja-arvojen ylittyminen on ymmärrettävää ja laatuvaatimustenkin mukaan mahdollista.

Hoitourakoitsija keskitti voimansa perustellusti vilkkaamman ja nopealiikenteisemmän moottoritien auraukseen, kuten moottoritien korkeampi talvihoitoluokka edellyttää. Maantietä 110 kulkevassa pikavuoroliikenteessä tulisi siten tiedostaa poikkeuksellisten keliolojen, moottoritietä matalamman hoitoluokituksen ja moottoritien priorisoimisen tuomat riskitekijät liikennöimiselle. Talvihoidon urakassa maantietä 110 pidetään pikavuoroliikenteen vuoksi erityiskohteena, minkä vuoksi tielle on jätetty liikennemäärän edellyttämää korkeampi talvihoitoluokka.

Nykytilanteessa työnjohto ja työtiimit päättävät hoitotoimenpiteiden kohdistamisesta saatavilla olevien lähinnä paikallisten kelitietojen perusteella sekä omaa kokemustaan hyödyntäen. Oleellisesti kattavamman kelitietojen tarkkailu- ja etenkin hoitojärjestelmän luominen maksaisi nykyjärjestelmään verrattuna moninkertaisesti. Jos tavanomaisten olosuhteiden laatuvaatimukset pyrittäisiin poikkeuksellisissa sääoloissakin saavutta-

maan, tarvittaisiin huomattavia vararesursseja poikkeustilanteita varten. Silti kaikkia pääteitäkään ei saataisi käytännössä pidettyä normaalia ajokeliä vastaavassa kunnossa.

Puutteena tienhoidon laatuvaatimuksissa todettiin se, että niissä ei ole vaatimuksia, kuinka hoitourakoitsijan tulisi toimia poikkeuksellisen lumimyrskyn alkaessa. Oletuksena ilmeisesti on, että poikkeuksellisessa tilanteessa hoitourakoitsija laittaa kaiken kalustonsa liikkeelle ja yrittää parhaan osaamisensa mukaan huolehtia urakka-alueestaan. Näin ilmeisesti tapahtuukin, mutta selvyyden vuoksi olisi eduksi esittää laatuvaatimuksissa ohjeet myös poikkeustilanteita varten. Samalla myös poikkeuksellisten sääolosuhteiden määritelmää voisi muuttaa ennakoivammaksi, sillä voimassa olleiden laatuvaatimusten mukaan lumimyrskyn poikkeuksellisuus selviää vasta kuuden tunnin lumisateen jälkeen. Talvihoidon toimenpiteiden kannalta kertynyttä lumimäärää oleellisempia olisivat ennusteet ja lumisateen voimakkuus lumisateen alkaessa ja aikana. Tieto talvihoidon periaatteista ja määritelmistä auttaisi myös liikennöitsijöitä varmistamaan turvallisuuden poikkeuksellisissa sääolosuhteissa.

Tien kunto

Tien pintakunnon analyysissä todettiin, että tien pintakunto ei ole vaikuttanut onnettomuuteen. Poikkeavana seikkana havaittiin kuitenkin pystygeometrian muutoskohta (notkelma) noin 300 m ennen onnettomuuspaikkaa. Teetetyssä analyysissä päädyttiin siihen, että notkelma ei liene selittävä tekijä onnettomuudelle. Tutkintalautakunnan mielestä on kuitenkin mahdollista, että ajoneuvon hallinnan menetys on tapahtunut kyseisessä kohdassa ja että kyseinen notkelma on voinut pieneltä osaltaan myötävaikuttaa pidon menettämiseen. Kaiken kaikkiaan kyseisen tien geometria ja poikkileikkaus ovat aikanaan valtatien suunniteltu ja se ylittää edelleen selvästi seututielle asetetut vaatimukset.

Tien ja jokisillan pengerkaide on tyypiltään ja pituusmitoitukseltaan vanhentunut. Kaide ja viiste ulottuvat 55,5 m päähän sillan keskikohdalta, kun nykyisin kaiteen vaakasuoran osan tulisi ulottua sillan keskikohdalta 72 m päähän ja viisteen vielä 12 m kauemmas. Siten uusien ohjeiden mukainen kaide suojaisi jokeen suistumiselta 28,5 m vanhaa kaideetta pidemmältä matkalta.

Suistuminen alkoi poliisin mittauksen mukaan 70,5 m ennen sillan keskikohtaa, joten linja-auton keulaosa olisi ohittanut viisteen alkukohdan jo 13,5 m aikaisemmin. Uuden mitoituksen mukaiset kaiteet olisivat todennäköisesti estäneet suistumisen, sillä auton etupyörät olisivat olleet suistumistilanteessa täyskorkean kaiteen kohdalla, eivätkä olisi todennäköisesti nousseet kaiteen päälle tai yli. Nykyiset kaidejohteet ja –pylväät ovat myös vanhaa tyyppiä paremmin energiaa sitovia ja pysäyttävät vauhdin vanhoja kaiteita paremmin.

Turun tiepiirissä on kaiteiden saneeraus käynnissä, mutta rahoituksen puutteen vuoksi painopiste tulee vielä useita vuosia olemaan valtateillä ja kantateillä. Kaiteen viisteen korvaavia törmäysvaimentimia on kustannusten takia voitu käyttää vain moottoriteillä.

Helsinki-Turku-Helsinki pikavuoroliikenteen arviointi reittiin tutustumisen perusteella

Linja-auton kulkuun onnettomuusreitillä tutustuttiin tutkinnan yhteydessä matkustamalla yhden kerran Helsingistä Turkuun ja takaisin. Silloin kävi ilmi, että vaikka keli oli hyvä ja matkalla ei sattunut mitään viivytyksiä, aikataulu oli tiukka. Aikataulu, joka on sama sekä kesällä että talvella, ei salli viivytyksiä kuten esimerkiksi hitaiden ajoneuvojen takana ajamista, poikkeuksellisen suuren matkustaja- ja matkatavaramäärän aiheuttamaa viivästystä tai hitaampaa ajoa huonoissa sääolosuhteissa. Näyttäisi olevan niin, että matkan sujuvuutta pyritään edesauttamaan ajamalla aina tilanteen salliessa hiukan sallittuja nopeuksia kovempaa. Ilmeisestikin aikataulusta on sallittua olla myöhässä, mutta kuljettajan kokema paine matkustajien, työnantajan tai jonkin muun taholta todennäköisesti vaihtelee eri kuljettajien välillä.

