



Veli-Pekka Kallberg

Linja-autojen paloturvallisuus Suomessa 2000–2009

VTT TIEDOTTEITA – RESEARCH NOTES 2557

Linja-autojen paloturvallisuus Suomessa 2000–2009

Veli-Pekka Kallberg



ISBN 978-951-38-7663-0 (nid.)

ISSN 1235-0605 (nid.)

ISBN 978-951-38-7664-7 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

ISSN 1455-0865 (URL: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>)

Copyright © VTT 2010

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 1000, 02044 VTT

puh. vaihde 020 722 111, faksi 020 722 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 1000, 02044 VTT

tel. växel 020 722 111, fax 020 722 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland
phone internat. +358 20 722 111, fax +358 20 722 4374

Toimitus Mirjami Pullinen

Edita Prima Oy, Helsinki 2010

Tiivistelmä

Tutkimuksessa tarkastellaan linja-autojen paloturvallisuuden kehitystä Suomessa 2000-luvulla. Lisäksi selvitetään Ruotsissa 2000-luvun alussa määräaikaikatsastuksen yhteyteen otetun paloturvallisuustarkastuksen sisältöä ja vaikutuksia linja-autojen tulipaloihin sekä kartoitetaan linja-autojen paloturvallisuutta koskevia toimenpiteitä. Tilastojen mukaan linja-autojen tulipalojen määrä on Suomessa 2000-luvulla likimain kaksinkertaistunut, vaikka autojen lukumäärässä ja ajo-suoritteessa on tapahtunut vain vähäisiä muutoksia. Syyt palojen lisääntymiseen eivät selvinneet. Paloturvallisuutta on parannettu muun muassa vaihtamalla autojen varustukseen kuuluvia alkusammuttimia suurempiin, tekemällä autojen moottoritilaan sammutusaukkoja sekä kiinnittämällä autojen huollossa aiempaa enemmän huomiota paloturvallisuuteen. Automaattiset sammutusjärjestelmät ovat linja-autoissa edelleen harvinaisia. Vaikka palot harvoin leviävät matkustamoon, suuronnettomuuksien välttämiseksi olisi tärkeää kehittää sisustusmateriaalien palonkestävyysvaatimuksia. Ruotsissa katsastukseen sisällytetty paloturvallisuusosio ei näy tilastoitujen tulipalojen vähenemisenä, mutta katsastuksessa paloturvallisuussyistä hylättyjen autojen osuutta se on vähentänyt noin puolella.

Keywords bus, coach, fire, safety

Abstract

This study looks at the development of fire safety on buses in Finland over the past decade. The contents of Swedish fire safety inspections of buses in connection with obligatory periodical inspections are described, as well as the impact of such inspections on fire safety. According to statistics, the number of bus fires in Finland has almost doubled over the last 10 years, although only slight changes have occurred in the number of buses and kilometres driven. The reasons for this increase could not be established. Fire safety of buses has been improved by increasing the size of fire extinguishers on board from 2 kg to 6 kg, by adding apertures in the engine compartment for fire extinguishers, and by paying more attention to fire safety aspects in the regular maintenance of vehicles. Automatic fire extinguishers are still rare on buses. Even though bus fires rarely spread to the passenger compartment, fire resistance of interior materials is crucial for the prevention of catastrophic accidents. The implementation of specific fire safety inspection in connection with periodic inspection of buses in Sweden in 2001 does not show a decrease in the number of reported fires, but it roughly halved the proportion of buses that failed the inspection because of fire safety issues.

Alkusanat

Tämä linja-autojen tulipaloja käsittelevä tutkimus on tehty *Turvallinen liikenne 2025* -tutkimusohjelmassa (<http://www.vtt.fi/proj/tl2025/>). Ohjelman nykyisiä jäseniä ovat

- ◆ A-Katsastus Oy
- ◆ liikenne- ja viestintäministeriö
- ◆ Liikennevirasto (–2009, Ratahallintokeskus ja Tiehallinto)
- ◆ Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi (–2009, Rautatievirasto)
- ◆ Michelin Nordic AB
- ◆ Neste Oil Oyj
- ◆ VR-Yhtymä Oy
- ◆ VTT.

Tutkimuksen teki VTT:ssä erikoistutkija Veli-Pekka Kallberg. Raportin esitarkastivat VTT:n tutkimusprofessori Juha Luoma ja erikoistutkija Harri Peltola. Julkaisun tekijä vastaa lopputuotoksesta.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Abstract	4
Alkusanat	5
1. Johdanto	7
1.1 Tausta.....	7
1.2 Tavoitteet.....	10
2. Aineisto ja menetelmät.....	11
2.1 Linja-autopalojen nykytilanne ja kehitys Suomessa 2000–2009	11
2.2 Paloturvallisuustarkastukset	11
2.3 Liikennöitsijöiden näkemykset linja-autojen tulipaloista.....	11
2.3.1 Sähköpostikysely.....	12
2.3.2 Puhelinhaastattelut.....	12
3. Tulokset.....	13
3.1 Linja-autojen tulipalojen yleisyys Suomessa 2000-luvulla.....	13
3.2 Linja-autojen paloturvallisuuden parantamistoimet	15
3.2.1 IRU:n tarkistuslista	15
3.2.2 Linja-autoliiton paloturvallisuuden tarkistuslista	16
3.2.3 Linja-autojen rakenteen paloturvallisuus.....	16
3.3 Linja-autojen paloturvallisuustarkastukset ulkomailla.....	18
3.3.1 Linja-autojen paloturvallisuustarkastukset Ruotsissa.....	18
3.3.2 Linja-autojen paloturvallisuustarkastukset muissa maissa.....	20
3.4 Linja-autojen tulipaloja koskevan kyselyn ja haastattelun tulokset.....	20
3.4.1 Linja-autojen tulipalot 2007–2009	20
3.4.2 Onnettomuustutkintakeskuksen suositusten toteutuminen	23
3.4.3 Näkemyksiä paloturvallisuudesta yleensä.....	26
4. Tulosten tarkastelu.....	28
4.1 Linja-autojen tulipalot Suomessa 2000–2009.....	28
4.2 OTKESin suositusten toteutuminen.....	29
4.3 Liikennöitsijöiden toimenpiteet paloturvallisuuden parantamiseksi	30
4.4 Linja-autojen rakenteen vaikutus paloturvallisuuteen.....	30
4.5 Paloturvallisuuden huomioon ottaminen katsastuksessa ja huollossa	31
Lähdeluettelo.....	33
Liitteet	
Liite A: Linja-autoalan yrityksille lähetetty sähköpostiviesti	
Liite B: Puhelinhaastattelun yleinen osa	
Liite C: Puhelinhaastattelun tulipalokohtainen osa	
Liite D: IRU:n tarkistuslista linja-autopalojen estämiseksi	
Liite E: Linja-autoliiton paloturvallisuuden tarkistuslista	

1. Johdanto

1.1 Tausta

Linja-autojen tulipalot nousivat huomion kohteeksi erityisesti Kuljun moottoritiellä vuonna 1999 tapahtuneen tulipalon seurauksena. Onnettomuustutkimuskeskus (OTKES) määrittäi tapahtuman suuronnettomuuden vaaratilanteeksi ja otti tapauksen tutkittavakseen. Tutkimuksesta laaditussa raportissa (Onnettomuustutkimuskeskus 1999) todettiin, että Suomessa palaa vuosittain noin 50 linja-autoa, joista huomattava osa on varsin uusia. OTKES myös laati muun muassa linja-autojen rakennetta ja materiaaleja, palonilmoitin- ja sammutusjärjestelmiä, määräaikaishuoltoa sekä palojen syiden tutkintaa koskevia suosituksia linja-autojen paloturvallisuuden parantamiseksi.

OTKES jatkoi linja-autojen palojen tutkintaa vuosina 2000 ja 2001 tutkimalla aluehälytyskeskuksille ja vakuutustarkastajille ilmoitettuja tulipaloja. Aineisto kerättiin ao. linja-autojen kuljettajille ja liikennöitsijöille kohdistetulla kyselyllä. Vuonna 2000 tutkittiin 33 ja vuonna 2001 38 linja-auton tulopaloa (Onnettomuustutkimuskeskus 2001 ja 2002). Koska vuoden 2000 tutkinta käynnistyi vasta syyskuussa, osa aiemmin samana vuonna sattuneista tapauksista ei tullut tutkijoiden tietoon. Sen vuoksi palojen lukumäärän arveltiin vähentyneen vuodesta 2000 vuoteen 2001, vaikka varmoja asiasta ei lyhyen tarkastelujakson takia voitu olla.

OTKESin vuosina 2000 ja 2001 tutkimat palot vaihtelivat pienestä palosta auton täydelliseen tuhoutumiseen. Paloista ei aiheutunut henkilövahinkoja, eikä matkustajien poistumisesta autosta ollut ongelmia. Palo alkoi tavallisimmin moottoritielasta tai jarruista. Kymmenen paloa alkoi matkustamosta. Kaikista 71 palosta 19 pääsi etenemään matkustamoon asti. Palojen syyt jakautuivat karkeasti ottaen viiteen luokkaan: jarrujen ylikuumentuminen, oikosulku akun tai latausgeneraattorin kaapelissa, muut sähkölaiteviat, polttoainevuodot ja muut syyt. Kuljettaja käytti alkusammutinta 55 tapauksessa, joista 39:ssä palo myös saatiin

1. Johdanto

sammumaan. Tavallisin syy alkusammutuksen epäonnistumiseen oli sammutusaineen loppuminen. Palokunta pyydettiin paikalle 50 tapauksessa 71:stä.

Vuoden 2001 paloja koskevan raportin lopussa OTKES antoi 13 palojen ehkäisemiseen ja paloista aiheutuvien vaurioiden vähentämiseen tähtäävää suositusta (Onnettomuustutkintakeskus 2002):

1. Auton käyttäjän tulisi huolehtia moottorin ja moottoritilan riittävästä puhtaudesta, polttoaineputkien kunnon tarkastuksesta ja vaihtamisesta tarvittaessa korvaaviin uudentyyppisiin putkiin sekä akku- ja generaattorin kaapelien asennuksen ja kunnon tarkastamisesta.
2. Liikennöitsijöiden tulisi lisätä omiin määräaikaishuolto-ohjelmiinsa Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton ja Vakuutusyhtiöiden autokorjaustoimikunnan laatiman ohjeen ”Linja- ja kuorma-autot, paloturvallisuusohje 1999” mukaiset asiat.
3. Moottoritilan ääni- ja lämpöeristeenä tai niiden pintamateriaalina tulisi käyttää vain täysin palamattomia materiaaleja.
4. Maahantuojien tulisi pitää tilastoa edustamilleen linja-automerkeille sattuneista paloista, tehdä niistä johtopäätöksiä ja laatia asiakkailleen muutostyöohjeet vastaavanlaisten palojen estämiseksi.
5. Liikennöitsijöiden tulisi antaa kuljettajille käytettävään kalustoon tyyppikoulutusta, jossa olisi syytä käydä läpi muun muassa auton palovaroitinjärjestelmää ja siihen liittyvien ilmaisimien toimintaa.
6. Kuljettajakoulutuksessa tulisi painottaa auton ajo-ominaisuuksien tarkailun tärkeyttä.
7. Kuljettajien tulisi perehtyä huolellisesti auton ohjekirjaan aina silloin, kun autotyyppi ei ole kuljettajalle entuudestaan tuttu.
8. Autojen lisälämmittimet ja niiden polttoaineputket tulisi tarkastaa ennen lämmityskauden alkua.
9. Tilapäiseksi tarkoitettuja helmiliitoksia tulisi käyttää suihkuputkissa vain auton siirtämiseksi korjaamolle, ei pysyväisratkaisuna.
10. Kaikki uudet linja-autot tulisi varustaa automaattisella tai puoliautomaattisella kiinteällä sammutusjärjestelmällä.
11. Linja-autoihin tulisi määrätä nykyisen 2 kg käsiammuttimen tilalle vähintään 6 kg:n sammutin.
12. Linja-autokorin valmistajien tulisi varustaa moottoritilan luukut alkusammuttimen suutinta varten aukolla, jossa on sisäänpäin avautuva jousikuormitteinen kansi. Aukkojen sijainti tulisi määrittää alusta- ja kori-

kohtaisesti siten, että sammutusaine kohdistuu esteettömästi riskialttiimpiin kohteisiin.

