

Raskaiden ajoneuvojen kunnon ja kuorman vaikutus liikenne- turvallisuuuteen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Raskaiden ajoneuvojen kunnon ja kuorman vaikutus liikenneturvallisuuteen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

ALKUSANAT

Raskaiden ajoneuvojen kunnon ja kuorman vaikutus liikenneturvallisuuteen - tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa näiden ajoneuvojen liikenneturvallisuuden kannalta merkittävimmät tekniset riskitekijät. Tutkimuksessa tähdättiin myös konkreettisten parannusehdotusten tekemiseen.

Tutkimuksen tilaajina olivat Ajoneuvohallintokeskus AKE ja Liikennevakuutuskeskus LVK. Tutkimuksen teki Metropolia Ammattikorkeakoulun Auto- ja kuljetustekniikan opiskelijoista koostuva tutkimusryhmä projekti-insinööri Harri Mii-
ninin johdolla. Tutkimuksen valvojana toimi Auto- ja kuljetustekniikan koulutuspäällikkö Markku Haikonen. Tutkimuksen yhteydessä tehtiin kaksi insinööriyötä.

Helsingissä, 18. kesäkuuta 2009

Juhani Intosalmi

tutkimusjohtaja
Ajoneuvohallintokeskus AKE

FÖRORD

Syftet med undersökningen av hur fordonens kondition och last inverkar på trafiksäkerheten var att kartlägga de viktigaste tekniska riskfaktorerna hos tunga fordon med tanke på trafiksäkerheten. Målet med undersökningen var också att ta fram konkreta förbättringsförslag.

Undersökningen beställdes av Fordonsförvaltningscentralen AKE och Trafikförsäkringscentralen LVK. Undersökningen förverkligades av en grupp som bestod av bil- och transportteknikstuderande vid Yrkeshögskolan Metropolia med ledning av projektingenjör Harri Miinin. Som övervakare för undersökningen fungerade Markku Haikonen, utbildningschef för bil- och transportteknik vid Metropolia. I samband med undersökningen utarbetades två ingenjörsarbeten.

Helsingfors, den 20 juni 2009

Juhani Intosalmi

forskningschef
Fordonsförvaltningscentralen AKE

FOREWORD

The study on the impact of heavy vehicles' condition and load on traffic safety aimed at surveying the key technical risk factors related to the traffic safety of heavy vehicles. A further aim was to make concrete improvement suggestions.

The study was assigned by the Finnish Vehicle Administration AKE and the Finnish Motor Insurers' Centre LVK. The study was carried out by a group of automotive and transport engineering students at the Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. The project was led by Harri Miinin, Project Engineer and supervised by Markku Haikonen, Head of the Automotive and Transport Engineering study program at the Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. As a result of this study two Bachelor's theses were produced.

Helsinki, 18 June 2008

Juhani Intosalmi

Director of Research
Vehicle Administration AKE

Sisällysluettelo

Index

Tiivistelmä

Sammanfattning

Abstract

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen tavoitteet	1
1.1.1	Tekniset ongelmat	1
1.1.2	Kuormaus ja kuorman varmistus	2
1.1.3	Henkilökuljetusliikenne	2
1.1.4	Vaarallisten aineiden kuljetukset	2
2	TUTKIMUKSEN RAJAUS JA MENETELMÄT	3
2.1	Kirjallisuusanalyysi	3
2.1.1	Ajoneuvohallintokeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä	3
2.1.2	LINTU-projektin julkaisuja	3
2.1.3	Onnettomuustutkimuskeskuksen raportit	3
2.1.4	Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja	4
2.1.5	Muut julkaisut	4
2.2	Tilastoanalyysi	4
2.2.1	Menetelmät	5
2.2.2	Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien raportit	5
2.2.3	Määräaikauskatsastus	6
2.2.4	Tienvarsitarkastukset	6
2.2.5	Muita hyödynnettyjä tilastoja	6
2.3	Kyselytutkimus	7
2.3.1	Menetelmät	7
2.3.2	Kyselytutkimukseen valitut	7
2.3.3	Sähköinen kyselylomake	7
2.3.4	Haastattelut	8
3	TUTKIMUKSEN TULOKSET	9
3.1	Tilastotutkimus	9
3.1.1	Onnettomuustutkimusaineisto	9
3.1.2	Määräaikauskatsastusten tilastot	11
3.1.3	Tienvarsitarkastusten tilastot	13
3.2	Kyselytutkimus	16
3.2.1	Kyselylomake	16
4	JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	20
4.1	Tekniset viat	20
4.1.1	Jarrut	20
4.1.2	Renkaat	21
4.1.3	Vetolaitteet	22
4.1.4	Muut viat	22
4.1.5	Kolaroidut ajoneuvot	23
4.1.6	Rakenteelliset ongelmat	23
4.2	Kuorma	23
4.2.1	Säädökset	24
4.2.2	Toimenpide-ehdotukset	24
4.3	Ajoneuvojen määräaikauskatsastus	25
5	HENKILÖKULJETUSLIIKENNE	27
5.1	Tekniset ongelmat	27
5.1.1	Linja-autopalot	27
6	VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETUKSET	29

6.1	Säiliöautojen tekniikka	29
6.1.1	Stabiilisuustesti	29
6.1.2	Vajaatäyttö.....	29
6.2	Kuljetukset ja lainsäädäntö.....	30
6.3	Säiliöautojen ongelmat.....	30
6.3.1	Rakenteelliset ominaisuudet.....	30
6.3.2	Onnettomuuksien syyt	31
6.3.3	Pelastustoiminta.....	31
6.4	Yhteenveto	31
6.4.1	Johtopäätökset ja suositukset.....	31
7	Suositukset.....	37
7.1	Viranomaiset.....	37
7.1.1	Poliisi.....	37
7.1.2	Katsastusviranomaiset.....	38
7.2	Kuljetusyritykset	38
7.2.1	Kuljettaja.....	38
8	Muut huomiot.....	33
8.1	Määräykset ja niiden noudattaminen.....	33
8.1.1	Ajo- ja lepoaikalainsäädäntö.....	33
8.1.2	Nopeudenrajoitin	33
8.2	Tieverkosto.....	34
9	Pelastustoimi	34
9.1	Yleistä pelastustoimesta	34
9.2	Toimenpiteet pelastustoimen kehittämiseksi.....	35
10	Tutkijalautakuntatyöskentely	36
10.1	Yleistä tutkijalautakuntatyöskentelystä	36
10.2	Toimenpiteet tutkijalautakuntatyöskentelyn kehittämiseksi.....	36
11	Liikenteen valvonta ja tienvarsitarkastukset ...Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
11.1	Yleistä liikenteen valvonnasta ja tienvarsitarkastuksista Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
11.2	Toimenpiteet raskaiden ajoneuvojen kunnon parantamiseksi ja liikenneturvallisuuden edistämiseksi Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.	
	Lähdeluettelo	41

Liitteet

TIIVISTELMÄ

Raskaiden ajoneuvojen kunnon ja kuorman vaikutus liikenneturvallisuuteen - tutkimuksen tilaajina olivat Ajoneuvohallintokeskus AKE ja Liikennevakuutuskeskus LVK. Tutkimuksen teki Metropolia Ammattikorkeakoulun Auto- ja kuljetustekniikan opiskelijoista koostuva tutkimusryhmä projekti-insinööri Harri Mii-
ninin johdolla. Tutkimuksen valvojana toimi Auto- ja kuljetustekniikan koulutus-
päällikkö Markku Haikonen. Tutkimuksen yhteydessä tehtiin kaksi insinööri-
työtä.

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa raskaiden kuorma- ja linja-autojen liikenneturvallisuuden kannalta merkittävimmät tekniset riskitekijät. Tutkimuksessa perehdyttiin aiheesta aiemmin laadittuihin tutkimuksiin ja selvityksiin sekä alan julkaisuihin. Tutkimuksen perustan muodostivat liikenneonnettomuuksien tutkimus-
jälautakuntien laatimat onnettomuusraportit kuolemaan johtaneista raskaiden
ajoneuvojen onnettomuuksista. Onnettomuusraporteista etsittiin sellaisia tekni-
siä vikoja, jotka ovat olleet vaikuttamassa onnettomuuden syntyyn. Myöhem-
min tehdyt asiantuntijahaastattelut vahvistivat saatuja tuloksia. Lisäksi haastat-
telujen avulla pyrittiin löytämään ratkaisumalleja epäkohtien karsimiseksi.

Tutkimuksen mukaan raskaiden ajoneuvojen onnettomuuksissa teknisillä vioilla on suhteellisen pieni merkitys. Tekniset viat ovat kuitenkin osaltaan saattaneet olla vaikuttamassa onnettomuuden seurausten pahenemiseen. Kuorman epä-
kohtien vuoksi kuolemaan johtaneita onnettomuuksia syntyy vieläkin harvem-
min. Kuitenkin myös kuormalla on voinut olla vaikutusta onnettomuuden seu-
rauksiin.

Merkittävimmät tekniset viat ovat tutkimuksen mukaan jarruvikojä. Yksittäisiä
renkaiden puhkeamisesta tai irtoamisesta johtuvia onnettomuuksia tuli myös
esiin. Kyselytutkimuksessa nimenomaan kyseiset ongelmat koettiin kriittisiksi ja
niihin puuttumista vaadittiin ponnekkaasti. Linja-autojen onnettomuuksissa pa-
loturmat olivat suurin yksittäinen esille noussut ongelma.

Tutkimusryhmä laati parannusehdotuksia ja suosituksia alan eri toimijoille, jotta
teknisten epäkohtien määrää ja vaikuttavuutta saataisiin entisestään pienem-
nettyä.

SAMMANFATTNING

Undersökningen som handlar om inverkan av de tunga fordonens skick och last på trafiksäkerheten beställdes av Fordonsförvaltningscentralen AKE och Trafikförsäkringscentralen LVK. Undersökningen förverkligades av en grupp som bestod av bil- och transportteknikstuderande vid Yrkeshögskolan Metropolia med ledning av projektingenjör Harri Miinin. Som övervakare för undersökningen fungerade Markku Haikonen, utbildningschef för bil- och transportteknik vid Metropolia. I samband med undersökningen utarbetades två ingenjörsarbeten.

Målet för undersökningen var att kartlägga de mest betydande tekniska riskfaktorer som tunga lastbilar och bussar förorsakar för trafiksäkerheten. Vid undersökningen bekantade sig gruppen med tidigare undersökningar och utredningar om temat och publikationer inom branschen.

Grunden för undersökningen bestod av olycksrapporter som prövningsnämnderna utarbetat beträffande dödsolyckor förorsakade av tunga fordon. I olycksrapporterna letades efter sådana tekniska fel, som har inverkat på olyckor. De senare utförda expertintervjuerna bekräftade de nådda resultaten. Därtill var ändamålet med intervjuerna att hitta lösningsmodeller för att eliminera missförhållanden.

Enligt undersökningen spelar tekniska fel en relativt obetydlig roll i olyckor förorsakade av tunga fordon. De tekniska felen har emellertid delvis kunnat inverka på att olycksföljden har blivit värre. Brister i lasten leder ännu mera sällan till dödsolyckor. Men lasten har ändå kunnat ha en inverkan på olycksföljden.

De mest betydande tekniska felen är enligt undersökningen bromsfel. Enskilda olyckor som förorsakats av punkterade eller lossnade hjul kom också fram. I intervjuerna ansågs speciellt dessa problem som kritiska och det krävdes starka åtgärder för deras eliminering. Vad bussar beträffar var brandolyckor det största enskilda förekommande problemet.

Undersökningsgruppen utarbetade förbättringsförslag till olika instanser inom branschen för att ytterligare minska tekniska missförhållanden och deras inverkan på olyckor.

ABSTRACT

The study was assigned by the Finnish Vehicle Administration (Ajoneuvohallintakeskus – AKE) and the Finnish Motor Insurers' Centre (Liikennevakuutuskeskus - LVK).

The study was carried out by a group of automotive and transport engineering students at the Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. The project was led by Harri Miinin, Project Engineer and supervised by Markku Haikonen, Head of the Automotive and Transport Engineering study program at the Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. As a result of this study two Bachelor's theses were produced.

The aim of the study was to find out and investigate the most significant technical risk factors of heavy trucks and buses on traffic safety. First previous studies and surveys and other publications in the field were studied. The reports written by traffic accident investigation committees on accidents involving heavy-duty vehicles and trucks resulting in fatalities were used as the basis of the study. Technical defects that had played a major role in leading to the accident were searched and analyzed. The study group analyzed the kind of technical defects that seemed to play a role when the accident had occurred. Later on these results were confirmed by interviewing traffic investigation experts. In addition, these interviews helped also to find solutions to reduce the number of faults and defects.