Kuljettajilla saattaa olla käsitys, että nopeammalla ajolla olisi merkittävä vaikutus aikataulussa pysymiseen. Vaikutus on kuitenkin hämmästyttävän pieni. Esimerkkinä voidaan tarkastella juuri Helsinki-Turku väliä, jonka pituus on noin 165 km ja ajoaika noin kaksi ja puoli tuntia. Jos ajetaan esimerkiksi puolen tunnin ajan 10 km/h ylinopeudella, voitettu matka on 5 kilometriä. Ajassa mitattuna etu rajoitusten mukaan ajettuun verrattuna on koko matkalle vain 3–4 minuuttia.

Vaikka kilpailu esimerkiksi junaliikenteen kanssa on kovaa ja liikenteen pitää olla sujuvaa, julkisen liikenteen tulisi tutkintalautakunnan mielestä toimia esimerkillisen turvallisesti ja täysin asetettujen nopeusrajoitusten ja muiden sääntöjen puitteissa.

3.2 Pelastustoiminnan analysointi

Omatoiminen pelastustoiminta

Linja-auton kuljettaja ja matkustajina olleet rauhanturvaajat sekä muut matkustajat toimivat ripeästi ja järjestelmällisesti onnettomuustilanteessa. Kanssamatkustajista huolehtiminen jatkui vielä viranomaisten saavuttua onnettomuuspaikalle sekä sairaalassa ja loppumatkan aikana Salosta Turkuun. Matkustajat pitivät pelastustoiminnassa puutteena pitkään kestänyttä odottelua märkinä miehistönkuljetusautoissa ja henkilötietojen kyseilyä moneen kertaan.

Sairaalassa matkustajat olisivat kaivanneet henkistä ensiapua ja psykososiaalista tukea, mutta tukihenkilöstöä ei ollut. Myös linja-autoyhtiön edustajan matkustajat odottivat tapaavansa viimeistään sairaalassa.

Sairalahoidon jälkeen matkustajia lähdettiin viemään linja-autolla Salosta Turkuun. Matkustajat kokivat matkan raskaaksi, koska saattajia ei ollut ja useat ihmiset olivat järkyttyneitä ja muun muassa edelleen osin märissä tai vähissä vaatteissa. Juuri linja-autonnettomuudessa olleiden ihmisten kuljettaminen jälleen linja-autolla ankarissa sääolosuhteissa yöllä oli matkustajien kannalta epämiellyttävää ja pelkoa aiheuttavaa.

Linja-autoyrittäjien omatoimisen varautumisen suunnittelun yhteydessä tulisi selvittää, olisiko pelastusviranomaisen tai hätäkeskuksen mahdollista ottaa yhteyttä onnettomuuden kohteeksi joutuneeseen yritykseen, jotta voitaisiin varmistua yrityksen hätätilanneorganisaation käynnistyminen sekä toteuttavien toimenpiteiden laajuus.

Varsinais-Suomen Hätäkeskus

Hälytystoiminnan tutkinnassa kävi ilmi, että hätäkeskuksen ja pelastuslaitoksen käsitykset voimassa olevista pelastuslaitoksen hälytysvasteista poikkesivat toisistaan. Olisi tärkeää, että hätäkeskukselle toimitetut hälytysohjeet ja niiden muutokset ovat selkeitä, yksiselitteisiä ja kirjallisia sekä organisaation hyväksymiä. Samalla vanhat hälytysohjeet tulisi sekaannusten välttämiseksi kumota. Vasteiden käyttöönotossa tulisi myös huomioida hätäkeskuksen tarvitsema aika muutosten käyttöönottoon.

Toimialojen vastuulla on hälytysohjeiden laatiminen. Hälytysohjeet ovat osa varautumista ja valmiussuunnittelua. Hälytysohjeiden laadinnassa tulee ottaa huomioon päivitetäisten tilanteiden lisäksi suuronnettomuudet. Toimialan tulee huolehtia, että hätäkeskuksella on tiedot eri tilanteiden edellyttämistä hälytyksistä. Muiden toimialojen hälyttämistä ei voi jättää esimerkiksi pelastustoimintaa johtavan henkilön vastuulle.

Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitos

Pelastusmuodostelmien saapuessa paikalle toiminta onnettomuuspaikalla oli jo siinä vaiheessa, että kaikki olivat linja-auton ulkopuolella ja pelastustoiminnan painopiste oli pelastettavien kokoamisessa. Pelastautuneiden kokoaminen -vastuualue muodostui onnettomuuspaikalla olevista sairaankuljetusyksiköistä, hoitohenkilöstöstä, palokunnan miehistöautoista sekä niiden miehistöistä. Kokoamista ei organisoitu omaksi vastuualueeksi eikä sille nimetty johtajaa, joka olisi esimerkiksi huolehtinut keskitetystä henkilötietojen kirjaamisesta ja muusta kokoamiseen liittyvästä kirjanpidosta.

Pelastusyksiköitä saapui paikalle riittävästi. Sen sijaan kalustoon ei sisällynyt ensiapu-, paari- ja huopakalustoa eikä suojamateriaalia kuten esimerkiksi telttoja. Tässä onnettomuudessa puutteella ei kuitenkaan ollut merkitystä, koska useiden pelastettavien ensiaputarvetta ei ollut.

Päällikköpäivystäjänä P2 toimi onnettomuusiltana alueen toimijoille tuttu henkilö, joka aikaisemmin oli toiminut Salon kaupungin pelastuslaitoksen palopäällikkönä. Hän ei ilmoittanut ottavansa johtovastuuta, mutta toimi yleisjohtajana ja myös pelastustoiminnan toimialajohtajana. Toimialajohtajaksi olisi kuitenkin ollut johdonmukaista nimetä P3.

Saapuessaan paikalle P2 ilmoitti hätäkeskukselle toiminta-alueen johtoelimen eli TOJE:n perustamisesta. Tosiasiassa kyseessä ei ollut TOJEn perustaminen, vaan toimialojen edustajat muodostivat johtoryhmän, joka kokoontui tarvittaessa. Pelastuslaitoksen operatiivinen järjestysmuoto ohjeistaa TOJE:a, mutta ei esikuntaa tai johtoryhmää. Johtoryhmän kokoaminen oli tilanteeseen sopiva ratkaisu. Pelastustoiminnan johtamisesta ja johtoryhmän kokouksista tulisi kirjata keskeiset päätökset ja toimenpiteet, vaikka esikuntaa ei olisikaan muodostettu.