13. Liikennöitsijöiden tulisi antaa alkusammutus- ja evakuointikoulutus jokaiselle kuljettajalle ja järjestää määräväleihin harjoituksia alkusammuttimien käytöstä.

Soininen (2004) referoi edellä mainittuja OTKESin tutkimuksia ja totesi, että Autovahinkokeskuksen (AVK) tietojen mukaan vuonna 2002 korvattiin yhteensä 42 linja-autojen palovahinkoa. Keskimäärin korvattu palovahinko maksoi 9 436 euroa. Siinä ei siis ollut mukana omavastuusuutta, joka vaihteli tyypillisesti 120–10 000 euroon. Alle omavastuusuuden jääneet vahingot eivät myöskään sisältyneet AVK:n ilmoittamaan lukumäärään.

Soinisen raportissa myös todetaan, että Ruotsissa määräaikaikatsastukseen sisällytetty palotarkastus näytti vähentäneen paloja noin 40 %. Vastaavan vähenemisen arvioitiin Suomessa tarkoittavan noin 17 vuotuista paloa ja vastaavan noin 1,6 miljoonan euron säästöä paloista aiheutuvissa kustannuksissa. Auton haltijoille katsastuksista arvioitiin aiheutuvan vuosittain noin 0,2 miljoonan euron lisäkustannukset. Lisäksi pidettiin tärkeänä paloturvallisuuden aiempaa tarkempaa huomioinnin ottamista linja-autojen huollossa. Erityisesti mainittiin moottoritilan pesu.

Liikenne- ja viestintäministeriön (2008) muistiossa todettiin, että linja-autojen tulipaloja sattui 1990-luvun lopulla paljon (noin 50 linja-autoa vuodessa), ja viitattiin OTKESin edellä mainittuihin tutkimuksiin.

Suomessa on vuodesta 2007 alkaen toiminut vapaaehtoinen työryhmä *Linja-autopalojen ennaltaehkäisykehitysseminaari* (ns. bussipaloryhmä), johon osallistuu alan liittoja, alustan valmistajia, korin valmistajia, suurimpia liikennöitsijöitä, vakuutusyhtiöitä, eri ministeriöitä, Onnettomuustutkintakeskus, laitetoimittajia ja kouluttajia. Työryhmä on vuoden 2010 toukokuuhun mennessä kokoonnut 12 kertaa. Työryhmä on pyrkinyt edistämään muun muassa sammutusaukkojen saamista palovaarallisten kohteiden luukkuihin ja standardien laatimista automaattisille sammutinjärjestelmille ja niiden testaamiselle. Työryhmä ei tiedota toiminnastaan muille kuin omille jäsenilleen, eikä sen toiminnasta tai sen tuloksista ole saatavissa julkaisuja.¹

¹ Tiedot työryhmästä on saatu sen sihteeriltä sähköpostitse ja puhelimesta.

1.2 Tavoitteet

Tutkimuksen yleisenä tavoitteena oli selvittää linja-autojen tulipalojen yleisyyttä, vakavuutta ja estokeinoja sekä erityisesti sitä, miten näitä koskeva tilanne on muuttunut 2000-luvun alun jälkeen.

Erityisesti selvitetään,

- miten linja-autopalojen lukumäärä, vakavuus ja syyt ovat kehittyneet Suomessa 2000-luvun alun jälkeen
- miten OTKESin vuosina 2001 ja 2002 antamat suositukset ovat toteutuneet
- millaisena liikennöitsijät näkevät linja-autopaloja ja niiden torjuntaa koskevien toimenpiteiden kehityksen viimeisen kymmenen vuoden aikana: mikä on myönteistä ja mihin jatkossa pitäisi keskittyä
- millaiset linja-autojen katsastukseen liittyvät paloturvallisuustarkastukset ovat Ruotsissa, ja tehdäänkö vastaavia tarkastuksia muissa Euroopan maissa
- mitä tietoja on saatavilla Ruotsissa ja muissa maissa tehtävien linja-autojen paloturvallisuustarkastuksen vaikutuksista ja kustannuksista.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1 Linja-autopalojen nykytilanne ja kehitys Suomessa 2000–2009

Linja-autopalojen lukumäärän kehitystä 2000-luvun alun jälkeen selvitettiin vakuutusyhtiöiden ja Pelastuslaitoksen tilastoista.

2.2 Paloturvallisuustarkastukset

Ulkomaisia linja-autojen paloturvallisuuteen liittyviä käytäntöjä ja tutkimuksia selvitettiin aiheesta laadittujen julkaisujen perusteella. Niitä haettiin alan tietokannoista ja internetistä. Täydentäviä tietoja hankittiin suorilla yhteydenotoilla alan toimijoihin etenkin Ruotsissa.

Erityisesti keskityttiin selvittämään Ruotsissa vuoden 2001 joulukuusta asti katsastuksen yhteydessä tehtyjen linja-autojen paloturvallisuustarkastusten sisältöä ja vaikutuksia. Lisäksi koottiin tietoja muista linja-autojen paloturvallisuuden parantamiseen tähtäävistä toimenpiteistä.

2.3 Liikennöitsijöiden näkemykset linja-autojen tulipaloista

Liikennöitsijöiden näkemyksiä linja-autojen tulipaloista selvitettiin sähköpostikyselyllä ja puhelinhaastatteluilla. Tietoja pyydettiin kaikilta 23:lta Linja-autoliiton jäsenyritykseltä, joilla oli Linja-autoliiton tietojen mukaan ainakin 50 linja-autoa. Näillä yrityksillä oli käytössä noin 2 800 linja-autoa. Suomessa oli vuoden 2008 lopussa 12 276 linja-autoa (Tilastokeskus 2009), joten kyselyn kohteet edustivat noin 23 prosenttia Suomen linja-autoista.

2. Aineisto ja menetelmät

2.3.1 Sähköpostikysely

Ensimmäisessä vaiheessa linja-autoyrityksiä yrityksiä lähestyttiin sähköpostilla, jossa kerrottiin lyhyesti tutkimuksen taustasta ja tavoitteesta sekä kysyttiin halukkuutta tietojen antamiseen tutkimusta varten (liite A). Niitä yrityksiä, jotka suostuivat osallistumaan myös tutkimuksen haastatteluosaan, pyydettiin ilmoittamaan henkilö, johon tutkimuksen tekijöiden tulee ottaa yhteyttä. Niitä yrityksiä, jotka eivät halunneet muuten osallistua, pyydettiin kuitenkin ilmoittamaan heidän kalustolleen viimeisen kolmen vuoden aikana sattuneiden tulipalojen määrä sekä yrityksen linja-autojen määrä.

Sähköpostikyselyyn vastasi 11 yritystä, joiden hallussa oli Linja-autoliiton tietojen mukaan 1 400 linja-autoa. Tämä vastaa noin puolta kaikista kyselyn kohteena olleiden yritysten linja-autoista ja noin 11 prosenttia kaikista Suomen linja-autoista.

2.3.2 Puhelinhaastattelut

Niistä 11 yrityksestä, jotka vastasivat sähköpostikyselyyn, kuusi ilmoitti myös henkilön, jota voisi haastatella puhelimessa. Yritysten ilmoittamille yhteyshenkilöille, jotka olivat yritysten korjaamo- ja huoltopäälliköitä, lähetettiin sähköpostilla ennakkotietoa kysyttävistä asioista ja pyydettiin ehdottamaan sopivia haastatteluajkoja. Puhelinhaastattelu jakautui yleiseen osaan ja tulipalokohtaiseen osaan seuraavasti.

Yleisessä osassa (liite B) kysyttiin muun muassa yrityksen linja-autojen keskimääräinen lukumäärä ja niissä tapahtuneiden tulipalojen lukumäärää vuosina 2007–2009 sekä yrityksessä 2000-luvulla toteutettuja toimenpiteitä paloturvallisuuden parantamiseksi. Tulipalokohtaisessa osassa (liite C) selvitettiin jokaisesta tulipalosta erikseen (mahdollisuuksien mukaan) muun muassa palon syytä, alkamispaikkaa ja vahinkojen suuruutta.

3. Tulokset

3.1 Linja-autojen tulipalojen yleisyys Suomessa 2000-luvulla

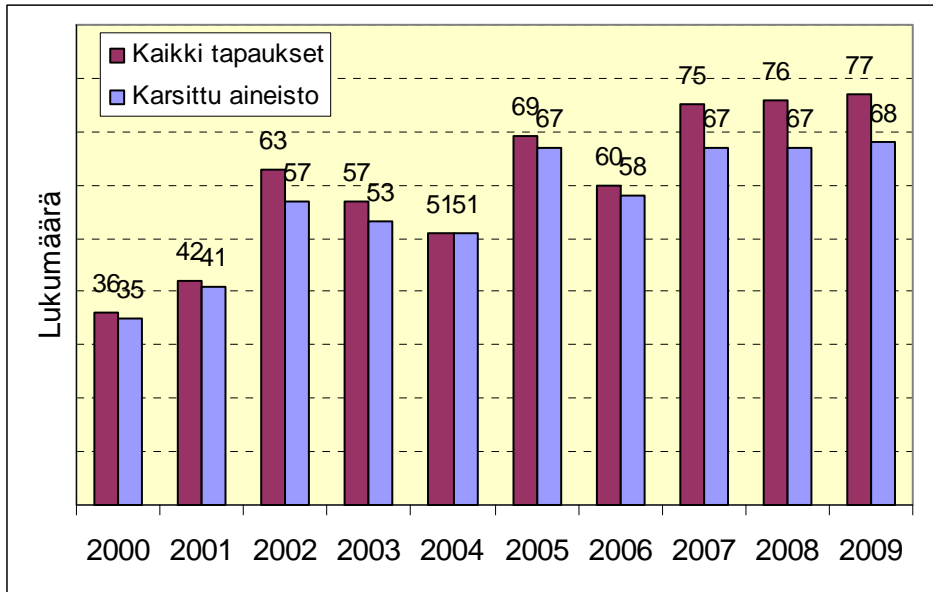
Onnettomuustutkintakeskus tutki vuonna 2000 33 ja vuonna 2001 38 linja-autopaloa. Koska tutkimus käynnistyi vuonna 2000 vasta syyskuussa, osa alkuvuoden paloista ei ehkä ole tullut tutkijoiden tietoon (Onnettomuustutkintakeskus 2002). Autovahinkokeskuksen tietojen mukaan vuonna 2002 korvattiin 42 linja-autojen palovahinkoa (Soininen 2004). Näiden lukujen perusteella voidaan arvioida, että 2000-luvun alussa vuosittain tapahtui noin 40 linja-autojen tulipaloa, joista aiheutui niin merkittäviä vahinkoja, että palot tulivat onnettomuustutkijoiden tietoon tai niistä aiheutuneita vahinkoja korvattiin vakuutuksesta.

Pelastuslaitoksen Pronto-tietokannassa on tiedot sellaisista linja-autopaloista, joita sammuttamaan on kutsuttu palokunta. Pelastuslaitoksen toimittamassa aineistossa tällaisia tapauksia oli vuosina 2000–2009 606 kappaletta². Aineistossa oli kuitenkin yhteensä 42 tapausta, joissa kyseessä oli väärä hälytys (paloa tai kohdetta ei löytynyt), kertaalleen sammutettu auto syttyi uudelleen, palo syttyi autoa romutettaessa, palanut auto oli muu kuin linja-auto tai romutuskunnossa seissyt auto sytytettiin tahallaan. Koska tällaiset tapaukset eivät ole tämän tutkimuksen kannalta relevantteja, ne karsittiin aineistosta.

Linja-autojen tulipalojen lukumäärät Pronto-tietokannassa ennen aineiston karsimista ja sen jälkeen on esitetty kuvassa 1. Siitä nähdään, että koko aineiston tapausten lukumäärä kasvoi kymmenessä vuodessa liki kaksinkertaiseksi. Karsitun aineiston perusteella lukumäärä kasvoi tarkastelujakson aikana yli 70 %.

² Pelastusopiston Johannes Ketolan sähköposti 2.7.2010.