According to the study technical faults played a relatively small role in the accidents involving heavy-duty vehicles. Technical faults could, however, play a role in making the consequences of the accident worse. Accidents which are caused by defects or faults in the load and which result in fatalities occur seldom. However, the load may have had effect on the consequences of the accident.

The most significant technical faults seem to be faults with brakes according to the study.

Some individual accidents which resulted from punctures or loss of tires were also reported.

In the interviews it was these problems that seemed to be the most critical and needed to be solved in the opinion of the people who were interviewed in this study. In accidents involving buses burns were reported to be the biggest problem.

The study group made suggestions for improvement and gave recommendations for reducing the number of technical defects and for minimizing their effect on traffic safety.

1 JOHDANTO

Raskaiden ajoneuvojen kunnon ja kuorman vaikutus liikenneturvallisuuteen - tutkimuksessa tarkastellaan raskaiden kuorma- ja linja-autojen teknisten vikojen, rakenteen ja kuorman vaikutusta onnettomuuksiin ja niiden seurauksiin.

Ajoneuvojen suuren massan vuoksi raskaiden ajoneuvojen onnettomuuksissa on lähes aina mahdollisuus vakaviin seurauksiin. Henkilöauton ja raskaan kuorma- tai linja-auton välisissä onnettomuuksissa tulee valitettavan usein henkilövahinkoja, jopa kuolemantapauksia. Suomen sääolosuhteet ovat suuren osan vuodesta hankalia. Huonoissakin keliolosuhteissa, kellon ympäri, tavarankuljetusajot on kuitenkin ajettava. Tiukat aikataulut, ajo- ja lepoaikalakien rikkominen ja yleinen huolimattomuus ovat usein esillä raskaiden ajoneuvojen onnettomuuksista keskusteltaessa. Näihin seikkoihin tulee edelleenkin kiinnittää voimakkaasti huomiota. Kaluston kunnossa pitäminen on kuitenkin tärkeä seikka liikenneturvallisuuden kannalta, sillä vaikka kaikki muut tekijät kuljetusketjussa olisivat hoidossa, on huoltamaton ajoneuvo riski kaikille tienkäyttäjille. Tämän vuoksi raskaiden ajoneuvojen tekniseen kuntoon ja kuormaukseen tulee kiinnittää entistä tarkemmin huomiota, varsinkin kun vuotuiset ajosuoritteet kasvavat jatkuvasti lisääntyvän kilpailun ja toiminnan tehostamisen vuoksi.

Vaarallisten aineiden kuljetuksille tapahtuvissa onnettomuuksissa on aina suuronnettomuuden riski. Tutkimuksen yhtenä osana on selvittää tällaisten kuljetusten riskitekijät, kaluston tekniset ongelmat ja epäkohdat, pelastustoiminnan käytännöt suuronnettomuuden välttämiseksi sekä mahdolliset puutteet pelastustoiminnassa.

1.1 Tutkimuksen tavoitteet

Raskaiden ajoneuvojen teknisten vikojen ja kuormauksesta johtuvien ongelmien kartoittamisella pyrittiin saamaan kattava kokonaiskuva todellisista ajon aikaisista epäkohdista sekä huollon ja valvonnan vaikutuksista niihin. Tutkimuksessa etsittiin riskikertymiä ja merkittävimpiin riskeihin paneutumalla laadittiin parannusehdotuksia kuljetusketjun eri osapuolia, huollosta vastaavia tahoja ja liikennöintiä valvovia viranomaisia varten.

1.1.1 Tekniset ongelmat

Tutkimuksessa teknisillä ongelmilla tarkoitetaan ajoneuvon vikoja ja teknisten ominaisuuksien epäkohtia tai puutteita. Tällaisia ovat esimerkiksi ajoneuvon huollon laiminlyönnistä johtuvat kulumiset tai väärin suoritetusta huollosta aiheutuvat ajoneuvon liikenneturvallisuutta huonontavat tekniset viat. Teknisten ominaisuuksien epäkohtia tai puutteita ovat puolestaan ajoneuvon rakenteesta johtuva huono törmäyssoveltuvuus tai turvalaitteiden puute.

Tarkastellun aineiston ja haastattelujen perusteella tieliikenteessä olevista ajoneuvoista pyrittiin löytämään usein toistuvia teknisiä ongelmia, jotka ovat tai ovat saattaneet aiheuttaa onnettomuuksia tai vaaratilanteita. Merkittävimpien riskikertymien pienentämiseksi tutkimusryhmä laati parannusehdotuksia ajoneuvojen huoltoa, valvontaa ja rakenteellisia muutoksia varten.

1.1.2 Kuormaus ja kuorman varmistus

Kuormauksen ja kuorman varmistamisen ongelmat liittyvät kiinteästi varsinkin kappaletavarakuljetusten liikenneturvallisuuteen. Tutkimuksessa pyrittiin löytämään ongelmakohtia kuormauksen ja kuorman varmistamisen vaikutuksesta ajoneuvon stabiilisuuteen, jarrutus- ja ohjauskäyttäytymiseen sekä törmäysturvallisuuteen.

Ajoneuvon kuormausta tutkittaessa tutkimuksessa on keskitytty kuorman sijoitusta kuormatilaan, ajoneuvon painojakaumaa, kuorman ja ajoneuvon painopisteen korkeutta sekä näiden vaikutusta ajoneuvon käyttäytymiseen koskeviin seikkoihin. Kuorman varmistuksessa on huomioitu varmistuksen riittävyys ajon eri vaiheissa sekä mahdollisissa erikoistilanteissa aina onnettomuustilanteeseen saakka.

1.1.3 Henkilökuljetusliikenne

Henkilökuljetusliikenteellä tarkoitetaan tutkimuksessa raskaiden linja-autojen linjaliikennettä. Raskaiden linja-autojen tekniikka poikkeaa jonkin verran raskaista kuorma-autoista, joten aihe käsitellään omana osanaan.

1.1.4 Vaarallisten aineiden kuljetukset

Suomessa kuljetettiin vuonna 2006 kemikaali- ja öljytuotteita 2 550 miljoonan tonnikilometrin verran, kun kuljetussuorite kaikilla kuorma-autoilla oli 25 490 miljoonaa tonnikilometriä, eli vaarallisten aineiden kuljetusten osuus Suomen maanteillä on kymmenen prosentin luokkaa (Tilastokeskuksen julkaisu Tavarakuljetustilasto 2006). Vaarallisten aineiden kuljetuksista yli 80 % on palavien nesteiden kuljetuksia, noin 7 % syövyttävien aineiden kuljetuksia ja noin 4 % kaasujen kuljetuksia (Liikenneministeriön julkaisu 8/1999). Tutkimuksen tässä osa-alueessa päädyttiin keskittymään nimenomaan säiliökuljetuksiin sekä niiden ongelmakohtiin.

2 TUTKIMUKSEN RAJAUS JA MENETELMÄT

Tutkimuksessa keskityttiin ajoneuvojen tekniseen kuntoon sekä kuormaan. Onnettomuuksien syntyyn vaikuttavat tai onnettomuusriskiä lisäävät inhimilliset tekijät rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Useissa eri yhteyksissä ilmitulleita, liikenneturvallisuuteen vaikuttavia järjestelmän tai henkilön heikkouksia ei kuitenkaan voitu täysin sivuuttaa. Osa tällaisista tekijöistä vaikuttaa myös ajoneuvojen kuntoon, ja ennen kaikkea kuormaukseen. Nämä seikat tuodaan esille kappaleessa seitsemän.

Tutkimus jaettiin työvaiheittain kolmeen osaan. Kirjallisuusanalyysissä tutustuttiin saatavilla olevaan aineistoon ja kartoitettiin aiemmat aiheesta tehdyt tutkimukset. Tilastoanalyysin avulla selvitettiin raskaiden ajoneuvojen tekniset riskitekijät. Tilastoanalyysin pohjalta laadittiin kyselytutkimuksen ja asiantuntijahaastattelujen kysymyspatteristot. Kyselytutkimuksessa haettiin vastauksia havaittujen ongelmien ratkaisemiseksi.

2.1 Kirjallisuusanalyysi

Tutkimusaiheen laajuuden ja saatavilla olevan informaation kartoittamiseksi tutkimus aloitettiin kirjallisuusanalyysillä. Näin osittain opiskelijoista koostuva tutkimusryhmä saatiin samalla perehdytettyä raskaiden ajoneuvojen tekniikkaan, lainsäädäntöön ja alan käytäntöihin.

Kirjallisuusanalyysissä käsiteltiin aiheesta aiemmin tehtyjä koti- ja ulkomaisia tutkimuksia ja selvityksiä, parannusehdotuksia sekä uutisartikkeleita.

2.1.1 *Ajoneuvohallintokeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä*

Ajoneuvohallintokeskuksen aiemmin teettämiä tutkimuksia hyödyntämällä kirjallisuusanalyysissä saatiin kattava kuva tutkimusaiheen laajuudesta sekä mahdollisesti tutkimusta hyödyttävistä lähteistä. Tutkimuksessa hyödynnettyjä tutkimuksia ja selvityksiä ovat:

TIENVARSIKASTUSTEN VAIKUTTAVUUS

AJONEUVOJEN PYÖRIEN JA PERÄVAUNUJEN IRTOAMISONNETTOMUUDET

2.1.2 *LINTU-projektin julkaisuja*

Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma LINTU on liikenne- ja viestintäministeriön, Tiehallinnon ja Ajoneuvohallintokeskuksen rahoittama tutkimusohjelma. LINTU-projektin julkaisuista tutustuttiin seuraaviin:

LINJA-AUTOJEN LIIKENNETURVALLISUUS

2.1.3 *Onnettomuustutkintakeskuksen raportit*

Onnettomuustutkintakeskus tutkii Suomessa sattuneet suuronnettomuudet riippumatta niiden laadusta sekä kaikki ilmailu-, vesiliikenne- ja raideliikenne-

onnettomuudet tai niiden vaaratilanteet. Tutkinnassa selvitetään onnettomuuden kulku, syyt ja seuraukset sekä pelastustoimet. Tutkinnasta tehdään tutkimusaselostus, jossa esitetään myös tutkimuksen tuloksena olevat suositukset.

Tutkimuksen kirjallisuusanalyysissä tutustuttiin seuraaviin liikenneonnettomuuksien tutkimusaselostuksiin:

TUTKINTASELOSTUS B1/2006Y

TUTKINTASELOSTUS B2/2004Y

TUTKINTASELOSTUS C1/1999Y

TUTKINTASELOSTUS B2/1998Y

TUTKINTASELOSTUS D1/2007Y

TUTKINTASELOSTUS D5/2007Y

TUTKINTASELOSTUS D1/2000Y + D1/2001Y

2.1.4 Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja

Liikenne- ja viestintäministeriö vastaa vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyvän lainsäädännön valmistelusta. Tutkimuksessa hyödynnettiin seuraavia julkaisuja:

VAARALLISTEN AINEIDEN TIEKULJETUSONNETTOMUUDET SUOMESSA 1997 - 2002

VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETUKSET 2002 - VIISIVUOTISSELVITYS

LASTAUKSEN PAINOTUKSEN VAIKUTUS SÄILIÖAJONEUVON STABIILISUUTEEN

2.1.5 Muut julkaisut

Tutkimuksesta varten tutustuttiin myös muihin alan julkaisuihin ja tutkimuksiin.

2.1.5.1 CITA: Autofore 2007

International Motor Vehicle Inspection Committee CITA on kansainvälinen katsastusalan järjestö. CITA:n vuonna 2007 julkaisemassa Autofore-raportissa käsiteltiin liikennekelpoisuuteen liittyviä standardeja ja käytäntöjä, perehdyttiin ajoneuvotekniikkaan ja tutkittiin ajoneuvon liikennekelpoisuuden vaikutusta liikenneturvallisuuteen ja ympäristöön.

2.1.5.2 Ajoneuvohallintokeskuksen ja Liikennevakuutuskeskuksen tutkimuksia

MIKSI REKAT KAATUVAT

RASKAAN KALUSTON VETOLAITTEIDEN TURVALLISUUS JA KATSASTUS

2.2 Tilastoanalyysi

Tutkimusta varten analysoitiin useista eri lähteistä saatuja tilastoja. Tilastoanalyysi loi pohjan myöhemmin tehtävälle kyselytutkimukselle sekä asiantuntijahaastatteluille. Tilastoista haettiin merkittävimpiä teknisiä puutteita tai kuormauksen ongelmia, joita oli ilmennyt sekä tieliikenteessä, katsastuksessa että onnettomuustapauksissa.