Päivystävä päällikkö (P2)-järjestelmä mahdollistaa pelastuslaitoksen alueella kolmiporaisen johtamisjärjestelmän. Päivystäväksi päälliköksi määrätty henkilö vastaa tehtävästään virka- ja varallaoloaikana. Tulosalueilla on kuitenkin myös hyvät päällystösresurssit sekä tulosalueilla työskentelevät viranhaltijat huolehtivat tarvittavien suunnitelmien laadinnasta ja yhteistoiminnasta. Tulosalueiden henkilöstön hyödyntäminen erityisesti virka-ajalla tapahtuneen onnettomuuden johtamisjärjestelyissä tulisi selvittää.

Tuloksellinen pelastustoiminta edellyttää suunnitelmia ja toimintaohjeistoa suuronnettomuuden varalle. Alueen pelastusviranomaisen varautumisen suuronnettomuuteen tulisi tutkintalautakunnan mielestä sisältää kaksi osaa. 1. Yleisosa, jossa esitetään yleiset periaatteet pelastustoiminnan johtamisesta ja sisällöstä ja 2. Pelastusalan osa, joka on toimialan oma suunnitelma varautumisesta. Yleinen osa antaa mahdollisuuden muiden toimialojen täysimittaisen varautumisen suunnitteluun ja erityyppisten toimintaohjeiden laadintaan.

Perusterveydenhuolto ja erikoissairaanhoido

Onnettomuuspaikalle matkalla ollut MEDI02:n lääkäri pyysi hätäkeskuspäivystäjää tekemään ennakoilmoitukset Salon Seudun Sairaalaan ja TYKSiin, mutta ilmoitukset jäivät tekemättä. Unohduksesta ei kuitenkaan aiheutunut haittaa. MEDI02 olisi voinut tehdä ennakoilmoitukset myös itse. Samoin myös ensimmäisen sairaankuljetusyksikön hoitajalla olisi ollut mahdollisuus neuvotella jo matkalla päivystävän ambulanssilääkärin kanssa muun muassa terveydenhuollon hälyttämislajajuudesta.

Sairaankuljetusyritys hälytti kaikki sairaankuljetusyksikkönsä onnettomuuspaikalle ja kyseisistä yksiköistä muodostui vammautuneiden hoitopisteet. Lääkärin perusteellinen työ ja terveydenhuollon sisäisen tehtäväjaon sopimatta jääminen vaikuttivat siihen, että kesti melko kauan ennen kuin uhreja lähdettiin kuljettamaan pois onnettomuuspaikalta.

Sairaanhoitopiirin ensihoidon neuvottelukunnan hyväksymän ”Monipotilastilanteen johtamisohjeen” osalta tulee huomioida, että terveydenhuollon lääkinnällisen pelastustoiminnan johtamisjärjestelmän suunnittelevat ja hyväksyvät terveysviranomaiset, ei pelastusviranomainen. Onnettomuuspaikan lääkintäjohtaja (L3) on pääsääntöisesti lääkäri. Mikäli lääkintäjohtajana toimii sairaanhoitaja/sairaankuljettaja käytetään tunnusta L4.

Salon Seudun Sairaalan valmiussuunnitelma suuronnettomuuden varalta ja siihen liittyvät toimintaohjeet vaativat päivittämistä, mutta ovat asianmukaiset. Perusterveydenhuollon valmiussuunnittelussa lääkinnällinen pelastustoiminta on laaja asiakokonaisuus ja edellyttää suunnitelmien uudistamista, toimintaohjeiden laatimista sekä käsitteeseen sisältyvien asiakokonaisuuksien ylläpitoa ja kehittämistä. Sairaanhoitopiiriltä puuttuu valmiussuunnitelma muun muassa suuronnettomuuden varalta. Tärkeänä kokonaisuutena on perusterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon yhteensovittaminen toiminnalliseksi kokonaisuudeksi lääkinnällisessä pelastustoiminnassa.

Psykososiaalinen tuki

Salon seudun kansanterveystyön kuntayhtymä on järjestänyt yhteistyössä muiden alueen toimijoiden kanssa Salon Seudun kriisiryhmän ja sen toteuttamista valvovan kriisisuunnitteluryhmän. Kriisiryhmältä puuttui toimintasuunnitelma ja hälytysohje.

Yhteistoiminta

Pelastustoimintaan osallistuvien viranomaisten ja yhteisöjen tulee yhdessä varautua suuronnettomuuksiin. Tärkeää on, että pelastustoimintaa johtavalla henkilöllä ja pelastustoimintaan osallistuvilla muilla viranomaisilla ja yhteisöillä on riittävät tiedot eri toimialojen tehtävistä. Siten voidaan varmistua siitä, että eri toimialojen tehtävät tulee suoritetuksi.

Toimialat vastaavat omien suunnitelmiensa ja niihin liittyvien toimintaohjeiden laadinnasta kunkin toimialan säädösten, määräysten ja ohjeiden mukaisesti. On huomioitava, että toimialojen varautuminen suuronnettomuuksiin on yleensä laajempaa kuin varautuminen pelastustoimintaan.

Pelastustoimen tehtävänä on toimialansa suunnittelutehtävien lisäksi vastata yhteistoiminnasta. Yhteistoimintaa käsittelevät suunnitelmat ja toimintaohjeet tulee olla myös muiden toimialojen käytettävissä.

Varautuminen suuronnettomuuksiin käsittää muun muassa sellaisten tilaisuuksien järjestämistä, joissa eri toimialojen tehtäviä ja suunnitelmia sekä toiminta- ja hälytysohjeita esitellään. Lisäksi toimialojen omat ja yhteistoimintaharjoitukset ovat osa viranomaisten ja yhteisöjen suunnitelmien ja hälytys- ja toimintaohjeiden testaamista.

Tilaisuuksissa, harjoituksissa ja todellisissa tilanteissa todetut puutteet yhteistoiminnassa ja toimialalla tulee kirjata ja vastuutahojen tulee huolehtia, että havaitut puutteet korjataan muun muassa päivittämällä suunnitelmia. Valmiuden ylläpito on jatkuvaa prosessia.