3. Tulokset



Kuva 1. Linja-autojen tulipalojen vuotuisen lukumäärän kehitys 2000-luvulla Pelastuslaitoksen tietokannan mukaan.³ Karsitusta aineistosta on poistettu väärät hälytykset (paloa tai kohdetta ei löytynyt) ja palot, joissa kerran sammutettu auto syttyi uudelleen, palo syttyi autoa romutettaessa, palanut auto oli muu kuin linja-auto tai liikenteestä poistettu auto syytettiin tahallaan.

Pronto-aineistossa on koodattuna tietona muun muassa palon arvioitu aiheuttaja sekä syttymissy. Koodit on kuitenkin luotu kuvaamaan kaikenlaisia tulipaloja, eivätkä ne anna linja-autojen tulipaloista niin yksityiskohtaista tietoa, että vertailu OTKESin vuosien 2000 ja 2001 aineistoihin olisi mahdollista. Pronto-tietokannan tiedoista ei muutenkaan selviä selkeää syytä linja-autojen tulipalojen lisääntymiseen.

Pronto-tietokannan mukaan vuosina 2000–2009 78 % linja-autojen tulipaloista aiheutui koneen tai laitteen viasta, 5 % ihmisen toiminnasta ja 6 % muusta syystä. 11 %:ssa aiheuttajaa ei voitu arvioida. Osuuksissa ei tarkasteluajankautana tapahtunut merkittäviä muutoksia.

³ Pelastusopiston Johannes Ketolan sähköposti 2.7.2010.

3.2 Linja-autojen paloturvallisuuden parantamistoimet

3.2.1 IRU:n tarkistuslista

International Road Transport Union on julkaissut linja-autojen paloturvallisuutta koskevan tarkistuslistan (IRU 2008), jonka Linja-autoliitto on jakanut jäsenyrityksilleen. Luettelossa kiinnitetään huomiota paitsi autojen huoltoon myös niiden päivittäiseen käyttöön (liite D). IRU:n listassa tehtäviä on jaettu kuljettajille ja kunnossapitohenkilöstölle seuraavasti:

Kuljettajan tehtävät

Ennen ajoon lähtöä kuljettaja tarkistaa

- ◆ renkaiden ilmanpaineet
- ◆ etteivät paripyörien renkaat kosketa toisiaan
- ◆ ettei auton alla ole nestevuodosta kieliviä lätköitä
- ◆ lämmityslaitteiden asianmukaisen toiminnan
- ◆ ettei pakoputkessa ole ylimääräistä tavaraa.

Ajossa kuljettaja

- ◆ valvoo jäähdytysnesteen lämpötilaa
- ◆ valvoo rengaspaineita (jos autossa on asianomaiset valvontalaitteet)
- ◆ välttää kaikkea ylikuumentumista ja pysäyttää auton, jos moottori, jarrut tai hidastin ylikuumentuu, tai autossa on savua tai savun hajua
- ◆ pysäköi mahdollisuuksien mukaan turvalliseen ja puhtaaseen paikkaan
- ◆ välttää ylikuormaa
- ◆ laatii havaitsemistaan vioista vikaraportin
- ◆ pitää jatkuvasti silmällä varoitusvaloja (esim. ABS-jarrut)
- ◆ valvoo, että jarrut ja hidastin toimivat asianmukaisesti.

Ajon jälkeen kuljettaja

- ◆ tarkistaa silmämääräisesti moottorin ja muut auton tärkeimmät laitteet
- ◆ informoi huoltohenkilöstöä ja seuraavaa kuljettajaa havaitsemistaan vioista ja epäsäännöllisyyksistä
- ◆ tyhjentää tuhkakupit.

3. Tulokset

Auton palauttaessaan kuljettaja

- ◆ pysäköi auton ja katkaisee virran pääkytkimestä.

Huoltohenkilöstön tehtävät

Huoltohenkilöstö ja sen esimiehet vastaavat siitä, että

- ◆ laturin ja käynnistysmoottorin kaapelit ovat oikein kytketyt
- ◆ autossa ei ole irrallisia johtimia (oikosulkuvaara)
- ◆ mitkään nesteet, kuten polttoaine, moottori- ja vaihteistoöljy tai hydraulineneste, eivät pääse valumaan kuumille pinnoille – vuodot on korjattava välittömästi; letkut, liittimet ja suodattimet on tarkastettava sekä moottori ja moottoritila pestävä säännöllisesti
- ◆ turboon ei vuoda öljyä – turbon pinta kuumenee voimakkaasti
- ◆ laturi on suojassa vuodoilta ja kosteudelta
- ◆ öljyä ja jäähdytysnestettä on oikea määrä (tarkistus viikoittain)
- ◆ moottoritilassa ei ole öljyä eikä polttoainetta
- ◆ polttoaineletkut ja -putket eivät vuoda
- ◆ auton lämmityslaitteet (moottori ja sisätilat) toimivat asianmukaisesti
- ◆ hidastin ja muut jarrituksen apujärjestelmät toimivat oikein, eikä venttiileissä, johdoissa ym. ole vaurioita
- ◆ pakokaasujärjestelmässä ei ole vuotoja, ja se on asianmukaisesti eristetty
- ◆ pyörien navoissa on riittävästi voiteluainetta (estämässä ylikuumentumista)
- ◆ jarrulevyt ja -rummut ovat hyvässä kunnossa
- ◆ autossa on toimiva ja tarkastettu alkusammutin.

3.2.2 Linja-autoliiton paloturvallisuuden tarkistuslista

Linja-autoliitto on laatinut IRU:n tarkistuslistan pohjalta jäsenyritystensä käyttöön oman paloturvallisuuden tarkistuslistan, jossa on paljon samoja asioita kuin Ruotsin katsastusvaatimuksissa (liite E ja luku 3.3.1).

3.2.3 Linja-autojen rakenteen paloturvallisuus

Ruotsalaisessa linja-autojen paloturvallisuutta koskevassa tutkimuksessa (Hammarström ym. 2008) annetaan seuraavia rakennetta koskevia suosituksia:

1. Komponenttien sijoituksella vähennetään riskiä sellaisten olosuhteiden synnylle, jossa yhdistyvät polttoaine, kuumuus ja hapensaanti.
2. Lämpöeristetään moottoritilan kuumat pinnat.
3. Parannetaan polymeerien kestävyyttä alentamalla moottoritilan ja muiden kriittisten paikkojen lämpötilaa.
4. Jaetaan sähköiset järjestelmät komponentteihin, jotka voidaan tarvittaessa (jopa automaattisesti) kytkeä irti palovaaran uhatessa.
5. Kehitetään varokkeille uusi standardi, joka estää ylisuurien varokkeiden käytön.
6. Vähennetään metallien väsymistä ja muita fyysisiä vaikutuksia, jotka voivat aiheuttaa tulipalon.
7. Määritellään (säädetään) moottoritilan minimikoko, joka mahdollistaa asianmukaiset huollot ja korjaukset.
8. Varustetaan moottoritila palonilmais- ja sammutusjärjestelmällä.

Ruotsalaisissa tutkimuksissa on myös käsitelty laajasti materiaalien palonkestävyyttä ja sen testaamista (Johansson & Axelsson 2006, Hammarström ym. 2008, Försth 2009). Sisustusmateriaalien palonkestävyydellä on huomattavan suuri merkitys erityisesti sellaisten suuronnettomuuksien ehkäisemisessä, joissa palo leviää matkustamoon. Palo ei saa levitä niin nopeasti, ettei matkustajille jää riittävästi aikaa turvalliseen poistumiseen ajoneuvosta. Lisäksi on otettava huomioon, että liikenneonnettomuuksissa matkustajat eivät ehkä omin voimin pääse autosta ulos ja palon leviämistä pitäisi voida rajoittaa niin kauan, että heidät saadaan autettua ulos. Kokeissa, joissa poltettiin kokonaisia linja-autoja, havaittiin, että matkustajien evakuoimiseen käytettävissä oleva aika oli enimmillään 4–5 minuuttia. Se saattaa riittää, jos muuten vahingoittumaton auto saadaan ajoissa pysäytettyä. Jos auto kuitenkin vaurioituu tai kaatuu kolarissa, tulipalon seuraukset voivat olla katastrofaaliset. (Hammarström ym. 2008.)

Nykyiset linja-autoissa käytettävien materiaalien palokestävyysvaatimukset ovat lievemmat kuin vastaavat matkustajalainvojoja ja junia koskevat vaatimukset. Monet linja-autoissa käytettävät materiaalit eivät täytä vastaavia matkustajalainvoille ja -junille asetettuja vaatimuksia (Johansson & Axelsson 2006, Hammarström ym. 2008).

3.3 Linja-autojen paloturvallisuustarkastukset ulkomailla

3.3.1 Linja-autojen paloturvallisuustarkastukset Ruotsissa

Ruotsissa linja-autojen määräaikaiskatsastukseen on liikennöitsijöiden aloitteesta vuoden 2001 joulukuusta asti sisällytetty erityinen paloturvallisuuden tarkastus (Svenska Bussbranschens Riksförbund 2003). Sen sisältöä kuvataan taulukossa 1. Tarkastukset tehdään silmämääräisesti. Avainsanoja tarkastuksissa ovat kiinnitys, vauriot, vaurioitumisriski, tiiviys, tuuletus, palavat aineet, hihnojen kireys ja kuluminen. Tarkastuksissa havaittavien vikojen ja puutteiden perusteella ajoneuvon omistajalle voidaan antaa korjauskehoitus tai ajoneuvo voidaan määrätä uusintakatsastukseen ja vakavimmissa tapauksissa ajokieltoon.

Bilprovningeniin ja Transportsyrelseen lähetetyn kyselyn vastausten perusteella linja-autojen paloturvallisuutta koskevan tarkastuksen vaikutuksia linja-autojen tulipaloihin ei ole erityisesti selvitetty. Tulipalojen lukumäärän kasvu näyttäisi Ruotsissa vuoden 2001 jälkeen pysähtyneen (taulukko 2). Katsastuksen voi olettaa osaltaan vaikuttaneen kehitykseen. Vaikutuksen suuruutta ei kuitenkaan voi käytettävissä olevien tietojen perusteella arvioida. Ruotsista ei ole saatavissa tietoa linja-autopalojen lukumäärän kehityksestä vuoden 2004 jälkeen.⁴

⁴ Transportsyrelsen Jan Petzällin sähköposti 15.4.2010.

Taulukko 1. Ruotsin linja-autojen määräaikaikatsastuksen erityisesti paloturvallisuutta koskevat tarkastuskohteet (Vägverkets författningssamling 2006).

<p>VOIMANLÄHTEET</p> <p>Moottori</p> <ul style="list-style-type: none"> - öljyvuoto / öljyn määrä - käyttöihnan löysyys tai kuluneisuus <p>Moottoritila</p> <ul style="list-style-type: none"> - ilmanottoaukkojen puutteet - palavien aineiden läsnäolo - jälkiä öljyvuodosta (myös seinien ja katon eristeissä) - tulipalon riski <p>Pakokaasujärjestelmä</p> <ul style="list-style-type: none"> - puutteellinen kiinnitys - vuoto - irtoamisriski <p>Polttoainejärjestelmän osat</p> <ul style="list-style-type: none"> - vuoto - puutteellinen kiinnitys - putkien tai letkujen vaurio (erityisesti metallipunoksella suojatut letkut) - yli-/alipaineletkujen tai -putkien puutteellinen kiinnitys - polttoainesäiliön kannen lukon puuttuminen <p>Polttoainetankki</p> <ul style="list-style-type: none"> - kiinnityksen irtoamisriski <p>Polttoainejärjestelmä</p> <ul style="list-style-type: none"> - tulipalon riski <p>Sähköjärjestelmä</p> <ul style="list-style-type: none"> - vauriosta tai puutteellisesta kiinnityksestä johtuva oikosulun riski - johtimen vaurioitumisriski - akun puutteellinen kiinnitys - akun napojen puutteellisesta suojauksesta aiheutuva oikosulun riski - akun tarkastaminen ei onnistu ("kelkkaan" tai vastaavalle alustalle asennetut akut, jotka on tarkastusta varten vedettävä esille) - tulipalon riski <p>Hydraulijärjestelmä</p> <ul style="list-style-type: none"> - vuoto - jonkun komponentin, putken tai letkun puutteellinen kiinnitys - putken tai letkun vaurio <p>VARUSTEET</p> <p>Käsisammutin</p> <ul style="list-style-type: none"> - puuttuu - epäkunnossa - ei helposti saatavilla - teholtaan riittämätön - sinetöimätön - paikkaa osoittava kyltti puuttuu <p>Palovaroin</p> <ul style="list-style-type: none"> - epäkunnossa <p>Automaattinen sammutusjärjestelmä</p> <ul style="list-style-type: none"> - epäkunnossa <p>Ilmastointi</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompressori, puutteellinen kiinnitys <p>Lämmityslaite</p> <ul style="list-style-type: none"> - polttoaine- tai pakokaasuvuoto - pakoputken vaurio <p>Hätäuloskäytävä</p> <ul style="list-style-type: none"> - esteet - epäkunnossa - tulipalon riski

3. Tulokset

Taulukko 2. Linja-autojen tulipalojen lukumäärän kehitys Ruotsissa vuosina 1996–2004.