2.2.1 Menetelmät

Tilastomateriaalia analysoitiin tilastomenetelmiä ja laadullista arviointia hyödyntäen. Tilastomenetelmillä aineistosta saatiin valikoitua merkittävimmät riskitekijät, joita analysoitiin tarkemmin käyttäen laadullista arviointia. Käytännössä tilastanalyysin perustan loivat liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien onnettomuusraportit, joiden lisäksi hyödynnettiin määräaikauskatsastusten ja tienvarsitarkastusten tilastoja.

2.2.2 Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien raportit

Liikennevakuutuskeskus ylläpitää arkistoa liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien laatimista onnettomuusraporteista. Onnettomuustutkinnasta on säädetty laki *tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien tutkinnasta (24/2001)*. Tutkintaa ohjaa liikenne- ja viestintäministeriön asettama liikenneonnettomuuksien tutkinnan neuvottelukunta. Liikennevakuutuskeskus (LVK) huolehtii liikenneonnettomuuksien tutkinnan ylläpitämisestä, tutkinnan tulosten käytöstä ja tietopalvelusta. Suomessa toimii 20 liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntaa, joissa on edustettuna ainakin poliisitoimen, lääketieteen, ajoneuvotekniikan, tienpidon ja käyttäytymistieteen tuntemus.

Jäljempänä liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnasta käytetään termiä tutkijalautakunta ja lautakuntien laatimien raporttien arkistosta termiä onnettomuustutkinta-aineisto.

Aineisto on jaettu onnettomuuden osallisten mukaan kahteen ryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat kuolemaan johtaneet moottoriajoneuvoonnettomuudet, jotka aineistossa tunnistetaan PK-koodista. Toinen ryhmä on jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden kuolemaan johtaneet onnettomuudet, jotka tunnistetaan KK-koodista. Tutkimukseen valikoitiin sellaiset kuolemaan johtaneet onnettomuudet, joissa raskas ajoneuvo oli ollut osallisena.

Kahden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien ryhmän lisäksi tutkijalautakunnat ovat vuodesta 2002 asti valikoineet muita merkityksellisiä tai mielenkiintoisia tapauksia, jotka eivät ole johtaneet kuolemaan. Usein kyseessä ovat raskaiden ajoneuvojen onnettomuudet. Tapaukset ovat X-koodilla merkittyjä ja niissä voi olla esimerkiksi suuronnettomuuden riski, kuten vaarallisten aineiden kuljetuksille tapahtuvissa onnettomuuksissa. X-tapauksiin valikoituu myös niin sanotusti "räikeitä tapauksia" [LP. Jaakkola, T], joissa todetaan olleen useita liikenneturvallisuutta vaarantavia tekijöitä ja esimerkiksi kuljettajan tai liikennöitsijän törkeää välinpitämättömyyttä.

Onnettomuustutkinta-aineistosta on laadittu sähköinen arkisto, johon on syötetty jokaisesta tapauksesta tietyt muuttujat. Muuttujista on koostettu muuttujaluettelo helpottamaan aineiston käsittelyä. Tutkimusta varten muuttujaluettelosta valittiin teknisiin vikoihin liittyvät muuttujat. Viat olivat luonteeltaan sellaisia, joilla oli ollut vaikutusta onnettomuuden syntyyn, sekä sellaisia jotka eivät suoranaisesti ole vaikuttaneet onnettomuuden syntyyn. Onnettomuuden syntyyn vaikuttamattomat viat otettiin mukaan, jotta kalustokannassa esiintyvät viat nousisivat paremmin esiin.

Sähköisestä aineistosta ei käy esille vian laatu, eikä tapahtumien tarkka kulku. Tämän vuoksi kaikista muuttujaluettelon pohjalta valikoiduista tapauksista luettiin kyseisen onnettomuuden onnettomuusselostus.

Onnettomuustutkinta-aineiston ongelma tutkimuksen kannalta on se, että tapaukset ovat X-tapauksia lukuun ottamatta kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. Näin vähemmän vakavien tapausten taustalla oleviin teknisiin vikoihin on aineiston pohjalta mahdoton päästä käsiksi. Tältä osin aineiston ei voida yksinään katsoa olevan riittävän laaja tämänkaltaiseen tutkimukseen.

Aineiston ongelmaksi havaittiin tutkimuksen edetessä myös onnettomuustutkinnan epätasalaatuisuus. Osa laadituista selvityksistä oli hyvin kattavaa, mutta osassa muun muassa ajoneuvojen tekniseen kuntoon ei tutkimusryhmän mielestä oltu paneuduttu riittävästi. Vaikka lautakuntien ohjeistus on hyvinkin tarkka, on selvityksissä havaittavissa selkeitä tapaus- ja jopa lautakuntakohtaisia eroja.

2.2.3 Määräaikaiskatsastus

A-Katsastus Oy:ltä saatiin tutkimusta varten raskaiden, kokonaismassaltaan yli 3 500 kg:n ajoneuvojen määräaikaiskatsastustilasto ajalta 11/07-12/08. A-Katsastuksen katsastamat raskaat ajoneuvot edustavat Teknisen johtajan Hannu Pellikan mukaan noin 70-80 prosenttia koko maassa katsastetuista raskaista ajoneuvoista. Otannan voidaan siis katsoa olevan varsin kattava. Tilastoituna oli 100 816 ajoneuvon katsastustiedot.

Tilasto oli jaettu vikaluokitusten mukaan kolmeen osaan niin, että 1-vika oli johtanut korjauskehotukseen, 2-vika katsastuksen hylkäämiseen ja ajoneuvon uusintakatsastukseen ja 3-vika välittömään ajokieltoon. Tilaston lähtökohtana oli esiintyneiden vikojen tilastointi hylättyjen ajoneuvojen sijaan. Koska yhdessä ajoneuvossa voi samalla katsastuskerralla esiintyä useita vikoja, tilastoidut vikaesiintymät eivät sinänsä kerro sitä, kuinka monessa ajoneuvossa kyseinen vika on esiintynyt. Keskimääräinen vikatiheys on 2,1 vikaa hylättyä ajoneuvoa kohti.

2.2.4 Tienvarsitarkastukset

Liikkuvan Poliisin, tulliviranomaisen ja rajavartiolaitoksen suorittamien raskaiden ajoneuvojen tienvarsitarkastusten tilastoa ylläpitää Ajoneuvohallintokeskus AKE. Tutkimusta varten tutkittiin aikavälin 1.1.2008 - 31.12.2008 tarkastukset.

EU direktiivin 2000/30/EY mukaisesti tienvarsitarkastukset tulee tehdä pistokokein, eivätkä ne saa olla syrjiviä. Teknisessä tienvarsitarkastuksessa ajoneuvon kunto tarkastetaan siinä laajuudessa kuin tarkastuksen suorittaja katsoo sen tarkoituksenmukaiseksi.

2.2.5 Muita hyödynnettyjä tilastoja

Tutkimuksessa hyödynnettiin lisäksi Suomen Kuljetus ja Logistiikka ry:n tilastoja sekä Tilastokeskuksen moottoriajoneuvokantaa täydentämään muita tarkasteltuja tilastoja.

2.3 Kyselytutkimus

Kyselytutkimus suoritettiin kahdessa vaiheessa siten, että ensimmäisessä vaiheessa haastatteluihin valituille lähetettiin sähköinen kyselykaavake. Toisessa vaiheessa valitut haastateltiin yksilöllisessä haastattelutilaisuudessa.

2.3.1 Menetelmät

Tutkimusryhmä laati sähköisen kyselylomakkeen Eduix E-lomake -ohjelmalla. Kyselylomake hyväksyttiin tutkimuksen ohjausryhmällä, jonka jälkeen se lähetettiin valituille henkilöille.

Kyselylomakkeen vastausten pohjalta luotiin kysymyspatteristo syvähaastatteluja varten. Haastattelut käytiin haastateltaville tutussa ympäristössä, käytännössä näiden omalla työpaikallaan. Näin ympäristön paineiden ei katsottu vaikuttavan vastauksiin.

Tutkimusryhmä analysoi yhdessä kyselytutkimuksen vastaukset ja teki johtopäätökset ja parannusehdotukset näiden pohjalta.

2.3.2 Kyselytutkimukseen valitut

Kyselylomakkeen vastaamiseen kutsutut henkilöt muodostivat kaksi erillistä ryhmää. Ensimmäiseen ryhmään valittujen henkilöiden nimet olivat tulleet esille niin tutkimusryhmän sisäisissä keskusteluissa kuin ohjausryhmän kokouksissa. Lisäksi tutkimusta hyödyntäviä henkilöitä tiedusteltiin alan muilta osaaajilta. Toinen ryhmä valittiin Autoalan Koulutuskeskuksen järjestämään *Raskaan kaluston määräykset, jarrut ja vetolaitteet* sekä *Linja-autotekniikan ja direktiivien kehitys* -koulutuspäivien osallistujista.

Syvähaastatteluihin valitut henkilöt ovat pääsääntöisesti alan pitkäaikaisia ammattilaisia, ja osa toimii tai on toiminut myös liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnissa tai muissa liikenneturvallisuutta edistävissä hankkeissa. Pääosa haastatteluihin kutsutuista oli ensimmäisen kyselylomakkeeseen vastanneiden ryhmästä.

2.3.3 Sähköinen kyselylomake

Ennen varsinaisia syvähaastatteluja tutkimusryhmä laati sähköisen kyselylomakkeen kaventaakseen haastattelujen laajuutta. Kysymykset laadittiin kirjallisuus- ja tilastoanalyysien pohjalta osittain vahvistamaan saatua tietoa, sekä osittain tuomaan esiin mahdollisia aineiston ulkopuolelle jääneitä seikkoja. Kysymykset painotettiin tietoisesti tekniikka- ja kuormauspainotteiseksi, jotta ihmillisiä tekijöitä koskevat ongelmat saatiin rajattua pois. Aiemmissa tutkimuksissa oli havaittavissa, että raskaiden ajoneuvojen ongelmia selvittäessä tapahtumia usein peilataan kuljettajan tai muiden kuljetusketjun toimijoiden toiminnan kautta. Tätä huomiota tukee myös varsinaisissa haastatteluissa saadut kommentit (LP. Jaakkola, T).

Kyselylomakkeena käytettiin Eduix E-lomake -ohjelmalla luotua verkkolomaketta, johon kutsuminen tapahtuu sähköpostin välityksellä. Kutsuttu henkilö saa sähköpostiinsa linkin kyselyyn sekä yksilöllisen käyttäjätunnuksen ja salasanan. Näin jokaisesta vastauksesta selviää vastaajan henkilöllisyys, jotta myöhemmin suoritetuissa haastatteluissa voitiin tarkentaa vastaajan näkemyksiä.

2.3.3.1 Kyselylomakkeen rakenne

Lomake koostui arviointiosiesta sekä vapaiden kommenttien osiosta. Arviointiosion tarkoituksena oli kerätä tilastoaineistoa ja vapaiden kommenttien toivottiin tuovan esille vastaajien kokemia epäkohtia.

Lomakkeen ensimmäisessä osiossa pyydettiin vastaajan omia kokemuksia kunnon ja kuorman ongelmien aiheuttamista onnettomuuksista sekä siitä, kuinka vastaavanlaiset onnettomuuden voitaisiin välttää.

Arviointiosion kysymykset koskivat raskaiden ajoneuvojen kuntoa, kuormaa sekä näiden välitöntä ja välillistä vaikutusta onnettomuuksien syntyyn. Lisäksi vastaajien pyydettiin arvioimaan kunnon ja kuorman ongelmien havaitsemisen vaikeutta.

Vapaiden kommenttien osiossa pyydettiin nimeämään kolme tärkeintä ongelmaa niin kunnon kuin kuormankin osalta, sekä keinoja näiden tehokkaampaan havaitsemiseen ja korjaamiseen.

Kyselylomake on liitteenä 1.

2.3.4 Haastattelut

Asiantuntijahaastattelujen tarkoitus oli vahvistaa tutkimuksen aikaisemmissa vaiheissa tehtyjä havaintoja ja löytää tekijöitä niiden taustalta. Haastattelujen avulla pyrittiin myös löytämään konkreettisia parannusehdotuksia havaittujen epäkohtien poistamiseksi.

Haastattelujen kysymykset laadittiin kyselylomakkeen vastausten pohjalta, jotta ne painottuivat selkeästi jo havaittujen vikojen ja ongelmien taustojen selvittämiseen sekä keinoihin puuttua näihin. Haastateltaville annettiin kuitenkin mahdollisuus kertoa myös muista kalustoa koskevista epäkohdista.