Lääninhallitusten ja sisäasiainministeriön valmiustarkastuksissa tulisi kiinnittää huomiota suuronnettomuuksiin varautumiseen ja tiedon kulkuun eri viranomaisten ja laitosten välillä, mutta myös viranomaisten ja yhteisöjen sisäiseen tiedon kulkuun.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Toteamukset

1. Onnettomuusauto (Scania K113, korimalli Lahti 471) oli katsastettu ja kuljettajalla oli linja-auton kuljettamiseen tarvittava ajo-oikeus.
2. Linja-auto oli pikavuoroliikenteessä Helsingistä Turkuun. Muurlasta eteenpäin reitti jatkui moottoritien sijaan vanhaa valtatie 1:tä eli nykyistä maantietä numero 110. Onnettomuushetkellä autossa oli kuljettaja ja 22 matkustajaa.
3. Halikossa olevassa alamäessä kuljettaja ja matkustajat tunsivat tuulenpuuskan tarttuvan autoon siten, että auto heilahti oikealle. Kuljettaja teki korjaavia ohjausliikkeitä, mutta ei saanut autoa enää hallintaansa.
4. Ajoneuvon hallinnan menetykseen ei liittynyt jarrutusta, kuljettaja hillitsi vauhtia alamäessä ainoastaan moottorijarrutuksella.
5. Auto ajautui pois päällysteeltä, nousi pengerkaitteen päälle, kaatui oikealle kyljelleen ja liukui jokeen. Joessa autoon tulvi runsaasti vettä.
6. Yksi eturivissä istunut matkustaja joutui onnettomuudessa tuulilasin aukon kautta ulos, jäi auton alle ja kuoli. Kuusi henkilöä loukkaantui vakavasti ja yhdeksän lievästi.
7. Auton kuljettaja ja matkustajat huolehtivat ansiokkaasti omatoimisesta pelastustoiminnasta. Kuljettaja vei kaksi matkustajaa tuulilasin aukon kautta ulos. Muut pelastautuivat rikkoutuneen takasivuikkunan ja maassa olleen painauman kautta ulos. Pelastautumista edesauttoi huomattavasti se, että kaikkien toimintakyky oli hyvä.
8. Yksi matkustajista teki hätäilmoituksen ja hätäkeskus hälytti paikalle pelastuslaitoksen yksiköitä, poliisin ja sairausautoja. Keskeiset yksiköt tulivat paikalle 11–16 minuutin kuluttua hälytyksestä. Kuljettaja ja matkustajat olivat jo silloin päässeet ulos, joskaan varmaa tietoa mahdollisista jokeen jääneistä ei ollut.
9. Uhrit, joista suurin osa oli läpimärkiä, joutuivat odottamaan autoissa kuljetuksen lähtemistä sairaalaan melko kauan vaikka kuljetuskapasiteettia oli riittävästi. Ensimmäinen auto lähti onnettomuuspaikalta noin 45 minuutin ja viimeinen noin tunnin ja kymmenen minuutin kuluttua onnettomuudesta.
10. Uhrien kuljetuksen viivästymiseen vaikutti se, että pelastustoiminta kohdistui pääosin ajoneuvon ja joen tutkintaan vaikka kaikki pelastettavissa olleet olivat jo nousseet tielle ja ajoneuvoihin. Toisaalta ajoneuvon ja joen tutkinta oli tärkeää, koska autossa olleiden määrästä oli pitkään epätietoisuutta. Lisäksi aikaa kului, koska lääkäri teki perusteellista työtä onnettomuuspaikalla.

11. Onnettomuuden aikaan ajokeli oli erittäin huono, sillä tien pinta oli loskan vuoksi liukas. Vesisade oli alkanut muuttua kohtalaiseksi räntä- ja lumisateeksi noin puolisen tuntia ennen onnettomuutta ja yltynyt kovaksi juuri ennen onnettomuutta. Tuuli oli kovaa ja erityisen puuskaista. Tuulen nopeuden voidaan arvioida olleen 17–18 m/s ja puuskissa noin 30 m/s. Kyseisen päivän myrsky luokiteltiin voimakkuudeltaan harvinaiseksi. Onnettomuus sattui aukealla paikalla, jossa etelätuuli pääsi puhaltamaan lähes esteettä.
12. Ajoneuvon hallinnan menetykseen johti etupyörien tuulen voimaan nähden riittämätön kitkavoima. Siihen vaikuttivat ajoneuvon painon jakautuminen pääosin takapyörille sekä eturenkaiden riittämättömät pito-ominaisuudet.
13. Eturenkaissa oli kulutus pintaa lain vaatimaa enemmän, mutta pääasiallisesti kesäkäyttöön tarkoitettu kuviointi oli tutkintalautakunnan mielestä loskaisiin olosuhteisiin sopimaton. Kyseinen rengastyypin on yleisesti käytössä linja-autoliikenteessä ympäri vuoden.

4.2 Onnettomuuden syyt

Onnettomuuden välitön syy oli, että tuulen aiheuttama sivuttaisvoiman suuruus ylitti kyseisessä ajotilanteessa etupyörien suurimman mahdollisen kitkavoiman ja kuljettaja menetti ajoneuvon hallinnan.

Suuren sivuttaisvoiman syntyymiseen vaikuttavat sivutuulen nopeus, linja-auton suuri sivupinta-ala, ajonopeus sekä etu- ja takakulmien pyöritys. Liian pieni kitkavoima sen sijaan johtui sekä alhaisesta kitkakertoimesta että auton massan painottumisesta pääosin taka-akseleille.

Etupyörien ja tien välinen kitkakerroin oli alhainen, koska tien pinta oli loskainen. Käytännössä kitkakerrointa kyseisissä olosuhteissa huononsi renkaan vähäinen ja osin kulunut kuviointi, joka ei kyennyt syrjäyttämään tiellä ollutta loskaa riittävästi ja rengas joutui loskaliirtoon. Loskaliirtoon joutumista edesauttoi loskan määrään nähden melko suuri nopeus.

Etuakselimassan vähäisyyteen vaikutti linja-autoissa yleistynyt rakenne, jossa suhteellisen painava moottori on sijoitettu takimmaisena akselin takapuolelle. Lisäksi on mahdollista, että ilmavirta aiheutti auton katolle alipaineen, joka kevensi etupyöriä suurimmitään noin 5 % auton massasta.

Onnettomuuden seurauksiin vaikutti se, että vanha, nykyisiin kaiteisiin verrattuna melko lyhyt pengerkatide ei kyennyt estämään linja-autoa joutumasta jokeen. Lisäksi vaikutusta henkilövahinkoihin oli sillä, että linja-autoissa ei ole tapana käyttää turvavöitä. Toisaalta henkilövahinkoja pienensi se, että kaikki autossa matkustaneet olivat hyväkuntoisia eikä esimerkiksi vanhuksia tai liikuntarajoitteisia ollut.

5 SUOSITUKSET

5.1 Linja-autoliikenteen turvallisuustason parantaminen

Joukkoliikennettä harjoitetaan linjaliikennelupajärjestelmän puitteissa ja sitä koskee laki luvanvaraisesta henkilöliikenteestä tiellä. Turvallisuuteen liittyviä asioita ei kuitenkaan mainitussa laissa ole. Turvallisuusnormistona toimii pääasiassa tieliikennelainsäädäntö, joka koskee samalla tavalla kaikkia tien käyttäjiä.