Vuosi	Vakuutusyhtiölle ilmoitetut tulipalot	Muut tulipalot	Tulipaloja yhteensä
1996	68	46	114
1997	55	54	109
1998	64	43	107
1999	83	56	139
2000	105	70	175
2001	121	81	202
2002	123	82	205
2003	139	93	232
2004	125	84	209

Soininen (2004) arvioi ruotsalaisiin lähteisiin viitaten, että uusi katsastuskäytäntö olisi vähentänyt linja-autojen tulipaloja 40 %. Taulukon 2 lukujen perusteella vaikutus ei ehkä ole ollut niin suuri.

Paloturvallisuustarkastusten selkeästi positiivisen vaikutuksen puolesta kuitenkin puhuu se, että katsastuksessa paloturvallisuussyistä hylättyjen linja-autojen osuus väheni Ruotsissa vuoden 2002 40 %:sta 17 %:iin vuonna 2006 (Bussbranchen 2008).

3.3.2 Linja-autojen paloturvallisuustarkastukset muissa maissa

Kirjallisuushauissa ei tullut ilmi, että missään muussa maassa linja-autoille tehtiisiin määräaikaikatsastuksen yhteydessä vastaavanlaista paloturvallisuustarkastusta kuin Ruotsissa. On kuitenkin otettava huomioon, että paloturvallisuutta koskeviin asioihin voidaan katsastuksessa puuttua ns. yleisten ohjeiden puitteissa, vaikka asiasta ei ole erillistä ohjetta. Paloturvallisuutta koskevan tarkistuslistan puuttuessa tarkastukset saattavat kuitenkin jäädä ylimalkaisiksi.

3.4 Linja-autojen tulipaloja koskevan kyselyn ja haastattelun tulokset

3.4.1 Linja-autojen tulipalot 2007–2009

Linja-autoliiton suurimmille jäsenyrityksille tehtyyn kyselyyn linja-autojen tulipalojen lukumäärästä vastasi 11 yritystä 23:sta. Vastanneilla yrityksillä oli vuo-

sina 2007–2009 käytössä noin 1 370 linja-autoa ja niille oli sattunut yhteensä 12 tulipaloa eli keskimäärin vähän alle kolme tulipaloa tuhatta linja-autoa kohden vuodessa. Jos kaikille Suomen noin 12 000 linja-autolle sattuisi tulipaloja yhtä usein, paloja olisi noin 35 vuodessa. Kun pelastuslaitoksellekin ilmoitettiin ko. aikana yli 70 paloa vuodessa, kyselyyn vastanneille yrityksille tulipaloja sattui kyselyn perusteella selvästi keskimääräistä vähemmän.

Puhelinhaastattelulla saatiin tarkentavia tietoja seitsemästä tulipalosta. Niistä esitetään seuraavassa lyhyet kuvaukset.

Tulipalo 1

Kuljettaja havaitsi, että siirtoajossa olevan auton (Scania K 124, vm. 1999, Carrus Classic -kori) moottorilasta tuli savua. Kuljettaja sammutti palon kahdella 6 kg:n sammuttimella, joista toinen saatiin toisesta linja-autosta. Paikalle hälytetty palokunta varmistti sammumisen. Palo aiheutui turbon akselin katkeamisesta ja öljyn vuotamisesta kuumalle pakoputkelle. Palo rajoittui moottoritilaan ja vahingot jäivät vähäisiksi. Autossa ei ollut matkustajia. Moottoritilassa ei ollut sammutusaukkoa, joka olisi ollut tarpeen. Paloa sammuttanut kuljettaja altistui savukaasuille. Kuljettajan paikalta laukaistava sammutusjärjestelmä olisi myös ollut hyödyllinen.

Tulipalo 2

Kuljettaja havaitsi sähkölaiteviasta (käynnistin jäi jumiin) alkaneen palon (Scania N94 UB, Omnicity-kori). Kuljettaja sammutti palon, jonka vahingot jäivät vähäisiksi. Ei ole tietoa siitä, oliko autossa matkustajia tai hälytettiinkö palokunta.

Tulipalo 3

Kuljettaja havaitsi varikolla olleen auton (Scania L94, Lahti Flyer -kori) palon savusta, jota tuli etupyörien kohdalta autoa käynnistettäessä. Kuljettaja lähti hakemaan apua ja sammuttimia muista varikolla olleista autoista. Palo sammutettiin kahdeksalla 6 kg:n sammuttimella. Sammutusta haittasi se, että palopaikka oli vaikeasti saavutettavissa. Palon aiheutti akun kaapelin hankautuminen runkopalkkia vasten polttoainesäiliön lähellä paikassa, jota normaalissa tarkastuksessa on lähes mahdoton havaita (auton suunnitteluvirhe). Palossa oli suuronnettomuuden vaara, koska palo tapahtui lähellä tankkauspaikkaa ja lähistöllä oli useita muita linja-autoja. Kuljettaja ja muut sammutukseen osallistuneet saivat kiitosta ripeästä toiminnasta.

3. Tulokset

Tulipalo 4

Kuljettaja havaitsi auton (Scania K 113, Carrus Regal -kori) moottoritilassa tulipalon saavuttuaan matkan päätepisteeseen lentoasemalle. Hän myös aloitti palon sammuttamisen, jota paikalle nopeasti saapunut palokunta täydensi. Moottoritilaan rajoittuneen palon syynä oli turbon akselin katkeaminen. Kuljettaja oli jo ajossa huomannut (turbon hajoamisesta aiheutuneen) auton moottorin tehon heikentymisen mutta ei ollut tiedostanut sen syytä eikä siihen liittyvää tulipalon vaaraa. Autossa oli matkustajia, joiden poistuminen autosta sujui ongelmitta.

Tulipalo 5

Sivullinen havaitsi linja-autoasemalle yöksi pysäköidyn auton (Volvo B12, Carrus Regal -kori) takaosan palavan. Auton vetolaite oli samana päivänä rikkoutunut, ja se oli jätetty yöksi odottamaan apua. Palon syynä oli auton perässä sijaitsevaan poistoilman aukkoon heitetty palava savuke. Palokunta sammutti palon, josta tehtiin myös rikosilmoitus. Suurimmat vahingot aiheutuivat auton sisälle päässeestä savusta ja siitä, että palokunta joutui murtautumaan autoon.

Tulipalo 6

Liikennöitsijälle luovuttamista odottanut auto (Volvo B9R, Lahti Flyer -kori) syttyi palamaan koritehtaan pihalla. Palon havaitsi ja sammutti koritehtaan työntekijä. Palon aiheutti etulämmityslaitteen puhaltimen moottorin vika. Palosta aiheutuneet vahingot jäivät vähäisiksi.

Tulipalo 7

Kuljettaja havaitsi auton (Volvo, Carrus 602 kori) palavan. Palon aiheutti oikosku akun ja laturin kaapelissa. Palokunta sammutti palon, joka rajoittui moottoritilaan. Autossa oli matkustajia, joiden poistuminen autosta ei aiheuttanut ongelmia.

Tunnusomaista näille tulipaloille oli se, että niitä tuskin olisi voitu ehkäistä autojen huolellisemmalla huollolla tai kohtuullisen tarkalla palotarkastuksellakaan. Poikkeuksena kuitenkin oli tulipalo numero 7, joka olisi ehkä voitu estää kaapelien kunnan seuranta kehittämillä. Monet palot tapahtuivat tilanteessa, jossa autossa ei ollut matkustajia. Silloinkin, kun matkustajia oli, heidän poistumiseensa autosta ei liittynyt ongelmia. Huomionarvoista on myös se, että palo onnistuttiin usein sammuttamaan alkusammuttimilla. Vaikka vahingot kaikissa tapauksissa jäivät suhteellisen vähäisiksi eikä palo yhdessäkään tapauksessa levinnyt auton sisälle, suuronnettomuuden vaara oli ainakin yhdessä tapauksessa.

3.4.2 Onnettomuustutkintakeskuksen suositusten toteutuminen

Seuraavassa esitetään yhteenveto haastatellun viiden linja-autoyrittäjän edustajan (yksi vastaaja edusti kahta yritystä) näkemyksistä OTKESin suositusten toteutumisesta. Samaan yhteyteen on kirjattu myös haastateltavien asiaan liittyviä näkemyksiä ja kommentteja. On huomattava, että vastaukset eivät pienen otoksen takia ole sellaisenaan yleistettävissä koskemaan koko linja-autoalaa, vaikka haastateltavat usein pohtivatkin asiaa laajemmin kuin oman yrityksensä näkökulmasta.

Suositus 1: Auton käyttäjän tulisi huolehtia moottorin ja moottoritilan riittävästä puhtaudesta, polttoaineputkien kunnan tarkastuksesta ja vaihtamisesta tarvittaessa korvaaviin uudentyypisiin putkiin sekä akku- ja generaattorin kaapelien asennuksen ja kunnan tarkastamisesta.

- Mainitut asiat kuuluvat tavallisesti normaaliin huolto-ohjelmaan, ja huoltovälit ovat tyypillisesti 10 000–30 000 km. Paloturvallisuutta koskeviin asioihin on autojen huollossa alettu kiinnittää entistä enemmän huomiota.

Suositus 2: Liikennöitsijöiden tulisi lisätä omiin määräaikaishuolto-ohjelmiinsa Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton ja Vakuutusyhtiöiden autokorjaustoimikunnan laatima ohje ”Linja- ja kuorma-autot, paloturvallisuusohje 1999”.

- Kyseistä ohjetta ei yleisesti tunnettu. Sen sijaan Linja-autoliiton paloturvallisuuden tarkistuslista ja IRU:n tarkistuslista tunnetaan, ja niitä sovelletaan käytäntöön vaihtelevasti.

Suositus 3: Moottoritilan ääni- ja lämpöeristeenä tai niiden pintamateriaalina tulisi käyttää vain täysin palamattomia materiaaleja.

- Ei kuulu linja-autoyrittäjien toimivaltaan. Korjauksia tehtäessä pyritään käyttämään alkuperäisiä materiaaleja.

Suositus 4: Maahantuojien tulisi pitää tilastoa edustamilleen linja-automerkeille sattuneista paloista, tehdä niistä johtopäätöksiä ja laatia asiakkailleen muutostyöohjeet vastaavanlaisten palojen estämiseksi.

- Ei kuulu linja-autoyrittäjien toimivaltaan. Monet yritykset kuitenkin informoivat koritehtaita havaitsemistaan paloturvallisuuteen liittyvistä puutteista ja vioista.

Suositus 5: Liikennöitsijöiden tulisi antaa kuljettajille käytettävään kalustoon tyypikoulutusta, jossa olisi syytä käydä läpi muun muassa auton palovaroitinjärjestelmää ja siihen liittyvien ilmaisimien toimintaa.

3. Tulokset

- Liikennöitsijät perehdyttävät kuljettajia kalustoon vaihtelevasti. Palovarointinjärjestelmät ovat kuitenkin harvinaisia, ja koulutuksessa pääpaino on ilmeisesti muussa kuin paloturvallisuusasioissa. Myös koulutuksen kesto ja organisointi vaihtelevat.

Suositus 6: Kuljettajakoulutuksessa tulisi painottaa auton ajo-ominaisuuksien tarkkailun tärkeyttä.

- Suosituksen yhteys paloturvallisuuteen kaipaisi täsmennystä. Paloturvallisuuden kannalta olisi tärkeää, että kuljettajat havaitsisivat mahdollisimman nopeasti etenkin jarrujen jumittumisen ja turbon rikkoutumisen. Käytännössä jotkut (tavallisesti kokeneet) kuljettajat havaitsivat hyvin ajo-ominaisuuksien muutoksia ja reagoivat niihin mutta jotkut kuljettajat eivät Asiaan voisi kiinnittää enemmän huomiota koulutuksessa.