Haastatteluihin valitut henkilöt edustivat viranomaisia, kuljetusyrityksiä, korjaamoita ja muitakin alan asiantuntijoita.

Lista kyselytutkimukseen osallistuneista henkilöistä on liitteessä 2.

3 TUTKIMUKSEN TULOKSET

Ensimmäisenä tutkimuksessa suoritettiin tilastollinen analyysi onnettomuustutkinta-aineistosta sekä määräaikauskatsastus- ja tienvarsitarkastustilastoista. Analyysin pohjalta laadittiin kyselytutkimuksen sähköinen kyselylomake. Lomakkeen vastaukset käsiteltiin arviointiosion kohdalla Excel-taulukko-ohjelmalla, ja vapaiden kommenttien osalta laadittiin tiivistelmä merkittävimmistä ongelmista. Kyselytutkimuksen toisessa osassa suoritettiin asiantuntijoiden haastattelut, joiden pohjalta laadittiin parannusehdotukset.

3.1 Tilastotutkimus

Tilastotutkimuksessa analysoitiin kolmesta eri lähteestä saatua aineistoa: Liikennevakuutuskeskuksen onnettomuustutkinta-aineistoa, määräaikauskatsastusten- ja tienvarsitarkastusten tilastoja.

3.1.1 Onnettomuustutkinta-aineisto

Tutkijalautakuntien onnettomuustutkimusaineiston perusteella voidaan hyvin vahvistaa yleinen olettamus, että tekniset viat harvoin johtavat onnettomuuksiin. Kuolemaan johtaneita raskaan kaluston teknisen vian aiheuttamia onnettomuuksia oli kymmenen vuoden tarkastelujaksolla kymmenen eli keskimäärin yksi vuodessa.

Sähköisen materiaalin muuttujien perusteella löydettiin 785 onnettomuudesta, missä raskas kalusto oli osallisena, noin 160 tapausta, joiden onnettomuustutkintaselostukset valittiin luettavaksi. Luetuista tapauksista teknisiä vikoja todettiin 52 tapauksessa ja kuormaan liittyviä ongelmia 21 tapauksessa.

Taulukko 1.

tekninen vika aiheutti onnettomuuden	10
tekninen vika vaikutti onnettomuuden syntyyn	10
tekninen vika ei vaikuttanut onnettomuuteen	30
tekninen vika vaikutti onnettomuuden seurauksiin	2

Niissä 30 tapauksessa, joissa ajoneuvon tekninen vika ei vaikuttanut onnettomuuteen, olivat viat usein merkittäviä ja mukana on ollut onnea, etteivät ne ole aiheuttaneet onnettomuuksia. [Taulukko 1.]

3.1.1.1 Jarrut

Onnettomuustutkinta-aineistossa erilaisia jarruvikoja esiintyi 33 tapauksessa. Yleisimmät vikatyypit olivat puutteellinen jarrutusteho ja liian suuret erot jarru-

tusvoimajakaumissa, molempia tapauksia oli kahdeksan kappaletta. Jarruvika oli vaikuttamassa yhdeksässä tapauksessa onnettomuuden syntyyn ja yksi onnettomuus johtui perävaunun jarrun äkillisestä lukkiutumisesta.

Kuormantuntevissa ALB-venttiileissä esiintyi onnettomuustutkimateriaalien perusteella ongelmia viidessä tapauksessa. Pääasiassa kyse oli mekaanista vioista kuten vivustojen irtoamisista tai venttiilien jumiutumisista.

Lukkiutumattomien ABS-jarrujen vikoja tuli onnettomuustutkimateriaalien perusteella esille yksittäisiä tapauksia. Eräessä tapauksessa linja-auton jarrut lukkiutuivat siitä huolimatta, että ajoneuvo oli varustettu ABS-jarruin. Kahdessa tapauksessa yhdistelmän perävaunun lukkiutumattomat jarrut eivät toimineet. Toisessa näistä tapauksista vika oli myötävaikuttamassa yhdistelmän hallinnan menetyksessä. Kahdessa tapauksessa perävaunun hallinnan menetykseen jarrutustilanteessa vaikutti se, että perävaunussa ei ollut ABS-jarruja, mutta vetoautossa oli.

Linja-autojen jarruongelmista esiin nousi yksittäistapaus ajoneuvon jarrujen kitkapintojen niin sanotusta lasittumisesta. Lasittuminen oli päässyt syntymään keveiden jarrutusten vuoksi ja lasittumisen seurauksena kitkapintojen kitk ominaisuudet olivat heikentyneet merkittävästi.

3.1.1.2 Renkaat ja pyörät

Neljässä tapauksessa eturenkaan räjähtäminen aiheutti onnettomuuden. Kolmessa tapauksessa kyseessä oli kuorma-auton vasemman eturenkaan räjähdys, mikä johti ajoneuvon ajautumiseen päin vastaan tulevia ajoneuvoja täydestä vauhdista. Räjähtäneet renkaat olivat kahdessa tapauksessa nastarenkaita. Toisessa näistä nastat oli poistettu ja toisessa rengas oli uudelleennastoitettu. Molemmista nastan rei'istä oli päässyt vettä teräskudoksiin ja aiheuttanut kudosten ruostumista. Kolmannessa tapauksessa kyse oli pinnoitetusta renkaasta, johon oli syntynyt pistovaurioita, joista kudoksiin oli päässyt vettä aiheuttaen ruostumisen. Neljännessä tapauksessa oikea rengas räjähti. Kyseessä oli rungoltaan 25 vuotta vanha rengas, jonka pinnoitus oli 10 vuotta vanha.

Useat haastateltavat toivat rengasongelmat esille, mutta onnettomuustutkinnoissa renkaat eivät nouse niin selvästi esille. Keliin sopimattomat renkaat voivat olla lailliset, eikä niihin sen vuoksi kiinnitetä huomiota teknisenä vikana.

Tutkimuksessa tuli esille kaksi onnettomuutta, joissa aiheuttajana oli pyörän irtoaminen akselilta. Molemmista tapauksista pyörä irtosi vasemmalta puolelta vetävältä akselilta. Syynä pyörien irtoamisiin oli jälkikiristyksen tekemättä jättäminen. Pyörien irtoamisia tapahtuu lehtiartikkeleiden, aiempien tutkimusten sekä haastattelujen perusteella 100-150 tapausta vuodessa. Irtoamiset eivät kuitenkaan usein johda henkilövahinkoihin, ja vielä harvemmin kuolemantapauksiin, joten onnettomuustutkimateriaalien avulla ongelmaan on mahdoton päästä käsiksi.

3.1.1.3 Vetolaitteet

Onnettomuustutkimateriaalista nousi esille yksi tapaus, missä vetolaitteen servon virheellinen asento ja sen seurauksena virheellinen toiminta todennäköisesti johti perävaunun irtoamiseen.

3.1.1.4 Rakenteelliset ongelmat

Rakenteelliset ongelmat käsittävät muun muassa törmäyssoveltuvuuteen liittyvät rakenteelliset ominaisuudet. Onnettomuusselostuksista nousi esille ongelmakohtana kuorma-autojen ohjausvaihte. Onnettomuusselostuksista löydettiin 15 onnettomuutta, joissa kuorma-auton etuosaan kohdistunut törmäys johti ohjauskyvyttömyyteen joko ohjausvaihteen rikkoutumisen tai akselin irtoamisen seurauksena. Ohjausvaihteen rikkoutumiseen johtavan törmäyksen ei ole tarvinnut olla erityisen voimakas. Useissa tapauksissa myös jarrut ovat vaurioituneet samalla, ennen kuin kuljettaja on ehtinyt aloittaa jarrutuksen. Joissakin tapauksissa vauhti oli pieni tai kuljettaja oli ehtinyt ohjata esimerkiksi ojaan, jolloin ohjauskyvyn menetyksellä ei ole ollut enää merkitystä.

3.1.1.5 Kuorma

Tutkituissa onnettomuuksissa kuorma oli vielä teknisiä vikoja harvemmin aiheuttajana, mutta useissa onnettomuuksissa se johti lisävahinkoihin tai uhreihin. Tapauksissa, joissa kuorma on vaikuttanut onnettomuuden syntyyn, on kyse yleensä kuorman korkeasta painopisteestä tai kuorman liikkumisesta. Esimerkiksi Helsingin Ruoholahdessa tapahtui vuonna 2007 onnettomuus, missä puoliperävaunun lastin liikkuminen kaarteessa johti yhdistelmän kaatumiseen henkilöauton päälle. Tilanteesta selvittiin täpärästi ilman kuolonuhreja.

Tarkastellusta aineistosta nousi esille ainoastaan yksi kuolemaan johtanut tapaus, jossa kuorma suoranaisesti aiheutti onnettomuuden. Onnettomuuden syntyyn kuorma oli vaikuttamassa neljässä tapauksessa. Onnettomuuden seurauksiin kuormalla oli vaikutusta 17 tapauksessa.

Kuorman sijoittaminen pelkästään perävaunuun vetoauton jäädessä tyhjäksi oli vaikuttamassa kahdessa onnettomuudessa, joissa perävaunun hallinta on menetettiin. Yhdessä tapauksessa perävaunun takapainoinen kuormaaminen johti puskemiseen jarrutuksessa.

Tapauksissa, joissa kuorma on vaikuttanut seurauksiin, kyse on yleensä ollut kuorman purkautumisesta ulos, mikä on johtanut lisävahinkoihin.

Yllättävänä yksittäisenä ongelmakuormana esille nousivat paperirullat. Rullat purkautuivat ulos kuormatilasta seitsemässä tapauksessa puutteellisen tai olemattoman sidonnan vuoksi. Paperirullat ovat kuormana ongelmallisia, koska ne ovat toisaalta herkkiä vaurioitumaan kuormaa varmistaessa ja toisaalta niiden suuri paino aiheuttaa onnettomuustilanteessa suuren riskin.

3.1.2 Määräaikaikatsastusten tilastot

A-Katsastus Oy:ltä saadun raskaiden ajoneuvojen määräaikaikatsastusten tilastomateriaali piti sisällään kaikkien N2-, N3-, M2- ja M3 -luokan ajoneuvojen, eli yli 3 500 kg:n painoisten kuorma- ja linja-autojen katsastustiedot. Koska tutkimuksessa oli tarkoitus tarkastella nimenomaan raskaiden kuorma- ja linja-autojen teknistä kuntoa, oli aineistossa tarpeettomasti kevyiden, alle 4 000 kg:n painoisten kuorma-autojen tiedot. Katsastettujen kuorma- ja linja-autojen kokonaismäärä tilaston mukaan oli 100 816 kappaletta.

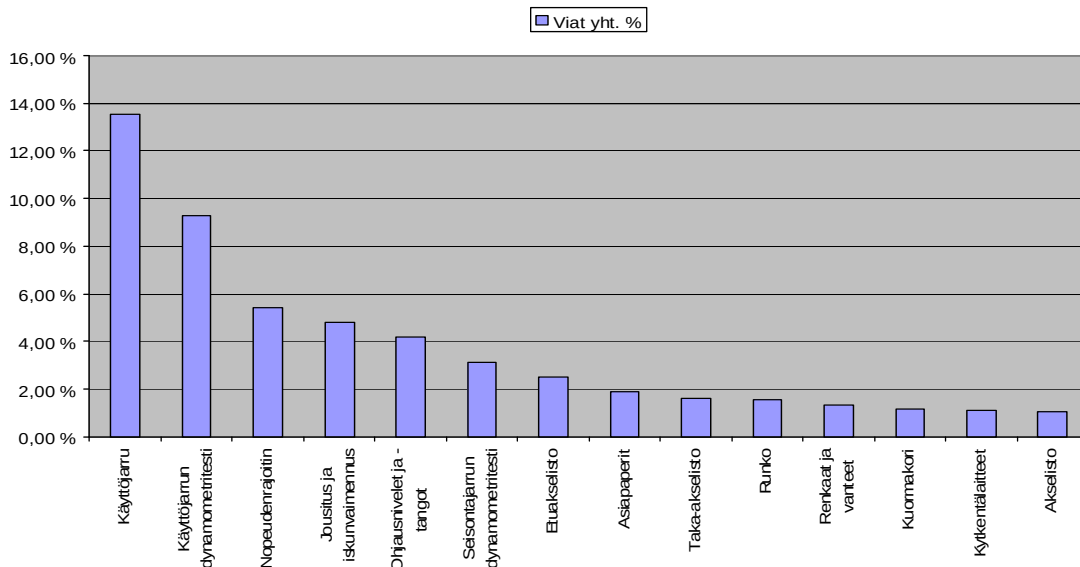
Koko maan kuorma-autokaluston määrä oli vuonna 2007 90 900 kappaletta, joista 66 300 kappaletta oli vähintään kaksiakselisia, yli 4 000 kg:n painoisia ajoneuvoja (SKAL, Tilastotietoa kuljetus- ja logistiikka-alalta 2008.). Rekisteröi-

tyjen linja-autojen kokonaismäärä oli vuonna 2007 21 153 (Tilastokeskus). Määriä arvioitaessa voidaan todeta katsastustilastossa olevan noin 25 000 sellaista ajoneuvoa joita tutkimuksessa ei käsitellä.