Työsuhteessa olevan kuljettajan, rahastajan ja esimerkiksi yrityksen työntekijöiden yhteiskuljetuksiin työaikana sovelletaan työturvallisuuslainsäädäntöä, joka kuuluu sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalaan.

Lakia kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta *ei sovelleta* linja-autoliikenteessä, koska sitä varten on olemassa erityislainsäädäntö. Näin siitäkin huolimatta, että palvelun loppukäyttäjät ovat pääasiassa kuluttajia. Tosin, vaikka lakia sovellettaisiinkin linja-autoliikenteeseen kuluttajien osalta, osa linja-autoliikenteestä jäisi lain ulkopuolelle. Lain noudattamista valvoo kapp- ja teollisuusministeriön hallinnonalaan kuuluva Kuluttajavirasto apunaan lääninhallitukset ja kuntien terveystarkastajat.

Erytyislainsäädännön ja tuoteturvallisuuslainsäädännön ulkopuolelle jäävät esimerkiksi urheiluseurojen matkat omalla bussilla ja vapaaehtoisella kuljettajalla.

Pelastuslaki velvoittaa omatoimiseen varautumiseen. Sen mukaan liiketoiminnan harjoittaja ja muu yhteisö on velvollinen ehkäisemään vaaratilanteiden syntymistä, varautumaan henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön suojaamiseen vaaratilanteissa ja varautumaan sellaisiin pelastustoimenpiteisiin, joihin he omatoimisesti kykenevät. Pelastuslainsäädäntö kuuluu sisäasiainministeriön hallinnonalaan ja paikallisia pelastusviranomaisia ovat alueelliset pelastuslaitokset.

Ilma-, vesi- ja rautatieliikenteessä turvallisuusasiat on sisällytetty toimintaa ohjaavaan normistoon. Linja-autoliikenteen turvallisuuden kehitys on sen sijaan jäänyt tutkintalautakunnan mielestä jälkeen yleisten palvelujen ja muiden liikennelajien turvallisuuden kehityksestä. Turvallisuuden ja sen kehittäminen tulee olla kiinteä osa kaikkea toimintaa, jossa tuotetaan maksua vastaan palveluja asiakkaille ja suuronnettomuuden vaara on olemassa.

Liikenne- ja viestintäministeriön tulisi huolehtia siitä, että linja-autoalalle luotaisiin esimerkiksi Linja-autoliiton johdolla normisto, johon kirjattaisiin linja-autoliikenteessä sovellettavat turvallisuuskäytännöt. Näin luotaisiin edellytykset jatkuvalla turvallisuuden kehittämiselle. [B2/04Y/S1]

Keskeinen periaate turvallisuuden kehittämisessä on toimintaa harjoittavan vastuu tuottamansa palvelun turvallisuudesta. Liikennöintiä harjoittavan yrityksen tai muun yhteisön tulisi huolehtia siitä, että toimintaan liittyvät riskit määritellään ja arvioidaan järjestelmällisesti, turvallisuutta kehitetään jatkuvasti, havaittuihin puutteisiin ja poikkeamiin reagoi-

daan ja yleisesti, että liikennöitsijä pystyy osoittamaan turvallisuuden olevan niin hyvällä tasolla, kuin nykyolosuhteissa on mahdollista. Hyviin toimintatapoihin kuuluu, että matkustajat saavat asianmukaista tietoa matkustamiseen liittyvistä riskeistä. Lisäksi toiminnassa tulisi varautua onnettomuuksiin ja huolehtia onnettomuuden sattuesssa omatoimisesta pelastustoiminnasta, matkustajista, työntekijöistä ja heidän omaisuudestaan.

Keskeinen työkalu turvallisuuden kehittämisessä on yrityksen laatujärjestelmä ja sen laajentaminen turvallisuusasioihin niissä yrityksissä, joissa laatujärjestelmä on jo olemassa.

Luvanvaraista henkilöliikennettä koskevaa lainsäädäntöä tulisi täydentää niin, että henkilöliikenteen harjoittaja velvoitettaisiin nykyistä selkeämmin huolehtimaan toimintansa turvallisuudesta. Lisäksi tulisi velvoittaa, että liikenteen harjoittajalla on oltava riittävät ja oikeat tiedot turvallisen liikenteen harjoittamisesta sekä siihen liittyvistä riskeistä.

Pelastuslaki ja sen veloitteet omatoimiseen varautumiseen koskevat liiketoiminnan harjoittajia ja muita yhteisöjä ja veloitteet ovat voimassa myös erityislainsäädännön piiriin kuuluvassa toiminnassa. Laissa mainitaan, että liiketoiminnan harjoittajat ovat velvollisia omatoimiseen varautumiseen "muussa toiminnassaan", joksi esimerkiksi linja-autoliikenteen harjoittaminen katsotaan.

Pelastuslaki ei edellytä varautumisen kirjallista dokumentointia, mutta velvollisuus laatia pelastussuunnitelma esitetään pelastusasetuksessa. Suunnitelman laatimisvelvollisuus ei kuitenkaan nykyisessä muodossaan koske laissa mainittua "muuta toimintaa" vaan lähinnä kiinteitä tai tilapäisiä rakennuksia ja tapahtumia.

Pelastusasetuksen pelastussuunnitelman laatimisvelvoitetta koskevaa kohtaa tulisi täydentää siten, että myös laissa mainittu "muu toiminta" tulisi pelastussuunnitelman laatimisvelvoitteen piiriin. Lisäksi suunnitelman sisältövaatimuksia tulisi kehittää niin, että suunnitelma soveltuisi myös liiketoiminnan harjoittajan toiminnalliseen osaan. Suunnitelmaan sisältyvät asiat tulisi voida esittää myös esimerkiksi yrityksen toimintakäsikirjassa tai muussa luotettavassa yrityksen toimintaa ohjaavassa dokumentissa.

Pelastustoimi ohjaisi ja valvoisi alan asiantuntijaorganisaationa varautumista. Samalla tieto omatoimisesta varautumisesta välittyisi pelastuslaitoksille.

Linja-autoalan tehtävänä olisi laatia normisto siitä, mitkä ovat alalle sopivia käytäntöjä. Tällöin tulisi ratkaista, mitkä asiat ja missä laajuudessa tulee dokumentoida suunnitelmaan, jotta turvallisuustoiminnan hyvä taso voidaan uskottavalla tavalla osoittaa. Normiston taustalla olisi muun muassa ajoneuvoa koskevia määräyksiä, tieliikenne-, pelastus- ja työturvallisuussäädöksiä sekä tuoteturvallisuuslainsäädännön piiriin kuuluvia nykykäytäntöjä. Myös tiedot muiden liikennemuotojen turvallisuusjärjestelyistä täydentäisivät näkemystä.