Suositus 7: Kuljettajien tulisi perehtyä huolellisesti auton ohjekirjaan aina silloin, kun autotyyppi ei ole heille entuudestaan tuttu.

- Suosituksen toteutuminen vaihtelee kuljettajakohtaisesti. Harva kuitenkaan perehtyy (tai ehtii perehtyä) ohjekirjaan kovin syvällisesti ennen kuin siihen tulee jokin käytännön tarve. Jotkut liikennöitsijät tarjoavat mahdollisuuden ohjekirjoihin tutustumiseen kuljettajien taukotiloissa.

Suositus 8: Autojen lisälämmittimet ja niiden polttoaineputket tulisi tarkastaa ennen lämmityskauden alkua.

- Lämmittimet tarkastetaan yleensä vähintäänkin syyshuollossa ja ilmastointilaitteet keväthuollossa, joskus useammin normaalien huoltojen yhteydessä.

Suositus 9: Tilapäiseksi tarkoitettuja helmiliitoksia tulisi käyttää suihkuputkissa vain auton siirtämiseksi korjaamolle, ei pysyväisratkaisuna.

- Yksikään haastateltava ei tiennyt helmiliitoksia käytettävän edes tilapäisesti.

Suositus 10: Kaikki uudet linja-autot tulisi varustaa automaattisella tai puoliau-tomaattisella kiinteällä sammutusjärjestelmällä.

- Automaattisia sammutusjärjestelmiä on käytössä vähän. Poikkeuksena voivat olla kaupunkiliikenteen bussit, joissa sammutusjärjestelmästä voi saada liikenteen kilpailuttamisessa lisäpisteitä. Järjestelmiä pidetään kalliina, ja niiden toimintavarmuudesta on epäilyksiä. Moottoritilan ns. pyrotekniset sammuttimet (sammutuspanokset), jotka kuljettaja voi laukaista ohjaamosta, voivat olla vaarallisia.

Suositus 11. *Linja-autoihin tulisi määrätä nykyisen 2 kg käsisammuttimen tilalle vähintään 6 kg sammutin.*

- Suositus on toteutunut hyvin. Joissakin vanhoissa autoissa voi vielä olla 2 kg:n sammuttimia. Sammuttimen pitäisi olla hyvin näkyvillä (pienentää varastamisen mahdollisuutta ja on tarvittaessa helposti saatavilla) ja pystyasennossa (vähentää paakkuuntumisesta aiheutuvia toimintahäiriöitä). Moni haastateltava piti suositusta hyvin tärkeänä.

Suositus 12: *Linja-autokorin valmistajien tulisi varustaa moottoritilan luukut alkusammuttimen suutinta varten aukolla, jossa on sisäänpäin avautuva jousikuormitteinen kansi. Aukkojen sijainti tulisi määrittää alusta- ja korikohtaisesti siten, että sammutusaine kohdistuu esteettömästi riskialttiimpiin kohteisiin.*

- Suositus on toteutunut vaihtelevasti. Joillakin liikennöitsijöillä on sammuusaukot vain uusimmissa autoissa, kun taas toiset ovat tehneet sammuusaukot myös kaikkiin vanhoihin autoihin. Jousikuormitteista kantta parempi ratkaisu on varustaa aukot kumitutilla, jossa on valmiina viillot sammutinta varten. Tällöin ne myös pysyvät paremmassa kunnossa. Moni vastaaja piti sammuusaukkoja erittäin tärkeinä, koska ne mahdollistavat palon sammuttamisen ilman, että tarvitsee avata suuria luukkuja, joista palo saa happea ja joiden avaaminen altistaa sammuttajan palokaasuille.

Suositus 13: *Liikennöitsijöiden tulisi antaa alkusammutus- ja evakuointikoulutus jokaiselle kuljettajalle ja järjestää harjoituksia alkusammuttimien käytöstä määrävälein.*

- Suositus on toteutunut huonosti – osaksi siksi, että kuljettajia on vaikea ja kallista koota samaan paikkaan koulutettavaksi. Ehdotettiin asian sisällyttämistä kurssikeskusten järjestämään ammattikoulutukseen (jos se ei siihen vielä sisälly) ja ammattitaidon ylläpitokoulutukseen. Joissakin yrityksissä kuljettajia kuitenkin ohjeistetaan alkusammutuksen suorittamiseen ja evakuointiin.

Vastauksissa kysymykseen, onko yrityksessä tehty OTKESin suosituksissa mainittujen asioiden lisäksi jotain muuta paloturvallisuuden parantamiseksi, tuotiin esille seuraavia asioita:

- Huoltojärjestelmiä on kehitetty tulipalojen ennalta ehkäisemiseksi muun muassa huolehtimalla moottoritilan puhtaudesta sekä tarkastamalla säännöllisesti polttoaineputkien ja letkujen kiinnitys ja tiiviys, akkukaapeli kunnossa ja kiinnitys sekä turbon kiinnitys.
- Auto- ja korityyppikohtaisia vikoja ja puutteita on korjattu järjestelmällisesti.

3. Tulokset

- Koritehtaita ja alustojen valmistajia on informoitu havaituista puutteista ja vioista.
- Alkusammuttimien paikkaa ja kiinnitystä koskevia ohjeita on kehitetty.
- Sammutusaukkoja on tehty jälkiasennuksena, ja niitä koskevia ohjeita on kehitetty.
- Sammutusaukkoihin on kehitetty peitoksi kumitutti, jossa on valmiina viillot alkusammuttimelle.
- Kuljettajia on ohjeistettu alkusammutukseen ja evakuointiin liittyvissä asioissa.

3.4.3 Näkemyksiä paloturvallisuudesta yleensä

Kukaan haastatelluista ei arvioinut, että linja-autojen paloturvallisuudessa olisi tapahtunut merkittävää paranemista 2000-luvulla. Tätä näkemystä tukevat myös kuvan 1 tiedot vuotuisista linja-autojen tulipalojen lukumääristä.

Vastauksissa kysymykseen, mitä eri osapuolten (esim. linja-autojen ja korien valmistajat ja maahantuojat, linja-autoyrietykset, lainsäätäjät, katsastajat) pitäisi vielä tehdä linja-autojen paloturvallisuuden parantamiseksi, tuotiin esille seuraavia asioita:

- Valmistajat ovat avainasemassa, koska he vastaavat korien suunnittelusta ja materiaaleista.
- Korien valmistajat oppivat huonosti saamastaan palautteesta. Uusissakin korimalleissa on samoja puutteita, joita on ollut edellisissä malleissa ja joista valmistajia on informoitu.
- Suomessa on kaksi koritehdasta, joista kumpikin tekee koreja vain yhdelle automerkillä. Asettavatko alustojen valmistajat koritehtaille sellaisia reuna-ehdoja, ettei paloturvallisuusnäkökohtia voi kunnolla ottaa huomioon?
- Yksittäisen liikennöitsijän näkemysten painoarvo ei korinvalmistajien näkökulmasta ole kovin suuri. Lisää pontta näkemyksilleen voi saada viestimällä havaituista puutteista kattojärjestöjen (Paikallisliikenneliitto, Linja-autoliitto) kautta.
- Korien suunnittelijat tuntevat huonosti käytännön vaatimuksia.
- Katsastajat eivät ole niin tarkkoja kuin ennen.
- Paloturvallisuuteen pitäisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota katsastuksessa.

- Katsastuksen sisältöä voisi kehittää ottamaan paloturvallisuusnäkökohdat paremmin huomioon. Jos ja kun katsastuksen sisältöä aletaan kehittää, se pitäisi ehdottomasti tehdä yhteistyössä liikennöitsijöiden kanssa.
- Linja-autojen melun vähentämiseksi tehdyt toimenpiteet ovat voineet heikentää paloturvallisuutta. Toisaalta tiedossa ei kuitenkaan ollut esimerkkejä tulipaloista, joihin melunvähentämistoimenpiteet olisivat selkeästi myötävaikuttaneet.
- Suuronnettomuuksien torjumiseksi olisi erityisesti huolehdittava siitä, että sisustuksessa käytettävät materiaalit ovat turvallisia.
- Matkustajien evakuointi palon sattuessa voi olla ongelmallista lähinnä kaukoliikenteen linja-autoissa. Kaupunkiliikenteen autoissa vastaavaa ongelmaa ei ole, koska niissä on useita leveitä ovia.
- Kaukoliikenteen linja-autoissa ikkunan vieressä oleva vasara ja kyltti voivat luoda vaikutelman, että vain tietty ikkuna voidaan hätätilanteessa rikkoa, vaikka kaikki ikkunat ovat rikottavissa samalla tavalla.
- Liikennöitsijät voisivat tehdä nykyistä enemmän yhteistyötä paloturvallisuusasioissa. Voisi esimerkiksi järjestää neuvottelupäiviä, joissa keskusteltaisiin havaituista ongelmista ja niihin kehitetyistä ratkaisuista.
- Vakuutusmaksuista voisi antaa alennusta, jos autossa on automaattinen sammutusjärjestelmä.
- Levyjarruissa on ollut tyyppivikoja, joiden takia ne voivat jäädä laahaamaan.

Linja-autojen tulipaloja ei yleensä pidetty yritysten kannalta erityisen suurena ongelmana muuten kuin siltä kannalta, että ne vaikuttavat alan imagoon ja siten mahdollisesti myös liiketoimintaan.

4. Tulosten tarkastelu

4.1 Linja-autojen tulipalot Suomessa 2000–2009

Tilastojen mukaan linja-autojen paloturvallisuus Suomessa ei ole 2000-luvulla parantunut. Pelastuslaitoksen tietojen mukaan se näyttää pikemminkin huonontuneen. Vuosina 2007–2009 linja-autojen tulipalojen vuotuinen lukumäärä oli yli 70 % suurempi kuin vuosina 2000–2001. Tilastokeskuksen (2009) mukaan linja-autojen lukumäärä vuonna 2000 oli 9 852 ja vuonna 2008 12 276. Ajosuorite pysyi kuitenkin koko vuosikymmenen ajan likimain muuttumattomana (580–590 milj. km vuodessa). Tulipalojen lukumäärän kasvu ei siis johdu linja-autojen lukumäärän tai ajosuoritteen lisääntymisestä.

Yksi mahdollisuus on, että linja-autot ovat muun muassa kiristyneiden melumäärarysten takia tulleet aiempaa alttiimmiksi tulipaloille. Tätä oletusta ei tässä tutkimuksessa käytettävissä olleiden aineistojen perusteella voi sen enempää kumota kuin vahvistaakaan. Ruotsin ja Norjan linja-autojen tulipaloista tehdyssä tutkimuksessa on kuitenkin pantu merkille, että palot lisääntyivät selvästi melumäärarysten kiristyttyä vuonna 1996 (Hammarström ym. 2006).

On myös mahdollista, että tulipalojen määrän kasvu johtuu ainakin osaksi siitä, että niiden tilastointi on vuosikymmenen aikana kehittynyt: entistä suurempi osa kaikista tulipaloista päätyy tilastoihin. Silloin paloturvallisuus ei ole tarkastelu-aikana heikentynyt ainakaan niin paljon kuin tilastoista voisi päätellä.

Linja-autojen tulipaloista aiheutuvat vahingot jäävät aiempien selvitysten ja tässä tutkimuksessa kerätyn aineiston perusteella tavallisesti vähäisiksi. OTKESin raporttien (Onnettomuustutkintakeskus 2001, 2002) perusteella palo alkoi vuosina 2000 ja 2001 tavallisesti moottorista tai jarruista, harvemmin matkustamosta, ja se levisi harvoin matkustamoon. Voisi olettaa, että etenkin alkusammutinten koon kasvu 2 kg:sta 6 kg:aan ja sammutinaukkojen yleistymisen ovat entisestään

rajanneet palojen leviämistä, mutta tätä ei voitu vahvistaa tässä tutkimuksessa kootun aineiston (7 tulipaloa) perusteella.