Nämä tilastoon sisällytetyt ajoneuvot saattavat vääristää katsastuksessa ilmenneiden vikojen prosentuaalisia osuuksia varsinaisessa tarkasteltavassa ajoneuvokalustossa. Pelkästään raskaiden kuorma- ja linja-autojen katsastustiedoista ei tämän tutkimuksen tekoaikaan ollut saatavilla tilastoa.

3.1.2.1 Merkittävimmät hylkäykseen johtaneet viat

Katsastustilastosta huomioitiin kaikki sellaiset viat, jotka olivat johtaneet yli yhden prosentin hylkäämiseen koko katsastetusta kalustosta [Kuva 1.]. Merkittävimmiksi liikenneturvallisuuteen vaikuttaviksi vioiksi nousivat selkeästi jarrujen, jousituksen ja iskunvaimennuksen, ohjausnivelten ja -tankojen sekä eri aksleiden viat. Nopeudenrajoittimien puutteiden suuri määrä saattaa osin selittyä sillä, että tilastossa ovat mukana sellaiset kevyet, paketti-auton alustalle tehdyt kuorma-autot, joiden omistajat eivät välttämättä tiedä ajoneuvolta vaadittavan nopeudenrajoitinta (A-Katsastus. Pellikka, H).



Kuva 1. Määräaikaikatsastuksen hylkäykseen johtaneiden vikojen prosentuaaliset osuudet katsastetusta kalustosta. (A-Katsastus Oy, Katsastustilasto 11/07-12/08)

Jarrujärjestelmän prosentiosuuksia tarkastellessa tulee huomioida, että käyttöjarrun dynamometritarkastuksessa hylätyssä ajoneuvossa on saattanut olla muitakin käyttöjarrun vikoja, jolloin näiden kohteiden yhteenlaskettu prosenttiosuus saattaa todellisuudessa olla tilastoitua pienempi.

Rungon, renkaiden ja vanteiden, kuormakorin sekä kytkentälaitteiden vuoksi hylätyjen ajoneuvojen prosentuaaliset osuudet ovat 1,04-1,55 prosenttia, mutta muistettavaa on, että koko katsastetun kaluston määrä tilastossa on yli 100 000 ajoneuvoa. Hylättyjä autoja on siis yli 1 000 kappaletta vikaa kohden. Kohteilla on lisäksi erittäin merkittävä rooli ajoneuvon liikenneturvallisuutta ajatellen.

3.1.3 Tienvarsitarkastusten tilastot

Tienvarsitarkastusten tilastossa aineisto on jaettu ajoneuvoluokan, tarkastuksen kohteen sekä ajoneuvon rekisteröintimaan mukaan. Kriittisimmät kohteet analysoitiin myös rekisteröintimaan perusteella, jotta kotimainen kalusto saatiin erotettua ulkomaisista. Suomalaisten autojen lisäksi merkittävin tarkastettu autokanta olivat venäläiset ajoneuvot [3.1.3.3].

Tienvarsitarkastusten ongelma on kaluston valikoituminen tarkastuksiin. Tarkastuksia suorittavat viranomaiset poimivat liikenteestä mahdollisesti ongelmallisia ajoneuvoja, joten tilasto ei välttämättä anna kattavaa kokonaiskuvaa koko ajoneuvokannasta. Valikoitumisen perusteena voi olla kaluston ikä, ulkonäkö ja joissakin tapauksissa kuljetusyritys.

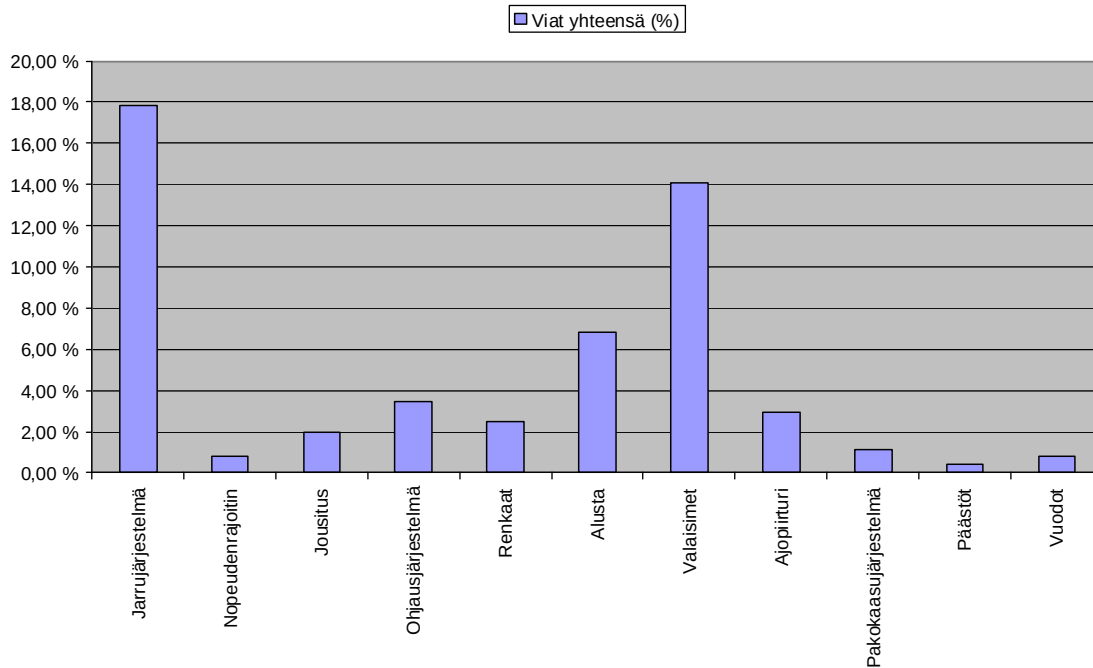
Jarrujärjestelmien suuri osuus tehdyistä tarkastuksista [Taulukko 2.] selittyy sillä, että tarkastuspaikka valitaan siten, että liikuteltavan jarrudynamometrin käyttö on mahdollista. Tämän vuoksi dynamometriä myös käytetään lähes jokaisen pysäytetyn ajoneuvon tarkastamiseen. Renkaiden ja valaisimien osalta helppo visuaalinen tarkastus nostaa niiden osuuden korkeaksi. Näiltä osin tienvarsitarkastus painottuu juuri niihin ajoneuvon osiin joissa yleisesti koetaan olevan ongelmia ja jotka ovat liikenneturvallisuuden kannalta merkittäviä.

Taulukko 2. Tienvarsitarkastusten tarkastuskohteiden ja puutteiden lukumäärät. (AKE, Tienvarsitarkastukset 1.1.2008 - 31.12.2008)

Tarkastuskohde	Tarkastusten lukumäärä	Puutteita yhteensä
Jarrujärjestelmä	7096	1265
Pakokaasujärjestelmä	1715	19
Päästöt (diesel)	1186	5
Ohjausjärjestelmä	3415	118
Valaisimet	7419	1046
Renkaat	7461	187
Jousitus	4663	91
Alusta	5143	351
Ajopiirturi	2380	70
Nopeudenrajoitin	640	5
Vuodot	3240	25

3.1.3.1 Merkittävimmät tienvarsitarkastuksissa havaitut puutteet

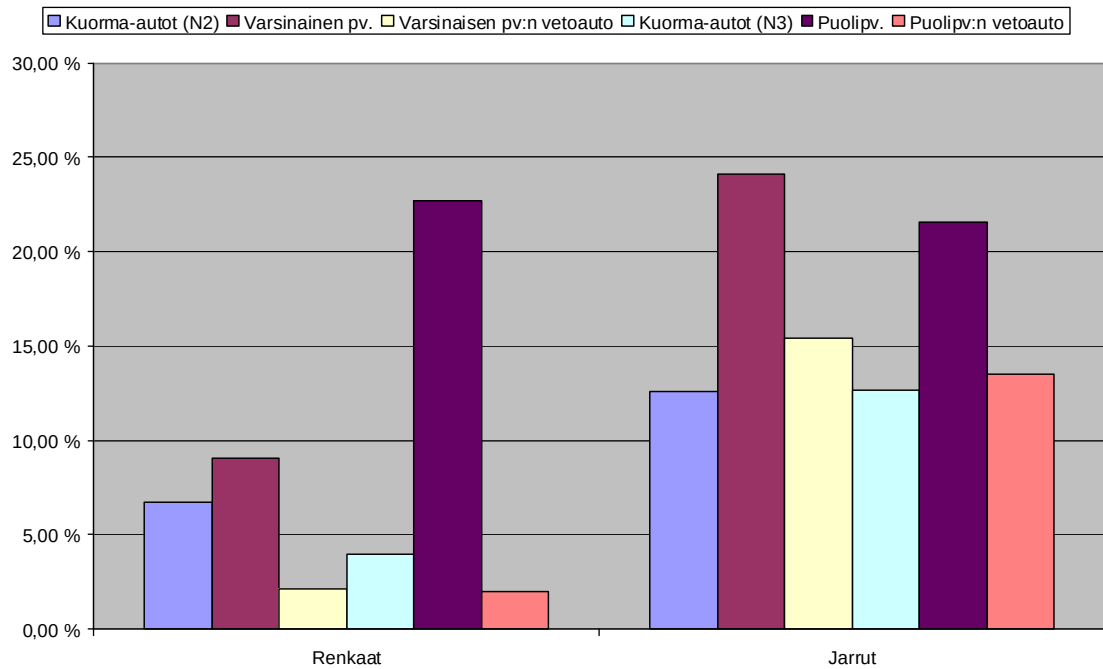
Myös tienvarsitarkastuksissa jarruvikojen osuus tarkastetussa kalustossa oli merkittävin yksittäinen tekijä [Kuva 2.]. Jarrujärjestelmän osalta tarkastetuista ajoneuvoista 17,8 prosenttia oli puutteellisia. Määrä korreloi hyvin määräraiskastuksessa havaittujen puutteiden kanssa.



Kuva 2. Tienvarsitarkastusten puutteet prosentteina tarkastetusta kalustosta. (AKE, Tienvarsitarkastukset 1.1.2008 - 31.12.2008)

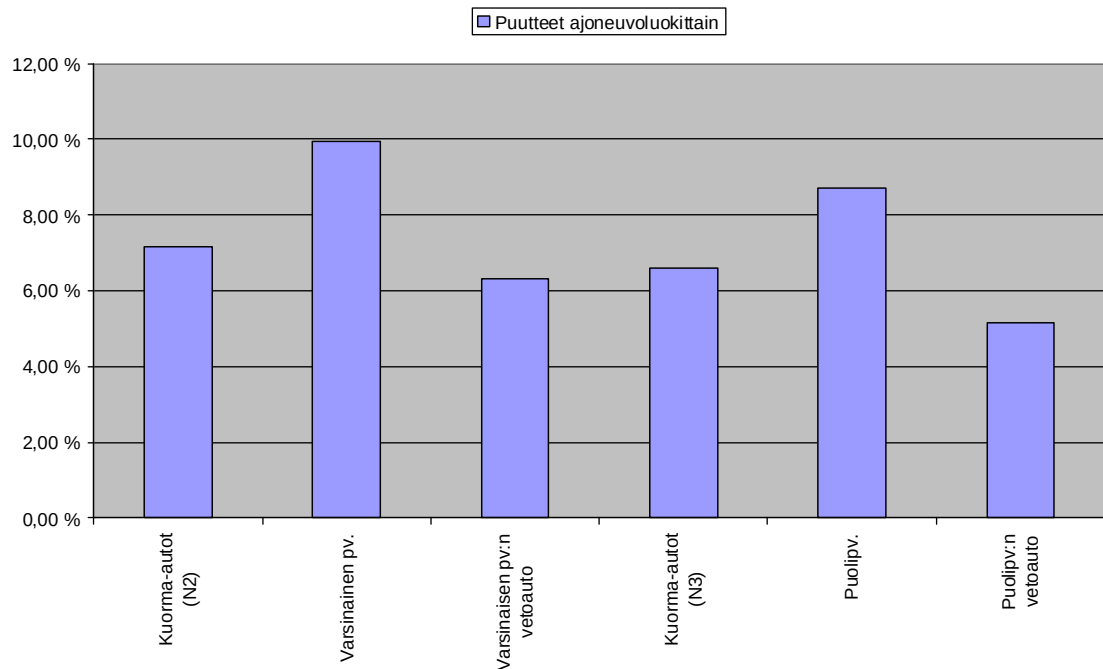
3.1.3.2 Puutteiden esiintyminen ajoneuvoluokittain

Ajoneuvoluokittain tarkastellessa perävaunuissa oli havaittavissa enemmän ongelmia kuin vetoautoissa. Puoliperävaunujen renkaiden ja varsinaisten perävaunujen jarrujen ongelmat nousivat suhteellisesti suurimmiksi prosenttiosuuksiksi. Varsinaissa perävaunuissa jarruvikojen osuus oli noin 2,5 prosenttiyksikköä suurempi kuin puoliperävaunuissa. N2- ja N3-luokan kuorma-autoissa, joissa ei ollut tarkastushetkellä perävaunua kytkettynä, jarruvikoja esiintyi 2-3 prosenttiyksikköä vähemmän kuin perävaunun vetoautona toimineissa kuorma-autoissa. [kuva 3.]