Asia on tärkeä, koska Linja-autoliiton tietojen perusteella bussien osuus julkisen liikenteen matkoista on koko maassa yli 63 prosenttia ja pääkaupunkiseudun ulkopuolella lähes 90 prosenttia. Vuosittainen matkustajamäärä on linjaliikenteessä yli 200 miljoonaa ja ajettu matka yli 300 miljoonaa kilometriä. Bussirytyksiä on runsaat 400, mutta lisäksi ti-

laus- ja ostoliikenteeseen oikeuttava joukkoliikennelupa on noin 500 yrityksellä tai henkilöllä. Bussikuljetusten asiakkaista suuri osa on lapsia, vanhuksia tai liikuntarajoitteisia, joiden toimintakyky ei onnettomuuden sattuessa ole yhtä hyvä kuin oli Halikon onnettomuuden uhreilla.

5.2 Linja-autojen eturenkaiden pidon parantaminen

Onnettomuuden välitön syy oli, että renkaiden ja tien pinnan välinen kitka ei ollut riittävä. Kitka oli riittämätön nimenomaan etuakselilla, jolla kitkan tarve on suuri, koska sivutuulen aiheuttamat aerodynaamiset voimat kohdistuvat pääosin auton etuosaan.

Renkaita on useilla valmistajilla tarjolla useita erilaisia, mutta vertailutietoa eri tavoin kuvioituista, eri kumilaaduista valmistetuista ja raskaan kaluston renkaista on saatavilla vain vähän. Myöskään vaatimuksia tai suosituksia ei ole siitä, millaisia renkaita talviolosuhteissa tulisi käyttää.

Liikenne- ja viestintäministeriön tulisi teettää selvitys erilaisten raskaan kaluston renkaiden talviajo-ominaisuuksista ja välittää tulokset linja-autoalalle turvallisten rengasvalintojen edistämiseksi. Lisäksi selvityksen perusteella tulisi harkita talviajoon parhaiten soveltuvien renkaiden käyttöpakkoa linja-autojen etuakselilla talvella. [B2/04Y/S2]

Tutkintalautakunnan näkemyksen mukaan renkaiden riittämättömään kitkaan liittyvä turvallisuuspuute rajoittuu tässä yhteydessä linja-autojen eturenkaisiin. Muissa raskaissa ajoneuvoissa tuulipinta-ala ei ole yhtä suuri suhteessa etuakselimassaan, koska ajoneuvojen muoto ja painojakauma on erilainen.

5.3 Kelitiedon välittäminen ammattiliikenteen kuljettajille

Onnettomuuden aikaan ajokeli oli erittäin huono. Kelin huonontuminen oli hyvissä ajoin tiedossa ja erittäin huonosta ajokelistä varoitettiin useiden säätiedotusten yhteydessä. Onnettomuusauton kuljettaja tunnisti kelin huonoksi ja ajoi matkustajien kertoman mukaan varovasti, mutta kova ja puuskainen tuuli aiheutti auton suistumisen.

Linja-autoyrityksissä ei tutkintalautakunnan käsityksen mukaan nykyisin seurata järjestelmällisesti keliennusteita juuri sen tarkemmin kuin mitä tavanomaisten säätiedotusten yhteydessä tiedotetaan.

Liikenne- ja viestintäministeriön tulisi yhteistyössä samaan hallinnonalaan kuuluvan Ilmatieteen laitoksen ja Tiehallinnon sekä linja-autoalan kanssa luoda tiedonvälitysjärjestelmä, jonka avulla linja-autoyritykset ja edelleen kuljettajat saisivat yksityiskohtaista ja ajantasaista tietoa juuri oman ajoreittinsä keliolosuhteista. [B2/04Y/S3]

Linja-autoyritysten tehtävänä olisi suunnitella toimintatavat, miten määriteltävien olosuhderajojen ylityttyä on toimittava. Lisäksi tulisi huolehtia siitä, että kelitieto välitetään kuljettajille ja että he käyttävät sitä työssään rutiininomaisesti samaan tapaan kuin merenkulussa ja ilmailussa tehdään. Kelitiedon välittäminen, erilaisten kelien aiheuttamat riskit

ja odotettavissa olevien keliä aiheuttamat toimenpiteet tulisi sisällyttää turvallisuusjärjestelmään, jonka luomista on esitetty kohdan 5.1 suosituksessa.

Käytännön toimenpiteinä tietynlaisen kelin uhatessa voi olla esimerkiksi tietynlaisen kaluston käyttökielto (esimerkiksi renkaat), hitaammat nopeudet, auton kuormaaminen mahdollisimman etupainoiseksi, lähdön viivästyttäminen tai muu aikataulun muuttaminen, joka tosin edellyttäisi pysäkki-informaation parantamista. Tilanteissa, jossa jo ennakoon mahdollisesti voidaan tietää turvallisuuden vaarantuvan liikaa, vuoro tulisi voida korvata muilla järjestelyillä.

Kelitetoa voidaan välittää kuljettajille lähtöpaikan lisäksi nykyisin myös ajon aikana erilaisten tiedonsiirto- ja näyttölaitteiden avulla. Kelitetoa on todennäköisesti saatavilla suhteellisen valmiina esimerkiksi tienhoidon kelikeskuksissa, mutta vieläkin parempaa tietoa voisi olla mahdollista kerätä vilkkaasti kulkevan linja-autoliikenteen avulla. Monissa autoissa on jo nykyisinkin eri järjestelmiä varten jatkuvasti kitkaa mittaavia laitteita. Kitkatietoa voitaisiin kerätä ja yhdistää muuhun kelitietoon.

5.4 Muita huomioita

Turvavyöt

Tässä onnettomuudessa kuten myös useissa tieliikenteen tutkijalautakuntien tutkimissa onnettomuuksissa turvavyöt olisivat vähentäneet henkilövahinkoja. Vanhoissa linja-autoissa ei turvavöitä ole kaikilla istuimilla. Uusissa linja-autoissa, joissa ei ole seisomapaikkoja, vähintään kaksipistevyöt eli lannevyöt on vaadittu useiden vuosien ajan. Seisomapaikkoja ei saa olla esimerkiksi pikavuoroliikenteessä, kun linja-auton suurin sallittu nopeus on 100 km/h.