4.2 OTKESin suositusten toteutuminen

OTKESin vuonna 2002 antamien liikennöitsijöiden toimivaltaan kuuluvien suositusten toteutumista arvioitiin liikennöitsijöiden haastattelujen perusteella. Koska haastatteluihin saatiin vain viisi henkilöä, joiden yritykset edustivat vain noin 10 %:a Suomen linja-autoista, tulosten edustavuudesta ei ole varmuutta.

Haastattelujen perusteella suosituksista parhaiten ovat toteutuneet ne, jotka koskevat moottoritalan puhtaudesta sekä polttoaineputkien sekä akun ja generaattorin kaapelien kunnosta huolehtimista (suositus 1), lisälämmittimien tarkastamista ennen lämmityskauden alkua (suositus 8), tilapäisten helmiliitosten käytön välttämistä suihkuputkissa (suositus 9) ja 2 kg:n sammutinten vaihtamista 6 kg:n sammuttimiin. Jossain määrin ovat toteutuneet sammutusaukkojen asentamista (suositus 12) ja kuljettajille annettavaa alkusammutus- ja evakuointikoulutusta (suositus 13) koskevat suositukset. Melko huonosti näyttävät toteutuneen suositukset, jotka koskevat kuljettajille annettavaa kaluston tyypikoulusta (suositus 5), kuljettajien koulutusta auton ajo-ominaisuuksien tarkkailuun (suositus 6), kuljettajien perehtymistä auton ohjekirjaan (suositus 7) ja autojen varustamista automaattisella tai puoliautomaattisella sammutusjärjestelmällä (suositus 10).

Syinä siihen, miksi automaattisten sammutusjärjestelmien käyttöönotto on ollut vähäistä, mainittiin haastatteluissa järjestelmien kalleus ja niiden toimintavarmuutta koskevat epäilykset. Toisaalta järjestelmien uskottiin kehittyneen, jolloin nykyiset järjestelmät voivat olla jo niin luotettavia, etteivät toimintavarmuutta koskevat epäilykset enää välttämättä ole erityisen suuri syy laitteistojen hankkimatta jättämiseen. Yksi syy automaattisten sammutusjärjestelmien hitaaseen yleistymiseen voi olla se, että liikennöitsijät ovat löytäneet muita hyviä ja halvempia tapoja paloturvallisuuden parantamiseksi: aiempaa isommat alkusammuttimet, sammutusaukot ja paloturvallisuuteen vaikuttavien asioiden tarkastaminen huolloissa. On myös otettava huomioon, että automaattiset ja puoliautomaattiset sammutusjärjestelmät eivät estä tulipalon syttymistä, mikä kuitenkin on paloturvallisuuden parantamisen keskeisimpiä tavoitteita.

4.3 Liikennöitsijöiden toimenpiteet paloturvallisuuden parantamiseksi

Tietoja liikennöitsijöiden paloturvallisuutta parantavista toimenpiteistä selvitetiin haastatteluilla, joihin osallistui viiden linja-autoyrityksen edustaja. Aineiston pienuuden takia tulosten edustavuudesta ei ole varmuutta.

Haastateltujen käsityksen mukaan linja-autojen paloturvallisuutta ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana edistäneet eniten alkusammutinten koon kasvattaminen ja sammutusaukkojen yleistyminen, mutta myös paloturvallisuuteen vaikuttavien asioiden – kuten moottoritilan puhtaus sekä polttoaineputkien ja -letkujen sekä akun ja generaattorin kaapeleiden kunto – entistä tarkempi huomioon ottaminen autojen tavanomaisessa huollossa. Sammutusaukot mahdollistavat alkavien tulipalojen tehokkaan ja turvallisen (sammuttaja ei altistu palo-kaasuille) alkusammutuksen. Niitä ei silti ole vielä läheskään kaikissa autoissa. Tehtävää siis vielä riittää, ennen kuin sammutusaukot saadaan kaikkiin linja-autoihin. Niiden tekeminen jälkiasennuksenakaan ei ole erityisen hankalaa tai kallista.

Liikennöitsijöiden kuljettajille antaman palovaaran tunnistamista, alkusammutusta, matkustajien evakuointia ja yleensäkin toimintaa palotilanteessa koskevan koulutuksen määrä ja laatu ilmeisesti vaihtelevat paljon. Koulutusta voisi kehittää ja yhtenäistää esimerkiksi IRU:n tarkistuslistan pohjalta.

Liikennöitsijät voisivat myös kehittää yhteistyötä paloturvallisuusasioissa esimerkiksi järjestämällä neuvottelupäiviä ja ylläpitämällä yhteistä tietopankkia havaituista ongelmista ja niiden ratkaisusta.

Haastateltavat eivät pitäneet linja-autojen tulipaloja oman yrityksensä kannalta erityisen merkittävänä ongelmana. Esille kuitenkin tuotiin mahdolliset vaikutukset yrityksen imagoon sekä paloihin liittyvä suuronnettomuuden riski.

4.4 Linja-autojen rakenteen vaikutus paloturvallisuuteen

Tiedot linja-autojen rakenteen vaikutuksista paloturvallisuuteen perustuvat paljolti OTKESin tutkimuksiin 2001 ja 2002. Liikennöitsijöiden haastattelujen perusteella yleiskuva palojen syistä ja muista paloturvallisuuteen vaikuttavista asioista ei ole viimeisen kymmenen vuoden aikana merkittävästi muuttunut.

Linja-autojen tulipalot aiheutuvat tyypillisesti auton viasta, joka voi liittyä paloturvallisuuden kannalta virheelliseen tai puutteelliseen suunnitteluun tai erilaisten komponenttien rikkoutumiseen tavalla, joka voi aiheuttaa tulipalon. Edelliseen

luokkaan voivat kuulua esimerkiksi jumiutuvat jarrut, jotka kuumentuessaan sytyttävät palon, tai sähkökaapeliin rikkoutumiselle altis sijoitus, kiinnitys tai suojaus, joka voi johtaa oikosulusta aiheutuvaan paloon. Jälkimmäiseen luokkaan voivat kuulua esimerkiksi turbot, jotka rikkoutuessaan voivat aiheuttaa tulipalon, kun polttoainetta vuotaa moottoritilan kuumille pinnoille.

Komponenttien äkillisestä rikkoutumisesta aiheutuviin riskeihin on usein hankala varautua muuten kuin käyttämällä mahdollisimman korkealaatuisia komponentteja, koska rikkoutumista on käytännössä vaikea ennakoida. Suunnitteluun liittyviä riskejä sen sijaan pitäisi pystyä vähentämään esimerkiksi hyödyntämällä liikennöitsijöiden huoltohenkilöstön kokemuksia ja näkemyksiä hyvistä ja huonoista ratkaisuista. Liikennöitsijöiden haastattelujen perusteella uusien linja-autojen rakenteissa ainakin jossain määrin toistuvat virheet oli korjattu.

Linja-autojen valmistajat voivat parantaa paloturvallisuutta muun muassa a) sijoittamalla riittävän kauas toisistaan komponentit, jotka lähekkäin sijoitettuna lisäävät palon riskiä, b) lämpöeristämällä moottoritilan kuumat pinnat, c) pitämällä moottoritilan ja muiden kriittisten paikkojen lämpötilat alhaisina, d) jakamalla sähköjärjestelmät irti kytkettäviin komponentteihin, e) huolehtimalla moottoritilan huollot ja korjaukset mahdollistavasta mitoituksesta sekä f) varustamalla moottoritila palonilmaisu- ja sammutusjärjestelmällä.

Sisustusmateriaalien palonkestävyydellä on huomattavan suuri merkitys erityisesti sellaisten suuronnettomuuksien ehkäisemisessä, joissa matkustajat ovat vaarassa jäädä loukkuun palavaan autoon. Kokeissa, joissa poltettiin kokonaisia linja-autoja, havaittiin, että matkustajien evakuoimiseen käytettävissä oleva aika oli enimmillään 4–5 minuuttia (Hammarström ym. 2008). Se saattaa riittää, jos muuten vahingoittumaton auto saadaan ajoissa pysäytettyä. Jos auto kuitenkin vaurioituu tai kaatuu kolarissa, tulipalon seuraukset voivat olla katastrofaaliset.

Materiaalien paloturvallisuutta ei tässä tutkimuksessa erityisesti käsitelty. Ruotsissa asiaa on tutkittu perusteellisesti, samoin kuin materiaalien testausmenetelmiä (Johansson & Axelsson 2006, Hammarström ym. 2008). Ruotsalaisissa tutkimuksissa myös todetaan, etteivät monet linja-autoissa käytettävistä materiaaleista täytä vastaavia matkustajalajoille ja -junille asetettuja vaatimuksia.

4.5 Paloturvallisuuden huomioon ottaminen katsastuksessa ja huollossa

Ruotsissa liitettiin vuonna 2001 linja-autojen määräaikaikatsastukseen erityinen paloturvallisuustarkastus, jolla pyrittiin korjaamaan ja ennalta ehkäisemään palo-

4. Tulosten tarkastelu

turvallisuuteen vaikuttavia vikoja. Ensimmäiset arviot toimenpiteen vaikutuksista viittasivat tulipalojen vähenemiseen noin 40 %:lla. Todellisuudessa vaikutus lienee pienempi, koska tulipalojen lukumäärä vuosina 2002–2004 ei vähentynyt lainkaan edellisiin vuosiin verrattuna. Katsastuksen positiivisen vaikutuksen puolesta kuitenkin puhuu se, että paloturvallisuussyistä katsastuksessa hylättyjen linja-autojen osuus pieneni vuoden 2002 40 %:sta 17 %:iin vuonna 2006.

Ruotsissa katsastukseen liitetyllä paloturvallisuusosiolla on ilmeisesti ollut myös välillisiä positiivisia vaikutuksia paloturvallisuuteen siten, että liikennöitsijät ovat autojen huollossa alkaneet kiinnittää entistä enemmän huomiota paloturvallisuuden vaikuttaviin asioihin. Senkaltaista määräaikaikatsastukseen sisältyvää, erikseen ohjeistettua paloturvallisuustarkastusta kuin Ruotsissa ei ilmeisesti ole käytössä muissa maissa.

Suomessa paloturvallisuuden merkitys autojen huollossa on ilmeisesti kasvanut 2000-luvulla. Asiaan ovat vaikuttaneet OTKESin suositukset vuodelta 2002 sekä IRU:n ja Linja-autoliiton vuonna 2008 laatimat paloturvallisuuden tarkistuslistat.

Liikennöitsijöiden haastattelujen perusteella Suomessakin paloturvallisuuteen voisi katsastuksessa kiinnittää nykyistä enemmän huomiota. Haastatteluissa myös toivottiin, että tältä osin katsastuksen sisältöä kehitettäisiin yhteistyössä liikennöitsijöiden kanssa.

Lähdeluettelo

- Bussbranschen. 2008. Svag förbättring av besiktningresultatet för bussar. <http://www.bussbranschen.se/Aktuellt/Nyhetsarkiv/Nyhetsarkiv2008/tabid/373/Default.aspx>. Haettu 1.4.2010.
- Försth, M. 2009. A comparative study of test methods for assessment of fire safety performance of bus interior materials. SP Technical Research Institute of Sweden. SP Technical Note 2009:23. Saatavissa: <http://www.sp.se/en/publications/Sidor/Publikationer.aspx>. Haettu 1.4.2010.
- Hammarström, R., Axelsson, J., Försth, M., Johansson, P. & Sundström, B. 2008. Bus Fire Safety. SP Technical Research Institute of Sweden. SP Report 2008:41. Saatavissa: http://www20.vv.se/fud-resultat/Publikationer_000501_000600/Publikation_000597/SP_Report_2008_41.pdf. Haettu 1.4.2010.
- Hammarström, R., Axelsson, J. & Reinicke, B. 2006. Fire Safety in Buses. WP1 report: Bus and coach fires in Sweden and Norway. SP Swedish National Testing and Research Institute. SP Report 2006:26. Saatavissa: http://www20.vv.se/fud-resultat/Publikationer_000501_000600/Publikation_000597/SP_Report_2008_41.pdf. Haettu 1.4.2010.
- IRU. 2008. Checklista för brandskydd i bussar. http://www.iru.org/index/cms-filesystem-action?file=mix-publications/coach_driver-swedish.pdf. Haettu 1.4.2010.
- Johansson, P. & Axelsson, J. 2006. Fire Safety in Buses – WP2 report: Fire safety review of interior materials in buses. SP Technical Research Institute of Sweden. SP Report 2006:59.
- Liikenne- ja viestintäministeriö. 2008. Linja-autojen turvallisuus (15.5.2008). <http://www.mintc.fi/files/turvallisuusmuistio.pdf> (haettu 3.2.2010).
- Onnettomuustutkintakeskus. 1999. Linja-auton tulipalo Kuljun moottoritiellä 13.2.1999. Tutkintaselostus C 1/1999 Y. Saatavissa: <http://www.onnettomuustutkinta.fi/uploads/yyelvcsvb9.pdf>. Haettu 1.4.2010.
- Onnettomuustutkintakeskus. 2001. Linja-autojen palot Suomessa vuonna 2000. Tutkintaselostus D 1/2000 Y. Saatavissa: <http://www.onnettomuustutkinta.fi/uploads/qnq4j59hnh.pdf>.
- Onnettomuustutkintakeskus. 2002. Linja-autojen palot Suomessa vuonna 2001. Tutkintaselostus D 1/2001 Y. Saatavissa: <http://www.onnettomuustutkinta.fi/uploads/p0zbp1.pdf>. Haettu 1.4.2010.