Kuva 3. Renkaiden ja jarrujen puutteet ajoneuvoluokittain. (AKE, Tienvarsitarkastukset 1.1.2008 - 31.12.2008)

Kaikkien vikojen osuutta tarkasteltaessa varsinaiset perävaunut olivat vikojen esiintymistiheydeltään merkittävin ajoneuvoluokka, ja puoliperävaunut toiseksi merkittävin. [Kuva 4.]



Kuva 4. Kaikkien vikojen esiintymistiheys ajoneuvoluokittain. (AKE, Tienvarsitarkastukset 1.1.2008 - 31.12.2008)

3.1.3.3 Puutteiden esiintyminen kansalaisuuksittain

Venäläisten kuorma-autojen osuus tarkastetussa ajoneuvokannassa nostaa vikojen esiintymistiheyttä etenkin jarrujärjestelmien vikojen vuoksi. Myös ohjausjärjestelmän viat ovat yleisempiä venäläisissä kuin suomalaisissa ajoneuvoissa. Valaisin- ja rengasvikojen osalta prosenttiosuudet ovat samaa luokkaa riippumatta tarkastetun ajoneuvon rekisteröintimaasta. [Taulukko 3.]

Taulukko 3. Tarkastuskohteet ja puutteet kansalaisuuksittain. (AKE, Tienvarti-tarkastukset 1.1.2008 - 31.12.2008)

Tarkastuskohde	Tarkastuksia FIN	Tarkastuksia RUS	Puutteita FIN	Puutteita RUS
Jarrujärjestelmä	4273	2211	633	558
Pakokaasujärjestelmä	1139	410	10	9
Päästöt (diesel)	784	280	3	2
Ohjausjärjestelmä	2319	790	77	35
Valaisimet	4465	2306	684	311
Renkaat	4504	2301	104	67
Jousitus	3001	1209	52	34
Alusta	3416	1242	255	85
Ajopiirturi	1337	904	48	22
Nopeudenrajoitin	549	57	3	1
Vuodot	2280	699	22	1

3.2 Kyselytutkimus

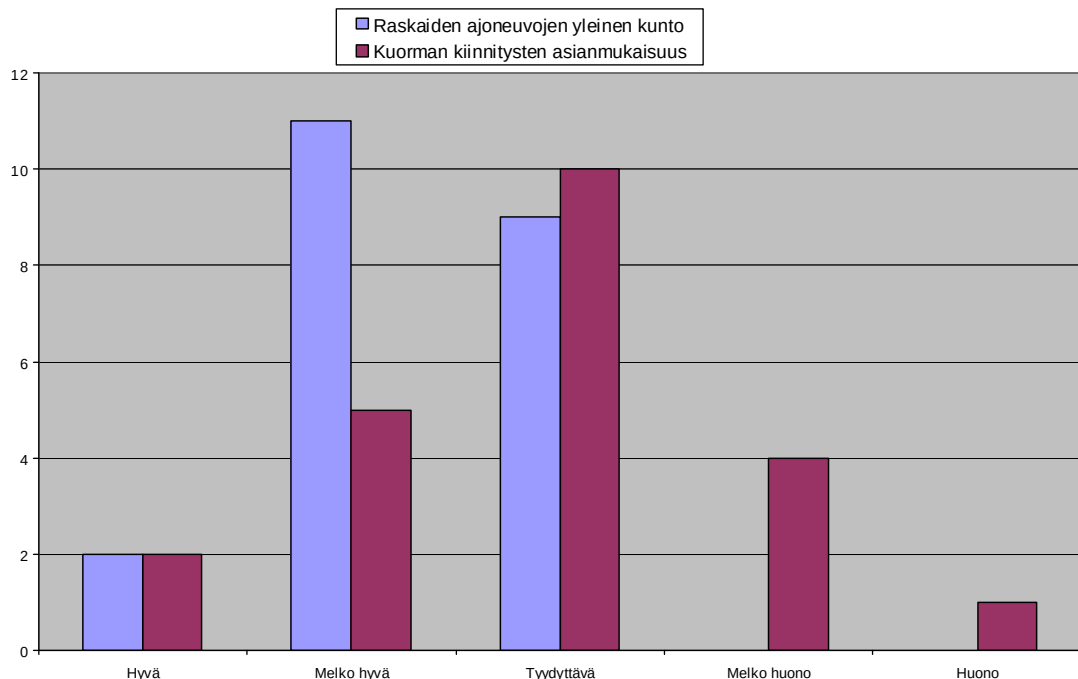
3.2.1 Kyselylomake

Sähköinen kyselylomake lähetettiin 77 henkilölle. Ensimmäisen ryhmän muodostivat tutkimusryhmän valitsema asiantuntijat, joita oli 21. Toisen ryhmän muodostivat Autoalan koulutuskeskuksen raskaiden ajoneuvojen koulutukseen osallistuneet henkilöt [2.3.2], joita oli 56.

Vastauksia saatiin sähköisessä muodossa ensimmäisestä ryhmästä kahdeksalta ja toisesta ryhmästä 14 henkilöltä. Yhteensä vastaajia oli siis 22.

3.2.1.1 Ajoneuvojen kunto ja kuorman asianmukaisuus

Ajoneuvojen kunto arvioitaessa vastaajista enemmistö pitää kuntoa tyydyttävänä tai melko hyvänä, vähemmistö hyvänä. Huonona tai melko huonona kaluston kuntoa ei pidä yksikään vastaajista. Kuorman kiinnitysten asianmukaisuuden arvioinnissa hajonta on selkeämpää valtaosan pitäessä sitä tyydyttävänä. Viisi vastaajista pitää kuormauksien asianmukaisuutta melko hyvänä ja neljä melko huonona. Ainoastaan yksi vastaaja 22:stä pitää kuormauksien tilaa huonona. [Kuva 5.]



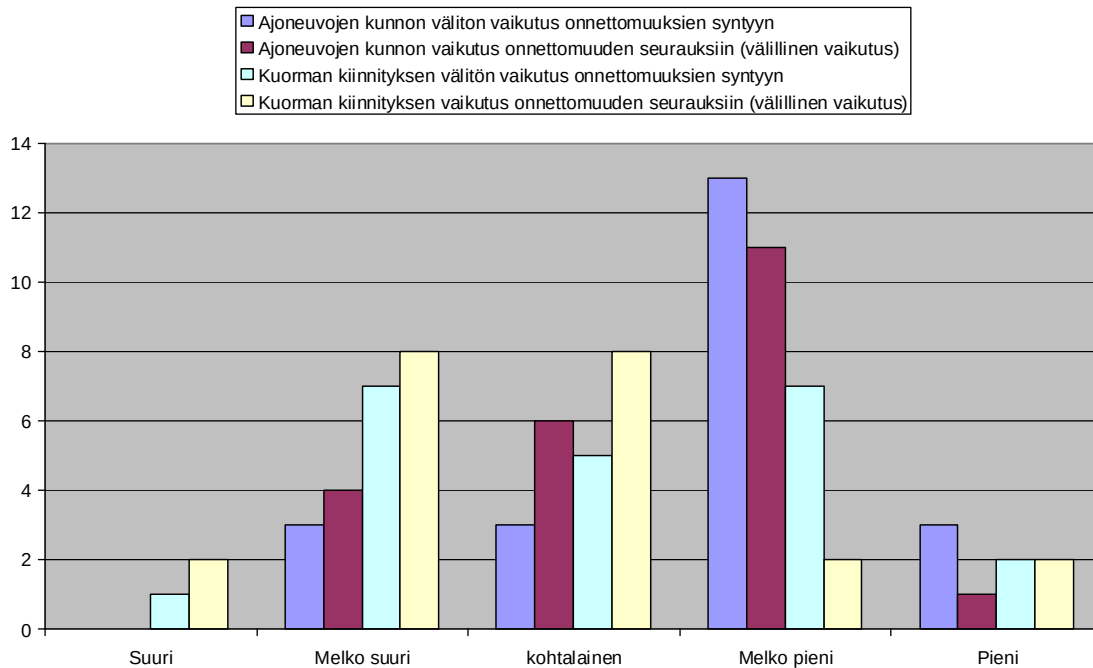
Kuva 5. Raskaiden ajoneuvojen yleinen kunto.

3.2.1.2 Kunnan ja kuorman vaikutus onnettomuuksien syntyyn

Kyselylomakkeessa tiedusteltiin vastaajien näkemystä ajoneuvojen kunnan ja kuormauksen välittömästä ja välillisestä vaikutuksesta onnettomuuksiin. Välittömällä vaikutuksella tarkoitetaan sellaista ajoneuvon kunnosta tai kuormasta johtuvaa tekijää, joka on vaikuttanut suoraan onnettomuuden syntyyn. Välillinen vaikutus onnettomuuteen tarkoittaa tekijää, jolla ei suoraan ole vaikutusta onnettomuuden syntyyn, mutta jonka vuoksi onnettomuuden seuraukset ovat voineet pahentua tai joiden puuttuessa onnettomuus olisi voitu välttää. Tällainen tekijä voi olla esimerkiksi kuorman irtoaminen ja heilahtaminen kuormatilassa onnettomuuden jälkiseurauksena.

Enemmistö vastaajista oli sitä mieltä, että ajoneuvon kunnolla on melko pieni merkitys onnettomuuksien syntyyn. Kunnan välillistä vaikutusta onnettomuuden seurauksiin pidettiin jonkin verran merkityksellisempänä. Kuorman kiinnityksen välitöntä vaikutusta arvioitaessa vastaukset jakaantuivat liki tasan mel-

ko suuren, kohtalaisen ja melko pienen välillä. Välillistä vaikutusta pidettiin kuormankin osalta merkittävämpänä. [Kuva 6.]

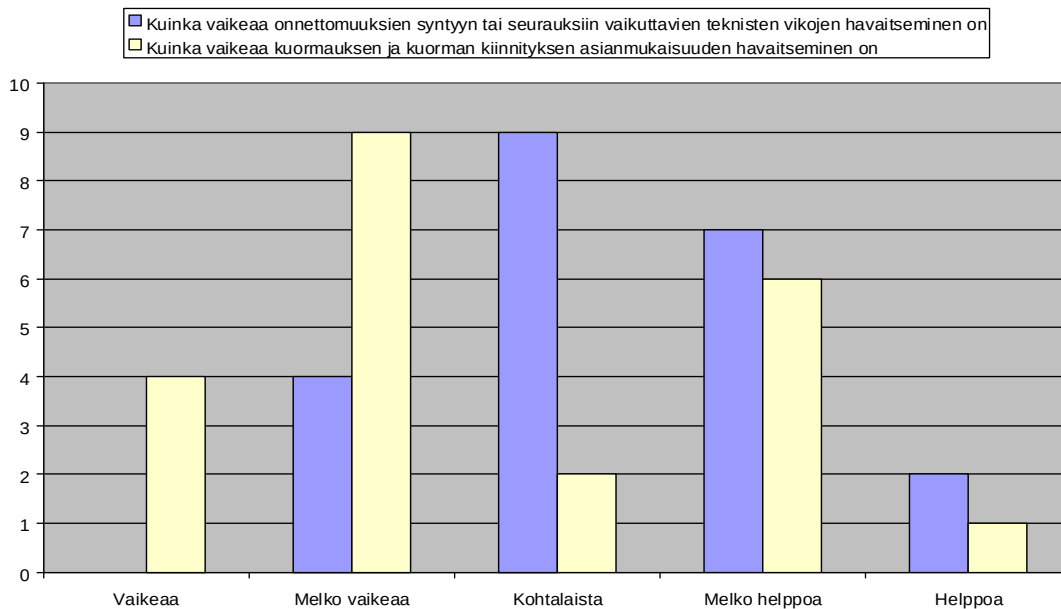


Kuva 6. Kunnon ja kuorman vaikutus onnettomuuksiin.