Nykyisin linja-autoissa ei ole tapana käyttää turvavöitä, mutta vuoden 2006 toukokuussa EU-maissa on saatettava kansallisesti voimaan direktiivin 2003/20/EY vaatimus, jossa linja-autojen turvavoille asetetaan käyttöpakko. Silloin kaikkien kolme vuotta täyttäneiden, jotka istuvat turvavyöllä varustetulla istuimella, on käytettävä turvavöitä ajoneuvon ollessa liikkeellä. Käyttöpakosta on direktiivin mukaan välitettävä tieto matkustajille henkilökuntaan kuuluvan kertomana, audiovisuaalisin keinoin (esimerkiksi videolta) tai joko kaiselta istumapaikalta selvästi näkyvillä opasteilla. Kuljettajalle ei tutkintalautakunnan mielestä tulisi antaa kansallisissa säädöksissä mahdollisuutta poiketa käyttöpakosta.

Linja-auton reitin valinta

Onnettomuus sattui maantiellä 110, joka kulkee samansuuntaisena E18-moottoritien eli valtatie 1:n kanssa. Moottoritie oli ollut käytössä noin vuoden, mutta pikavuoroliikenne jäi liikennöitsijöiden toivomuksesta vanhalle tielle. Tien talvihoidossa linja-autoliikenne huomioitiin siten, että tielle jätettiin liikennemäärän edellyttämää korkeampi talvihoito-luokka.

Kaikkialla ei tarjolla ole moottoritievaihtoehtoa, mutta turvallisuussyyt puoltavat ajamista moottoritieellä aina kun se vain on mahdollista. Reittien valintaan vaikuttavat luonnolli-

sesti useat muutkin seikat, mutta moottoritien muita teitä parempi turvallisuustaso tulisi reittejä suunniteltaessa ottaa yhtenä vaikuttavana asiana huomioon. Moottoriteiden muita teitä parempi turvallisuus perustuu muun muassa parempaan talvihoitoon, hyvään tiegeometriaan ja turvalliseksi suunniteltuun tieympäristöön.

Kuljettajien koulutus

Tutkintalautakunnan mielestä linja-autoa ammatikseen ajavilla tulisi ajo-oikeuden lisäksi olla suoritettuna linja-auton kuljettajan ammattitutkinto.

Onnettomuudessa olleen linja-auton kuljettaja oli käynyt aikuiskoulutuskeskuksessa linja-auton kuljettajan ammattiin tähtäävän koulutuksen ja hän oli suorittanut ammattitutkinnon. Kyseessä on tutkintalautakunnan käsityksen mukaan perusteellisin ja siten paras tapa kouluttautua linja-autonkuljettajan ammattiin. Lisäksi kuljettajalla oli kokemusta YK-tehtävistä ja VPK-toiminnasta, mikä auttoi kuljettajaa selviytymään kiitettävällä tavalla omatoimisesta pelastustoiminnasta onnettomuudessa.

Yleisenä asiana, joka ei liity välittömästi onnettomuuteen, tutkintalautakunta haluaa korostaa, että linja-auton ajaminen on hyvin vastuullista työtä ja turvallisuusasioihin painutuva perus- ja jatkokoulutus on ensiarvoisen tärkeää. Useissa tieliikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien turvallisuuden parannusehdotuksissa on esitetty kuljettajien koulutusta. Koulutuksessa on mahdollista parantaa onnettomuuksien ennaltaehkäisyä ja varautumista.

Koulutettavien valinnassa tulisi soveltuvuus näin vastuullisiin tehtäviin mitata sopivin keinoin. Koulutuksen aikana tulisi harjoitella esimerkiksi matkustajien ja tavaroiden sijoittamisen vaikutuksia auton ajo-ominaisuuksiin ja harjoitella erityyppisillä linja-autoilla. Ääritilanteiden hallintaa on mahdollista harjoitella ajoharjoitteluradoilla tai jo nykyisinkin simulaattoreissa ilmailun ja merenkulun tapaan. Simulaattoreissa on mahdollista harjoitella tilanteita, joita todellisella kalustolla ei turvallisuus- tai taloudellisuussyistä ole mahdollista harjoitella. Sama harjoitus on myöskin toistettavissa useita kertoja lyhyessä ajassa.

Ajoneuvon rutiininomaiseksi hallitsemiseksi kaikissa tilanteissa koulutuksessa tarvitaan riittävä määrä toistoja ja tasaisesti vaikeutuvia tehtäviä, joissa voidaan tukeutua jo opituihin taitoihin. Lisäksi oppimistaso tulisi määritellä ja mitata. Ääritilanteiden hallinta ei juurikaan kehity linjaliikenteessä tehtävässä ajoharjoittelussa. Hallintaan liittyvä harjoittelu on muutenkin tehtävä aina ilman matkustajia.

Koulutus olisi nähtävä pysyvänä osana toiminnan turvallisuutta eli etenkin erikoistilannekoulutusta olisi järjestettävä kuljettajille säännöllisesti myös myöhemmin.

Onnettomuuden uhrien omaisuudesta huolehtiminen

Tässä onnettomuudessa matkatavaroiden katoaminen, tuhoutuminen ja jossain määrin hankala takaisin saaminen aiheutti ylimääräistä kärsimystä onnettomuuden uhreille etenkin siksi, että matkatavaroissa oli runsaasti jouluna annettavaksi tarkoitettuja lahjoja. Liikennevakuutus korvasi ”matkustajan yllä tai mukana olleiden pukimien tai muiden

henkilökohtaisten käyttöesineiden” vahingoittumisen. Muilta osin matkustajien tuli hakea korvausta matka- ja kotivakuutuksensa perusteella. Tässä tapauksessa liikennöitsijä lupasi korvata aiheutuneet menetykset.

Linja-autoalalle tulisi luoda matkustusehdoissa esitettävät käytännöt matkatavaroiden korvaamisesta onnettomuustilanteessa. Korvauskäytäntöjä kehitettäessä mallia voisi soveltuvin osin ottaa ilmailu-, raide- ja vesiliikenteestä. Matkustajalla ei voida olettaa olevan esimerkiksi kotipaikkakunnan lähellä matkustettaessa matkavakuutusta. Myöskään matkustajan kannalta ei tulisi olla vaikutusta sillä, onko kulkuväline onnettomuuden ”aiheuttaja” tai ei.

5.5 Suosituksista saadut kommentit

Tutkintalautakunta sai tutkintaselostusluonnoksesta useita kommentteja, jotka täydentävät annettuja suosituksia ja tuovat esiin tärkeitä turvallisuutta parantavia yksityiskohtia. Tutkintalautakunta kiittää kommentteista ja asiaan perehtymisestä. Kommentit ovat tutkintaselostuksen liitteenä.