Soininen, Minna. 2004. Linja-autojen liikenneturvallisuus. LINTU-julkaisuja 3A/2004. Saatavissa: <http://www.lintu.info/JLa.pdf>. Haettu 1.4.2010.

Svenska Bussbranschens Riksförbund. 2003. Fakta och statistik om trafiksäkerhet i buss trafiken. Saatavissa: http://www.bussbranschen.se/Portals/0/PDF_public/Blandad/trafiks02.pdf. Haettu 1.4.2010.

Tilastokeskus. 2009. Liikennetilastollinen vuosikirja 2009.

Vägverkets författningssamling. 2006. Vägverkets föreskrifter om kontrollbesiktning och flygande inspektion, Bilaga 1. VVFS 2006:64. Saatavissa: http://www20.vv.se/vfs/lagrum_dokument_historik.asp?dokumentbeteckning=2006:64. Haettu 1.4.2010.

Liite A: Linja-autoalan yrityksille lähetetty sähköpostiviesti

Arvoisa vastaanottaja

VTT on tekemässä tutkimusta linja-autojen tulipaloista. Tutkimus on osa Turvalinen liikenne 2025 -tutkimusohjelmaa (<http://www.vtt.fi/proj/tl2025/>). Linja-autoliitto on ystävällisesti antanut tutkimusta varten käyttöömmme suurimpien jäsenyritystensä yhteystiedot.

Taustana nyt tehtävälle tutkimukselle ovat etenkin Onnettomuustutkintakeskuksen (OTKES) vuosina 2000 ja 2001 tapahtuneista yhteensä 71 linja-auton tulipalosta tekemät tutkimukset. Ne tuottivat runsaasti tietoa mm. linja-autojen tulipalojen määristä, syistä, syttymispaikoista ja vahinkojen laajuudesta. OTKES myös antoi tutkimustensa perusteella joukon palojen ehkäisemiseen ja paloista aiheutuvien vaurioiden vähentämiseen tähtääviä suosituksia (luettelo liitteenä).

Nyt tehtävän tutkimuksen tavoitteena on selvittää *linja-autojen tulipalojen yleisyyttä, vakavuutta ja estokeinoja sekä erityisesti sitä, miten näitä koskeva tilanne on muuttunut 2000-luvun alun jälkeen.*

Linja-autoliiton suurimpien jäsenyritysten toivotaan osallistuvan tutkimukseen antamalla tietoja omistamilleen linja-autoille vuosina 2007–2009 tapahtuneista tulipaloista. Tiedot kootaan puhelinhaastatteluilla, joissa kysyttävistä asioista lähetetään ennakkotieto erillisellä sähköpostilla. Kysyttävät tiedot ovat pääpiirteissään samanlaiset kuin em. OTKESin tutkimuksissa. Tavoitteena on lisäksi selvittää haastatteluilla OTKESin suositusten toteutumista ja yleisemminkin linja-autoyritysten palontorjuntatoimenpiteitä sekä näkemyksiä siitä, miten linja-autojen paloturvallisuutta voisi tai pitäisi edelleen parantaa. Saatavat tiedot raportoidaan nimettöminä niin, ettei niitä voi yhdistää yksittäisiin vastaajiin. Tutkimukseen tietoja antavat yritykset ja henkilöt mainitaan tutkimusraportissa vain erillisellä luvalla.

Mikäli yrityksenne voi osallistua tutkimukseen, pyydämme lähettämään paluupostissa sen henkilön yhteystiedot (nimi, asema yrityksessä, sähköposti ja puhelinnumero), johon tutkimuksen tekijöiden tulee ottaa yhteyttä.

Jos ette voi muuten osallistua tutkimukseen, pyydämme teitä kuitenkin ilmoittamaan yrityksenne linja-autoille vuosina 2007–2009 tapahtuneiden tulipalojen lukumäärän sekä yrityksenne linja-autojen keskimääräisen lukumäärän mainittuna ajanjaksona.

Liite A: Linja-autoalan yrityksille lähetetty sähköpostiviesti

Toivomme vastaustanne tiistaihin 20.4.2010 mennessä.

Lisätietoja tutkimuksesta antavat tarvittaessa erikoistutkija Veli-Pekka Kallberg, sähköposti veli-pekka.kallberg@vtt.fi, puhelin 020 722 4591, sekä tutkija Anne Silla, sähköposti anne.silla@vtt.fi, puhelin 020 722 4517.

Terveisin

Veli-Pekka Kallberg

VTT

Vuorimiehentie 3, Espoo

PL 1000

02044 VTT

Puh. 020 722 4591

Fax 020 722 7000

Liite B: Puhelinhaastattelun yleinen osa

1. Yritys
2. Vastaaja
3. Vastaajan puhelinnumero
4. Vastaajan sähköposti
5. Haastattelija ja haastattelupäivä
6. Montako linja-autoa yrityksellä keskimäärin oli vuosina 2007–2009?
7. Montako tulipaloa yrityksen linja-autoille sattui vuosina 2007–2009?
8. Miten seuraavat Onnettomuustutkintakeskuksen vuonna 2002 antamat suositukset ovat yrityksen näkökulmasta toteutuneet (täysin / enimmäkseen / kohtalaisesti / huonosti /ei lainkaan / en osaa sanoa)?
 - 8.a Auton käyttäjän tulisi huolehtia moottorin ja moottoritilan riittävästä puhtaudesta, polttoaineputkien kunnan tarkastuksesta ja vaihtamisesta tarvittaessa korvaaviin uudentyyppeihin putkiin sekä akku- ja generaattorin kaapelien asennuksen ja kunnan tarkastamisesta.
 - 8.b Liikennöitsijöiden tulisi lisätä omiin määräaikaishuolto-ohjelmiinsa Suomen Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton ja Vakuutusyhtiöiden autokorjaustoimikunnan laatiman ohjeen ”Linja- ja kuorma-autot, paloturvallisuusohje 1999”.
 - 8.c Moottoritilan ääni- ja lämpöeristeenä tai niiden pintamateriaalina tulisi käyttää vain täysin palamattomia materiaaleja.
 - 8.d Maahantuojiin tulisi pitää tilastoa edustamilleen linja-automerkeille sattuneista paloista, tehdä niistä johtopäätöksiä ja laatia asiakkailleen muutostyöohjeet vastaavanlaisten palojen estämiseksi.
 - 8.e Liikennöitsijöiden tulisi antaa kuljettajille käytettävään kalustoon tyyppikoulutusta, jossa olisi syytä käydä läpi muun muassa auton palovaroitinjärjestelmää ja siihen liittyvien ilmaisimien toimintaa.
 - 8.f Kuljettajakoulutuksessa tulisi painottaa auton ajo-ominaisuuksien tarkkailun tärkeyttä.
 - 8.g Kuljettajien tulisi perehtyä huolellisesti auton ohjekirjaan aina silloin, kun autotyyppi ei ole kuljettajalle entuudestaan tuttu.

Liite B: Puhelinhaastattelun yleinen osa

- 8.h Autojen lisälämmittimet ja niiden polttoaineputket tulisi tarkastaa ennen lämmityskauden alkua.
- 8.i Tilapäiseksi tarkoitettuja helmiliitoksia tulisi käyttää suihkuputkissa vain auton siirtämiseksi korjaamolle, ei pysyväisratkaisuna.
- 8.j Kaikki uudet linja-autot tulisi varustaa automaattisella tai puoliautomaattisella kiinteällä sammutusjärjestelmällä.
- 8.k Linja-autoihin tulisi määrätä nykyisen 2 kg käsisammuttimen tilalle vähintään 6 kg:n sammutin.
- 8.l Linja-autokorin valmistajien tulisi varustaa moottoritilan luukut alkusammuttimen suutinta varten aukolla, jossa on sisäänpäin avautuva jousikuormitteinen kansi. Aukkojen sijainti tulisi määrittää alusta- ja korikohteisesti siten, että sammutusaine kohdistuu esteettömästi riskialttiimpiin kohteisiin.
- 8.m Liikennöitsijöiden tulisi antaa alkusammutus- ja evakuointikoulutusta jokaiselle kuljettajalle ja järjestää harjoituksia alkusammuttimien käytöstä määrävälein.
- 9. Onko yrityksessä tehty jotain muuta tulipalojen ja niistä aiheutuvien vahinkojen vähentämiseksi? Jos on, mitä?
- 10. Millaisena näette linja-autojen paloturvallisuudessa 2000-luvulla tapahtuneen kehityksen (esim. suuri parannus, vähäinen parannus, ei merkittävää kehitystä)?
- 11. Mitä eri osapuolten (esim. linja-autojen ja korien valmistajat ja maahanvuoajat, linja-autoyritykset, lainsäätäjät, katsastajat) mielestänne pitäisi vielä tehdä linja-autojen paloturvallisuuden parantamiseksi?
- 12. Miten suurena ongelmana yrityksellenne pidätte linja-autojen tulipaloja, esimerkiksi vaikutuksia liiketoimintaan?

Liite C: Puhelinhaastattelun tulipalokohtainen osa

1. Yritys
2. Vastaaja
3. Vastaajan puhelinnumero
4. Vastaajan sähköposti
5. Haastattelija ja haastattelupäivä
6. Palopaikka (paikkakunta, tie)
7. Päivämäärä ja kellonaika
8. Auton merkki ja vuosimalli
9. Korin merkki ja malli
10. Kuka huomasi palon (esim. kuljettaja, matkustaja, joku muu)?
11. Ilmoitettiin ko aluehälytyskeskukselle?
12. Palon syttymissyy ja alkamispaikka
 - a. polttoainevuoto
 - b. jarrut
 - c. oikosulku akun ja laturin kaapelissa
 - d. lämmityslaite/ilmanvaihtopuhallin
 - e. muu sähkölaitevika
 - f. lisälämmitin
 - g. öljyvuoto
 - h. pakoputkivuoto
 - i. ilmastointilaite
 - j. muu
 - k. ei tiedossa
13. Palon laajuus
 - a. palon alku, sammutettu alkusammuttimella
 - b. rajoittunut palo
 - c. hallitsematon palo, levinnyt matkustamoon
 - d. auto täysin palanut

Liite C: Puhelinhaastattelun tulipalokohtainen osa

14. Kuka sammutti ja miten (esim. kuljettaja alkusammuttimella, palokunta)?
15. Oliko autossa matkustajia (montako) ja oliko heidän autosta poistumisessaan ongelmia?
16. Liittyikö palon syttymiseen tai leviämiseen jotain selkeitä auton huoltoa tai päivittäistä käyttöä koskevia laiminlyöntejä? Jos liittyi, mitä?
17. Olisiko palo voitu estää jollain auton normaaliin huoltoon tai päivittäiseen käyttöön sisällytettävällä uudella toimenpiteellä? Jos olisi, millä?
18. Olisiko tulipalo voitu estää tai sen leviämistä rajoittaa jollain uudella määräaikaikatsastukseen liittyvällä tarkastuksella? Jos olisi, millaisella?
19. Muita merkittäviä ko. tulipaloa koskevia asioita?

Liite D: IRU:n tarkistuslista linja-autopalojen estämiseksi

Checklist against fire for buses/coaches

In order to prevent fire on vehicles, the IRU has worked out a checklist of recommended periodical inspections to be integrated in the maintenance performance activities of the transport operations.