3.2.1.3 Ongelmien havaitseminen

Arviointiosion kolmas osa koski teknisten vikojen, kuormauksen ja kuorman varmistamisen puutteiden havaitsemisen mahdollisuuksia. Tässä osiossa vastausten hajaantuminen oli suurinta, joka osaltaan johtune kysymysten luonteesta.

Valtaosa vastaajista koki onnettomuuksien syntyyn mahdollisesti vaikuttavien vikojen havaitsemisen melko helpoksi tai kohtalaiseksi. Liki viidennes vastaajista piti vikojen havaitsemista melko vaikeana. Lähes puolet vastaajista oli sitä mieltä, että kuormauksen asianmukaisuuden havaitseminen on melko vaikeaa. Neljän mielestä havaitseminen on vaikeaa ja kuuden mielestä melko helppoa.



*Kuva 7. Vikojen ja kuormauksen asianmukaisuuden havaitseminen.***3.2.1.4 Merkittävimmät viat ja puutteet**

Kyselylomakkeen vapaiden kommenttien pohjalta laadittiin tiivistelmä vastaajien mielestä merkittävimmistä ongelmista [Taulukko 4.].

Taulukko 4. Merkittävimmät tekniset viat.

Mainittu vika	Mainintojen lukumäärä
Jarrut	16
Renkaat	8
Alusta	6
Vetolaitteet	4
Runko	2

Kuormausta ja sen varmistamista koskevat merkittävimmät puutteet jaettiin neljään osaan: kiinnitysvälineet, niiden kunto ja asianmukaisuus; tieto, kuorman varmistamisesta vastaavan henkilön tietämys kuormauksen säädöksistä; sidonta, sidonnan asianmukaisuus ja mahdollisuudet suorittaa oikein ja kuorman muoto, muodon aiheuttamat ongelmat varmistamisen oikeaoppiseen tekemiseen. [Taulukko 5.]

Taulukko 5. Merkittävimmät ongelmat kuormauksessa.

Mainittu ongelmat	Mainintojen lukumäärä
Kiinnitysvälineet	8
Tieto	5
Sidonta	9
Kuorman muoto	2

4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Tässä kappaleessa käsitellään tutkimuksen tuloksia sekä esitellään tutkimusryhmän laatimat toimenpide-ehdotukset.

4.1 Tekniset viat

Useimmat ajoneuvoissa esiintyvät viat ovat estettävissä säännöllisellä huollolla ja ajoneuvokaluston tarkkailulla. Kuljettajan jatkuva ajoneuvon kunnon havainnointi ja ennen ajovuoroa suoritettavat tekniset tarkastukset yhdessä ennakoivan huolto-ohjelman kanssa vähentäisivät ajoneuvon vioista johtuvia onnettomuuksia ja vähentäisivät ennalta-arvaamattomia huoltokäyntejä.

Monet tekniset viat, jotka ovat johtaneet onnettomuuksiin tai vaikuttaneet niihin, ovat olleet yksittäistapauksia. On kuitenkin pidettävä mielessä, että esimerkiksi vaihtolavan putoaminen tielle on niin vakava vaaratilanne, ettei sellaista pitäisi päästä tapahtumaan. Tämän vuoksi teknisissä vioissa on perusteltua puuttua jopa yksittäistapauksiin ja varmistaa mahdollisimman perusteellisesti ja tarkmokkaasti, ettei vika, joka aiheuttaa suuren riskin, pääse toistumaan.

4.1.1 Jarrut

Jarrujen erilaiset viat olivat suurin ongelmakohta kaikissa tutkituissa aineistoissa ja myös haastatteluissa jarrut ovat nousseet selkeästi esille. Katsastuksissa suurin osa hylkäyksistä johtuu juuri jarruvioista. Tienvarsitarkastuksissa jarrujen ongelmat ovat myös selkeästi suurin vikatyyppejä. Jarruvikojen havaitseminen on ilman dynamometriä erityisesti moniakselisissa ajoneuvoissa hankalaa. Varsinkin yhdistelmissä, joissa on useita akseleita, yhden akselin täydellinen jarruttomuus voi jäädä kuljettajalta hyvissä ajo-olosuhteissa huomaamatta. Talvella taas jarruvika voi olla vaarallisen helppo havaita yhdistelmän perävaunun kääntyessä poikittain.

4.1.1.1 Perävaunut

Perävaunut ovat tutkimuksen mukaan jarruvikojen puolesta ongelmallisempia kuin vetoautot tai pelkät kuorma-autot. Selkeää syytä tähän ei tutkimuksessa selvinnyt, mutta haastattelujen perusteella yksi tekijä saattaa olla se, että siinä missä samaa vetoautoa ajaa vain muutama kuljettaja, perävaunu voi kiertää vetoautosta toiselle ilman, että kukaan varsinaisesti kantaa siitä vastuuta. Yksi tekijä voi olla myös se, että kuljettajan voi olla hankala todeta perävaunun jarrujen kuntoa hyvissä ajo-olosuhteissa. Vasta liukkaalla suoritettu äkillinen jarrutus saattaa kertoa kuljettajalle jarruissa olevasta ongelmasta.

Perävaunun kuorman mukaan jarrutasapainoa säättävän ALB-venttiilin toimiminen on ajoneuvoyhdistelmän stabiilisuuden kannalta tärkeää. Perävaunuissa esiintyvät ALB-venttiilin viat voivat pahimmillaan tyhjällä kuormalla johtaa yhdistelmän hallinnan menetykseen.

4.1.1.2 Syyt

Syitä jarruvikojen yleisyyteen ovat haastattelujen perusteella kasvaneet ajo-suoritteet, Suomen ilmastosta johtuvat hankalat toimintaolosuhteet sekä kuljetusliikkeen tai muun ajoneuvoa hallinnoivan tahon haluttomuus kaluston ennalakoivaan huolto-ohjelmaan. Perävaunun ALB-venttiilin sijainti ajoneuvon alus-

tassa tekee siitä haavoittuvaisen olosuhteille ja samalla toiminnan tarkistamisen hankalaksi.

4.1.1.3 Toimenpide-ehdotukset

Jarruvikojen yleisyyttä olisi pyrittävä parantamaan määrätietoisilla toimilla. Jarrut ovat liikenneturvallisuuden kannalta ajoneuvon tärkein turvallisuusvaruste. Ongelmat jarruissa ovat hankalia, koska niiden havaitseminen on ilman mittauslaitteita äärimmäisen hankalaa. Olisi toivottavaa, että jarrujen kunto todettaisiin jokaisella korjaamokäynnillä dynamometrin avulla. Varsinkin perävaunujen jarrut tulisi tarkastaa nykyistä useammin, sillä niiden tehottomuus ei välttämättä välity kuljettajalle ennen vaaratilannetta.

Vuosittain katsastuksen yhteydessä suoritettavien dynamometritarkastusten määrää tulisi nostaa nykyisestä yhdestä kahteen kertaan. Nykyisillä ajosuoritteilla kerran vuodessa tapahtuva jarrujen pakollinen tarkastus ei ole riittävä. Katsastusasemalla suoritettavan dynamometritarkastuksen lisäksi tulisi vaatia vuosikatsastusvälin puolella välissä ylimääräinen dynamometritarkastus hyväksytyllä korjaamolla tai testauspaikalla. Todistus hyväksytysti suoritetusta tarkastuksesta tulisi säilyttää ajoneuvossa. Tällöin katsastusasemalla ei tarvitsi erikseen käydä ja jarrujen tarkistuksen voisi yhdistää esimerkiksi ajoneuvon normaaliin huoltoon. Vaihtoehtoisesti todistus tulisi toimittaa katsastusviranomaiselle, joka kirjaisi tarkastuksen suoritetuksi.

Liikenteessä tapahtuvaa valvontaa tulisi lisätä. Dynamometrejä voitaisiin asentaa kiinteästi viranomaiskäyttöön paikkoihin, joissa kuljettajien on pakko käydä ja pysähtyä, kuten satamat, terminaalit ja tullit. Ongelmana kiinteissä dynamometreissä on, etteivät ne voi tavoittaa kaikkia ajoneuvoja muun muassa haja-asutusalueilla. Tällaisella järjestelyllä päästäisiin kuitenkin tehokkaasti käsiksi suurimpaan osaan kotimaisista kuljetuksista sekä myös ulkomaisiin autoihin.

4.1.2 Renkaat

Haastattelujen perusteella renkaiden puutteet nousi yhdeksi merkittävimmistä tekijöistä. Haastateltavat eivät kuitenkaan osanneet kuvata konkreettisia ongelmakohtia. Selkein mielipide renkaista oli niiden soveltumattomuus vallitseviin olosuhteisiin varsinkin talvella. Sama asia nousi esiin myös onnettomuustutkimusaineistosta. Vaikka renkaat täyttäisivät vielä lain määräykset, saattavat niiden pito-ominaisuudet olla jo merkittävän huonot.

Pyörien irtoamiset ovat aiempien tutkimusten mukaan tilastoitua yleisempiä. Irtoava, massaltaan suuri pyörä aiheuttaa vastaantulijaan törmätessään vakavan vaaratilanteen.

Paripyörät asettavat haasteita sisempien pyörien paineen tarkistamiselle. Venttiilien jatkeet ovat melko harvinaisia. Ne helpottavat paineen mittausta, mutta hankaloittavat rengastöitä ja yleensä niiden kesto on rajallista.

4.1.2.1 Toimenpide-ehdotukset

Renkaissa ilmenevät viat ovat pääosin helposti havaittavissa ja tarkastusten tulisi olla päivittäisiä.

Raskaassa kalustossa tulisi vaatia kaikilta renkailta riittävää urasyvyyttä ja lisäksi nykyään edellytettävää 1,6 mm:n urasyvyyttä tulisi kasvattaa ainakin 3

mm:iin. Lisäksi molempien paripyörien tulisi olla urasyvyydeltään riittäviä. Eturenkaiden tulisi olla leveillä pääaurilla, syvemmällä kuviolla ja lamellirakenteella varustettuja. Talviaikaan käytettävissä renkaissa lamellikuvion tulee olla näkyvissä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että renkaan urasyvyyden tulee olla vähintään 4-5 mm:ä Pinnoitettujen renkaiden käyttö etuakselilla tulisi kieltää.

Pelkästään vetoauton rengastusta parantamalla kuljettajalle voi välittyä virheelinen tuntuma vallitsevasta kitkasta. Usein nimenomaan perävaunun pito on menetetty ajoneuvoyhdistelmän suistumistilanteessa. Perävaunun renkaiden tulisi olla pitokyvyltään yhtä hyvät kuin etuakselin renkaat.

Pyörien irtoamisonnettomuuksien vähentämiseksi tulisi määrätä pyörän kiinnityspultit lukitseva mekanismi pakolliseksi. Markkinoilla on useita edullisia ratkaisuja ongelmaan, mutta kuljetusyrittäjien halukkuus niiden vapaaehtoiseen käyttöön on pieni. Lakimuutoksella liikenneturvallisuus paranisi merkittävästi aiheuttamatta kohtuutonta kulua kuljetusyrityksillekään.

Pyörän kiinnityspulttien jälkikiristys rengastöiden jälkeen on tärkeä tekijä ehkäistäessä pyörien irtoamisonnettomuuksia. Rengastöiden jälkeen ajoneuvoyhdistelmää seuraavaksi käyttävää kuljettajaa tulisi informoida asiasta, jonka tulisi huolehtia pulttien jälkikiristyksestä noin 100 kilometrin ajon jälkeen. Ajoneuvossa tulisi olla työkalut kiristykseen suorittamiseen. Vaihtoehtoisesti kuljettajan tulisi järjestää yhdistelmä huoltoon, jossa työ suoritettaisiin.

4.1.3 Vetolaitteet

Teknillisen korkeakoulun tutkimuksessa ”Perävaunujen ja pyörien irtoamisonnettomuudet” tarkasteltiin vetolaitteisiin ja pyöriin liittyviä ongelmia. Tutkimuksessa tarkastellut raskaan kaluston perävaunujen irtoamiset tapahtuivat lähes poikkeuksetta täysperävaunuyhdistelmälle. Suuressa osassa näitä tapauksia kyseessä oli vetokaran ja päätymutterin välisen ruuviliitoksen pettäminen.