Kommenteissa toivottiin esitettyjen suositusten lisäksi kannanottoja ja suosituksia tien talvihoitoon ja sen määrärahojen riittävyteen, kaiteisiin, nopeusrajoituksiin, aikatauluihin sekä ajonopeuksiin. Lisäksi ehdotuksena tuotiin esiin linja-auton etuakselimassan kasvattaminen, rengasvalmistajan mielipide raskaissa ajoneuvoissa talviaikaan käytettävistä renkaista sekä yksi lääkinällistä pelastustoimintaa koskeva suositusehdotus.

Tien kunto ja talvihoito

Tien kuntoa ja sen talvihoitoa on käsitelty tutkintaselostuksen kohdissa 2.2.2 ja analysoitu kohdassa 3.1. Tutkintalautakunta ei kuitenkaan esitä talvihoitoon liittyviä suosituksia, koska tässä tapauksessa onnettomuutta ei tavanomaisin talvihoidon keinoin olisi käytännössä voitu estää. Koska vesisade muuttui nopeasti runsaaksi räntä- ja lumisaateeksi, hoitokalustoa olisi pitänyt saada liikkeelle maantielle 110 aivan onnettomuuspaikan lähistöltä. Tällaista valmiutta ei ole realistista edellyttää edes koko päätieverkolle. Onnettomuuden aikaan asiaan vaikutti myös se, että rinnakkainen moottoritie oli aivan oikein priorisoitu talvihoidossa maantien 110 edelle.

Kaiteen rakenne

Onnettomuuspaikalla oli pengerkaide, joka oli mitoitukseltaan vanhentunut eli se oli nykyisiä kaiteita lyhyempi. Tieympäristön suunnittelulla ja siihen liittyvänä asiana kaiteilla on oleellinen vaikutus tieliikenteen turvallisuuteen. Vaikka kaiteita ei mitoiteta raskasta liikennettä varten, tässäkin tapauksessa mahdollisuuksia estää linja-auton joutuminen jokeen olisi tutkintalautakunnan mielestä voinut ollut.

Ajonopeus

Linja-auton ajonopeudella oli tässäkin tapauksessa vaikutusta etupyörien pidon menettämiseen sekä mahdollisesti seurauksiin tieltä suistumisen jälkeen. Ajonopeuteen vai-

kuttavat ainakin nopeusrajoitukset sekä linja-autoliikenteessä aikataulu, vaikka siitä olisikin yleisesti annettu lupa turvallisuussyistä poiketa. Kiinteitä nopeusrajoituksia tai aikataulua ei voida asettaa kaikkein huonoimpien keliin mukaan, joten vaihtuvat nopeusrajoitukset olisivat hyvä keino viestittää autoilijoita alentamaan selvästi nopeutta. Linja-autoalan tulisi kuitenkin kohdan 5.1 suosituksen mukaisesti itse luoda ne periaatteet, mitä nopeutta kuljettajien tulisi ajaa. Asiaa varten tulisi olla selvät ohjeet, joita kuljettaja voisi sovittujen olosuhderajojen ylityttyä noudattaa. Tällöin kuljettajilla olisi periaatteet, joihin nojata, eikä koko päätöksenteko jäisi pelkästään kuljettajan huoleksi.

Akselimassa

Akselimassalla on välitön vaikutus pyörien kitkaan, joten linja-autoissa mahdollisimman suuri etuakselimassa vaikuttaa turvallisuutta parantavalla tavalla. Huonon ajokelin uhatessa pitoa parantaa esimerkiksi rahdin ja matkustajien sijoittaminen mahdollisimman eteen. Useimmissa linja-autoissa etuakselimassaan on pyritty vaikuttamaan sijoittamalla varapyörä ja polttoainesäiliö auton etuosaan. Auton käyttäjän tulisi huolehtia siitä, että varapyörä on paikoillaan ja huonon kelin uhatessa polttoainesäiliö on mahdollisimman täynnä.

Rengasvalmistajan mielipide

Rengasvalmistaja, jolta pyydettiin kommentteja, antoi raskaiden ajoneuvojen renkaista seuraavan suosituksen, joka linja-autoalan turvallisuusnormistoa luotaessa olisi tutkintalautakunnan mielestä hyvä käsitellä.

Turvallisuuden kannalta on oleellista, että raskaisiin ajoneuvoihin asennetaan syksyllä mahdollisimman hyväkuntoiset M+S-merkityt renkaat tai vastaavat pinnoitteet. Missään olosuhteissa ei uransyvyys saisi talviaikana alittaa 3,0 mm (nykyvaatimus vain 1,6 mm). Myös on suositeltavaa, että renkaiden painetarkastus suoritetaan vähintään kerran kuussa. Renkaiden silmämääräinen tarkistus on suoritettava vähintään kerran viikossa.

Yhteistoiminta ja lääkinnällinen pelastustoiminta

Sosiaali- ja terveysministeriö esittää lausunnossaan, että suosituksena voitaisiin esittää seuraavaa:

Sairaanhoitopiirien tulee yhteistyössä alueensa perusterveydenhuollon kanssa huolehtia siitä, että lääkinnälliseen pelastustoimeen osallistuva henkilöstö on riittävästi koulutettu, perehdytetty ja ohjeistettu käytännössä suuronnettomuustilanteiden lääkinnälliseen pelastustoiminnan organisointi- ja johtamistehtäviin.

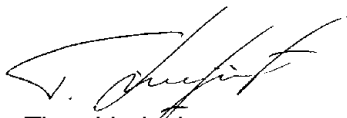
Tutkintalautakunta ei antanut lääkinnällistä pelastustoimintaa koskevia suosituksia, koska havaitut puutteet tulisivat hoidetuksi suunnitelmien ja toimintaohjeiden laatimisella sekä päivittämisellä. Suunnittelua varten on olemassa sosiaali- ja terveysministeriön laatimat kattavat perusterveydenhuolto- ja erikoissairaanhoitoa koskevat ohjeet, jotka sisältävät perusteet muun muassa normaaliajan erityistilanteisiin varautumiseksi.

Viranomaisten ja yhteisöjen varautuminen suuronnettomuuteen sekä yhteistoiminta on tutkintalautakunnan mielestä liian vähäistä, vaikka nykyinen pelastuslainsäädäntö siihen erityisesti velvoittaa. Varautumiseen ottaa lausunnossaan kantaa myös sisäasiainministeriön pelastusosasto. Ministeriö painottaa, että suuronnettomuuksien varalta laadittavat pelastustoimen suunnitelmat tulee tehdä yhteistoiminnassa keskenään.

Turussa 30.11.2005


Kai Valonen


Risto Helgren


Timo Lindqvist


Matti Olsson