Vehicle maintenance on a regular basis can ensure early identification of vehicle problems and defects likely to cause a fire.

DRIVER DUTIES



1/ BEFORE STARTING A JOURNEY, the driver imperatively checks:

- The tyres' pressure (visual check on a daily basis - test tyres on a weekly basis).
 - In particular dual tyres should not be kissing each other.
- No liquids are leaking on pavement (visual check).
 - Ensure that no oil exits from the muffler and that you see no excessive blue smoke (turbocharger oil consumption).
- The proper functioning of the preheating systems (engine and interior).
- The exhaust system components are free from debris.



3/ AFTER COMPLETING A JOURNEY, the driver needs imperatively to:

- Inform the technician / next driver of a dysfunction.
- Hand over to the technician or fleet manager the daily operation report (copy).
- Make a visual check of the engine compartment and surrounding equipments of the vehicle and inform the technician of any problem.
- Empty ashtrays from cigarettes.



2/ WHEN OPERATING A VEHICLE, the driver needs imperatively to:

- Check the coolant temperature gauge.
- Check the tyres' pressure monitoring (if vehicle equipped).
- Avoid any overheating.
 - Stop the vehicle if the engine, brakes or retarder become overheated / or when sensing unusual odours or smoke, or if noticing smoke visually.
- Park in a safe and clean area.
- Avoid overloading because it increases all temperatures!
- Record in the daily operation report malfunction(s) with mileages and time.
- Check the ABS warning light.
- Check the proper functioning of the retarder (hydraulic or electric).



4/ WHEN RETURNING A COACH

Park the vehicle with the main battery switched off (if applicable). This will disconnect the batteries from the alternator, eliminating a risk of fire due to an internal electrical failure.

VEHICLE MAINTENANCE STAFF'S DUTIES



The technician in charge of vehicle's maintenance needs imperatively to check on a regular basis that:

- The B+ (direct battery feed) cable of the alternator and the B+ cable of the starter are properly connected.
- There are no loose wires and the cables avoid unwanted contact with the ground.
- None of the liquids, fuel, power steering fluid, engine oil and hub/gear oil can come in contact with a hot surface.
 - It is vital that any leak be immediately repaired to minimise high temperature contact and subsequent fire. All hoses, housings, couplings, fittings and filters must be inspected diligently. Clean the engine, transmission and interior surfaces of the engine compartment, so that they are dry of inflammable fluids.
- No oil is leaking from the waste gate pivot of the turbocharger.
 - Turbochargers are very hot on the surface and if they have an internal failure they can become an ignition source.
- Sensors are not a source of leaking.
 - Pressurised fluids may enter these sensors and become a source for a combustible material.
- The levels of coolant and oils are fine (check on a weekly basis).
- There is no fuel or oil inside the engine compartment on isolation materials.

VEHICLE MAINTENANCE STAFF'S DUTIES



The technician in charge of vehicle's maintenance needs imperatively to check on a regular basis that:

- The fuel lines are not leaking.
- The preheating systems are running correctly (engine and interior).
- The retarder (gas exhaust, hydraulic or electric) is functioning properly. All environment equipments are without any defects (broken valves, lines, no leaking of fluids).
- The exhaust system is airtight / isolated.
- The level of grease in the wheel hubs is sufficient.
→ This will prevent their operating temperature from being too elevate.
- The status of disk brakes and calipers fixations is in order.
- The extinguisher(s) is (are) still present in the vehicle and in proper function.

ACTIONS TO BE TAKEN IN THE EVENT OF A FIRE / AN ACCIDENT / OR EMERGENCY



1/ (Try to) park the vehicle in a safe area.



2/ Apply the parking brake.



3/ Inform passengers to take a safe distance from the vehicle.



4/ Open doors in order to let passengers get out fast.



5/ Stop the engine / isolate the battery by activating the master switch where available. Switch off the air-conditioning / heating.



6/ Identify the source of the fire.



7/ Inform the appropriate emergency services, giving as much information about the incident or accident and passengers involved as possible.



8/ Where appropriate and safe to do so, use the fire extinguishers to put out fires / **DO NOT OPEN THE ENGINE COMPARTMENTS IF FIRE OCCURS.**



9/ Put on warning vest and place the self-standing warning signs as appropriate / Secure the incident area.



10/ Make sure that passengers are at a safe distance from vehicle.



11/ Move away from the vicinity of the accident or emergency, advise other persons to move away and follow the advice of the emergency services.



12/ Report to company management about the incident.

Liite E: Linja-autoliiton paloturvallisuuden tarkistuslista

AJONEUVON PALOTURVALLISUUSTARKASTUS

Merkki	Tyyppi	Vuosimalli	km/käyttötunnit	Rek.nro
Vakuutuskenottaja		Osoite		
Vakuutusyhtiö	Käypäärvo €			

A0	Kohde	Kunnossa	Korjattava	Huomautukset
A0	AJONEUVON YLEINEN KUNTO			
B0	SÄHKÖJÄRJESTELMÄ			
1	Johtimien hankaumat			
2	Johtimien kiinnitykset, suojaukset			
3	Läpivientisuoja			
4	Sulakkeet, releet, päävirtakytkin			
5	Akku, kiinnitys, kengät			
6	Akkukaapelit, kiinnitys ja kunto			
7	Akku, napasuojat			
8	Päävirtakaapeli, käynnistysmoottori			
9	Kylmäkäynnistysjärjestelmä			
10	Latausgeneraattori			
C0	LETKUT, PUTKET			
1	Hankaumat			
2	Kiinnitykset			
3	Liitokset			
4	Läpiviennit			
5	Vuodot			
D0	LISÄLÄMMITYSLAITTEET			
1	Asennus			
2	Polttoainejärjestelmä			
3	Pakokaasujärjestelmä			
4	Sähköjärjestelmä			
5	Hankaumat			
6	Vuodot, Puhtaus			
7	Voimavirta-asennukset			
8	Käytetty ja huollettu			
E0	AJONEUVON MEKANIikka			
1	Moottorin suojapellitys			Kone pesty ed. kerran
2	Öljy- ym. vuodot			Huoltovihko
3	Jäähdyttimen tukkoisuus			
4	Kuumien osien suojaukset			
5	Jarrut			
6	Äänieristeet			
7	Pakoputkisto			
F0	ALKUSAMMUTUSKALUSTO			
1	Tarkastukset voimassa			
2	Kiinnitys			
3	Luoksepäästävyys			
4	Toimintakunto			
5	Opasteet			
G0	MUITA HUOMIOITA			
1	Ajoneuvon lukkolaitteet			
2	Ohjaamon nousuaskelmat			
3	Huolto-, ym. työtasot			
4	Kuormausnosturi / nostin			

Tarkastanut ____ / ____ / ____



Julkaisun sarja, numero ja raportti-
koodi

VTT Tiedotteita 2557
VTT-TIED-2557

Tekijä(t) Veli-Pekka Kallberg		
Nimeke Linja-autojen paloturvallisuus Suomessa 2000–2009		
Tiivistelmä Tutkimuksessa tarkastellaan linja-autojen paloturvallisuuden kehitystä Suomessa 2000-luvulla. Lisäksi selvitetään Ruotsissa 2000-luvun alussa määräaikaikatsastuksen yhteyteen otetun paloturvallisuustarkastuksen sisältöä ja vaikutuksia linja-autojen tulipaloihin sekä kartoitetaan linja-autojen paloturvallisuutta koskevia toimenpiteitä. Tilastojen mukaan linja-autojen tulipalojen määrä on Suomessa 2000-luvulla likimain kaksinkertaistunut, vaikka autojen lukumäärässä ja ajosuoritteessa on tapahtunut vain vähäisiä muutoksia. Syyt palojen lisääntymiseen eivät selvinneet. Paloturvallisuutta on parannettu muun muassa vaihtamalla autojen varustukseen kuuluvia alkusammuttimia suurempiin, tekemällä autojen moottoritilaan sammutusaukkoja sekä kiinnittämällä autojen huollossa aiempaa enemmän huomiota paloturvallisuuteen. Automaattiset sammutusjärjestelmät ovat linja-autoissa edelleen harvinaisia. Vaikka palot harvoin leviävät matkustamoon, suuronnettomuuksien välttämiseksi olisi tärkeää kehittää sisustusmateriaalien palonkestävyysvaatimuksia. Ruotsissa katsastukseen sisällytetty paloturvallisuusosio ei näy tilastoitujen tulipalojen vähenemisenä, mutta katsastuksessa paloturvallisuussyistä hylättyjen autojen osuutta se on vähentänyt noin puolella.		
ISBN 978-951-38-7663-0 (nid.) 978-951-38-7664-7 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Avainnimeke ja ISSN VTT Tiedotteita – Research Notes 1235-0605 (nid.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Projektinumero 10404
Julkaisu-aika Marraskuu 2010	Kieli Suomi, engl. tiiv.	Sivuja 34 s. + liitt. 9 s.
Projektin nimi Turvallinen liikenne 2025		Toimeksiantaja(t)
Avainsanat Bus, coach, fire, safety		Julkaisija VTT PL 1000, 02044 VTT Puh. 020 722 4404 Faksi 020 722 4374

Author(s) Veli-Pekka Kallberg		
Title Bus fire safety in Finland 2000–2009		
Abstract This study looks at the development of fire safety on buses in Finland over the past decade. The contents of Swedish fire safety inspections of buses in connection with obligatory periodical inspections are described, as well as the impact of such inspections on fire safety. According to statistics, the number of bus fires in Finland has almost doubled over the last 10 years, although only slight changes have occurred in the number of buses and kilometres driven. The reasons for this increase could not be established. Fire safety of buses has been improved by increasing the size of fire extinguishers on board from 2 kg to 6 kg, by adding apertures in the engine compartment for fire extinguishers, and by paying more attention to fire safety aspects in the regular maintenance of vehicles. Automatic fire extinguishers are still rare on buses. Even though bus fires rarely spread to the passenger compartment, fire resistance of interior materials is crucial for the prevention of catastrophic accidents. The implementation of specific fire safety inspection in connection with periodic inspection of buses in Sweden in 2001 does not show a decrease in the number of reported fires, but it roughly halved the proportion of buses that failed the inspection because of fire safety issues.		
ISBN 978-951-38-7663-0 (soft back ed.) 978-951-38-7664-7 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		
Series title and ISSN VTT Research Notes 1235-0605 (soft back ed.) 1455-0865 (URL: http://www.vtt.fi/publications/index.jsp)		Project number 10404
Date November 2010	Language Finnish, Engl. abstr.	Pages 34 p. + app. 9 p.
Name of project Safe traffic 2025		Commissioned by
Keywords Bus, coach, fire, safety		Publisher VTT Technical Research Centre of Finland P. O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 20 722 4404 Fax +358 20 722 4374

Tutkimuksessa tarkastellaan linja-autojen paloturvallisuuden kehitystä Suomessa 2000-luvulla. Lisäksi siinä selvitetään Ruotsissa 2000-luvun alussa määräaikaikatsastuksen yhteyteen otetun paloturvallisuustarkastuksen sisältöä ja vaikutuksia linja-autojen tulipaloihin sekä kartoitetaan linja-autojen paloturvallisuutta koskevia toimenpiteitä. Tilastojen mukaan linja-autojen tulipalojen määrä on Suomessa 2000-luvulla likimain kaksinkertaistunut. Syyt palojen lisääntymiseen eivät selvinneet. Paloturvallisuutta on parannettu muun muassa vaihtamalla autojen varustukseen kuuluvia alkusammuttimia suurempiin, tekemällä autojen moottoritilaan sammutusaukkoja sekä kiinnittämällä autojen huollossa aiempaa enemmän huomiota paloturvallisuuteen. Automaattiset sammutusjärjestelmät ovat linja-autoissa edelleen harvinaisia. Vaikka palot harvoin leviävät matkustamoon, suuronnettomuuksien välttämiseksi olisi tärkeää kehittää sisustusmateriaalien palonkestävyysvaatimuksia. Ruotsissa katsastukseen sisällytetty paloturvallisuusosio ei näy tilastoitujen tulipalojen vähenemisenä, mutta se on pienentänyt katsastuksessa paloturvallisuussyistä hylättyjen autojen osuutta noin puolella.