A-katsastuksen suorittamissa raskaiden ajoneuvojen katsastuksissa vetolaitteviat johtivat hylkäykseen 1,08 % katsastetuista ajoneuvoista. Määrä vastaa noin 1000 ajoneuvoa. Kyseessä on erittäin kriittinen kohta yhdistelmässä eikä pienen osuuden ole syytä antaa johtaa harhaan.

4.1.3.1 Toimenpide-ehdotukset

Haastattelujen mukaan katsastuksessa vetolaitteita ei tarkasteta kovin perusteellisesti, varsinkaan jos katsastukseen tullaan pelkän vetoauton kanssa. Näin merkittävä osa ongelmista voi jäädä paljastumatta. Vetolaitteet tulisi tarkistaa vuosittain, mielellään purettuna. Valtaosa vetolaitteiden valmistajista suosittelee vuosittaista purkamista ja huoltamista. Määräaikaikatsastuksessa tulisi vaatia todistusta vetolaitteen irrottamisesta ja huoltamisesta. Koska tarkastuskohde edellyttää erityisosaamista, voisi tarkastuksen suorittaa ainoastaan hyväksytty korjaamo tai laitteen valmistajan valtuuttama taho. Katsastuksessa tulisi kuitenkin tarkistaa vähintäänkin vetokaran ja karamutterin liitos silmäämällä näkörajoista. Tämä edellyttäisi suojakumin irrottamista, mitä ei tällä hetkellä vaadita.

4.1.4 Muut viat

Kappaletavaraliikenteessä tapahtuvat ajoneuvopalot jäävät paljon pimentoon. Ajoneuvon palaminen ei tietävästi ole johtanut ihmishenkien menetyksiin.

Useissa tapauksissa ajoneuvo on palanut törmäyksen jälkeen. On mahdollista, että paremmalla paloturvallisuudella voitaisiin omaisuusvahinkojen pienentämisen lisäksi ainakin lieventää uhrien vammoja. Paloturvallisuuden kannalta moottoritilan puhtaus on erittäin tärkeää. Moottoritilaan valuvat nesteet imeytyvät likaan ja jäävät siihen. Moottorista alkavan kuorma-autopalon sammuttaminen voi olla jopa hankalampaa kuin bussipalon, sillä moottorin päällä on nykyään lähes poikkeuksetta hankalasti liikuteltava hytti, mikä on moottoritilasta alkavan palon sammuttamisen tiellä. Sammutuksen nopeuttamiseksi voisi olla mahdollista kehittää yksinkertaiset moottoritilaan johtavat sammutusputkistot, joiden kautta sammutusjauhe voitaisiin suihkuttaa suoraan moottorin päälle.

4.1.5 Kolaroidut ajoneuvot

Muiden tutkimusten suositusten perusteella esimerkiksi kolaroitujen autojen katsastusvelvollisuutta olisi tiukennettava. Yhdistelmän perävaunun kaatuessa vetoautoon ja erityisesti vetolaitteisiin aiheutuu suuret kuormitukset. Ajoneuvoyhdistelmä, jolle kaatumisen tai kolaroinnin seurauksena tehdään korjaustoimenpiteitä, tulisi katsastaa ennen tieliikennekäyttöä.

4.1.6 Rakenteelliset ongelmat

Nykyisissä kuorma-autoissa, joissa moottori sijaitsee ohjaaman alla eikä edessä, sijoitusvaihtoehtoja ohjausvaihteelle ei juuri ole, joten vaihtoehdoksi jää suojaaminen ja parempi kiinnitys. Vaihte sijaitsee lähellä rungon etupäättä, mikä on joka tapauksessa törmäysturvallisuuden kannalta ongelmallinen. Varsinaista heikentymistä törmäysturvallisuudelle ei siis paremmasta suojauksesta aiheutuisi. Ajoneuvojen tyyppihyväksynnässä tulisi vaatia sellaista ohjausvaihteen suojarakennetta, että vähäisissä törmäystilanteissa ohjauskykyä ei menetetä.

Jarrujen rakenteen tulisi olla sellainen, että poljinyhteyden kadotessa törmäyksessä jarrut kytkeytyvät päälle, hieman samoin kuin perävaunuissa letkujen irtotessa.

4.2 Kuorma

Kuorman varmistuksen pääasiallisena tarkoituksena on pitää kuorma normaalissa ajossa paikoillaan ja näin osaltaan varmistaa ajoneuvon muuttumattoman ajovakauden ja ajo-ominaisuudet. Varmistuksen puutteet ovat hyvin alalla toimivien tiedossa.

Vuosittain tapahtuu kuitenkin useita onnettomuuksia, joissa huonosti sidottu tai sitomaton kuorma aiheuttaa onnettomuustilanteessa vahinkoja, jotka olisi voitu estää yksinkertaisilla toimenpiteillä. Kuorman varmistaminen niin, että se estää kuorman liikkumisen tai jopa purkautumisen rajussa onnettomuudessa, on haastavaa, ja joissakin tapauksissa lähes mahdotonta. Nykyiset määräykset sallivat kuitenkin tilanteen, jossa pienikin poikkeama normaalista ajotilanteesta johtaa kuorman sinkoutumiseen kuormakorista ulos. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää raskaisiin kappaletavaroihin.

4.2.1 Säädökset

Nykyiset kuormansidontasäädökset ovat hyvin tulkinnanvaraiset, ja aiheuttavat haastattelujen mukaan ongelmia kuorman varmistuksen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Liikenneministeriön päätöksessä ajoneuvojen kuorman kiinnittämisestä 14.12.1982/940 1. luvun 13. pykälässä todetaan seuraavaa:

Kuorma ei saa kuormakorissa siirtyä siten, että se voi haitata ajoneuvon liikenneturvallista käyttöä eikä oleellisesti liikkua kuormakoriin nähden millöin kuormaan vaikuttaa eteenpäin voima, joka vastaa vähintään kiihtyvyyttä 10 m/s^2 tai kun kuormaan vaikuttaa sivuille tai taaksepäin voima, joka vastaa vähintään kiihtyvyyttä 5 m/s^2 .

Kuorman varmistamiseen tulee käyttää kuorman tuentaa, sitomista, lukitsemista tai peittämistä. Kuorman varmistuksen lujuutta arvioitaessa saa kitkan tarjoaman pidätyskyvyn ottaa huomioon.

Kitkan arviointi voi kuormaustilanteessa olla ongelmallista. Yleinen oletamus kuitenkin on, että esimerkiksi puu-metalli ja paperirulla-metalli kitkaparien kitkakerroin voi hyvissä olosuhteissa olla jopa yli 0,5. Käytännössä tämä tarkoittaa, ettei kuormaa tarvitse kiinnittää sivusuunnassa ollenkaan. Valitettavan usein kitkapintojen välillä eivät vallitse optimiolosuhteet, jolloin kitkakerroin voi merkittävästikin pienentyä. Tämän arviointi jää kuorman varmistamisesta vastaavan henkilön tehtäväksi.

Haastattelujen perusteella kävi ilmi, että sidontasäädöksissä mainittua kitkan vaikutuksen huomioonottamisen järkevyyttä olisi syytä pohtia. Jo kuorman jatkuva vähäinen tärinä johtaa tilanteeseen, jossa kuorman ja alustan välillä ei vaikuta lepokitka vaan pienempi liikekitka.

Pahimmat tilanteet liikenneturvallisuuden kannalta ovat sellaisia joissa kuorma on syystä tai toisesta varmistamatta. Kiinnitysvälineet voivat puuttua, kuormakorin kiinnityspisteet ovat kuljetukseen sopimattomia, kuormaa ei ole aikaa kiinnittää tai kiinnitystä ei viitsitä tehdä. Kaksi viimeistä näistä on pääasiassa asenneongelmia, jotka ovat korjattavissa toiminnan korjaamisella.

Kuorma on säädösten mukaan pyrittävä lastaamaan kuormakorin etuseinää vasten aina kun mahdollista. Kuorma-autojen ja puoliperävaunujen kuormakorien etuseiniltä vaaditaan 30-60 kN:n kestoä, täysperävaunuille etuseinälle samanlaista kestovaatimusta ei ole. Lähtökohtana kestovaatimukselle on kuljetajan turvallisuus, ei kuorman varmistaminen. Kun kuormaa ei ole varmistettu eteenpäin, voi esimerkiksi hätäjarrutustilanteessa etuseinän kestävyys olla riittämätön.

4.2.2 Toimenpide-ehdotukset

Lainsäädäntö olisi korjattava yksiselitteiseksi ja paremmin onnettomuustilanteet huomioon ottavaksi. Olisi syytä pohtia säädösten muuttamista niin, että kuorma on sidottava kiinni alustaansa. Kitkan merkitys kuorman varmistuksessa ei saisi huomioida, koska olosuhteet harvoin pysyvät vakioina ja kuorman tärinä kuormatilassa vähentää kitkan merkitystä.

Kiinnitysvälineiden puuttumiseen olisi mahdollista puuttua esimerkiksi vaatimalla katsastuksessa ajoneuvoon minimimäärä tarkoituksenmukaisia sidontavälineitä.

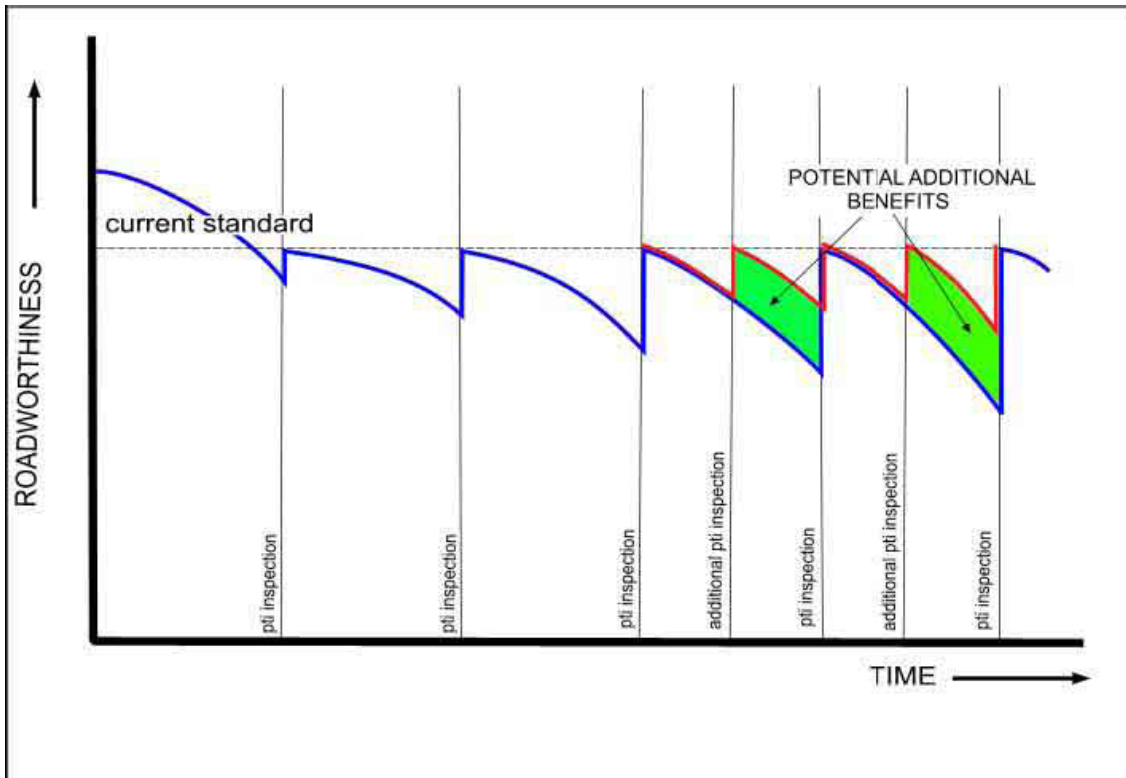
Kuormakorin etuseinältä tulisi vaatia suurempaa lujuutta, jotta se todella kestäisi kuorman aiheuttamat rasitukset hätäjarrutustilanteessa myös silloin kun lastia ei ole varmistettu eteenpäin. Lisäksi kaikkien perävaunujen etuseinältä tulisi vaatia tietty kesto.

Tällä hetkellä on käytössä kuormakoreja, joissa sidontapisteet ovat ainoastaan korin seinillä. Tällaisten rakenteiden käyttö tulisi rajoittaa ainoastaan kuljetuksiin, joissa tavara on näin sidottavissa. Kuorman kuljettaminen siihen sopimattomassa kuormakorissa olisi tehtävä rangaistavaksi tai kaikki kuormakorit olisi tyypillisestä käytöstä riippumatta varustettava riittävän vahvoilla lattiasidontapisteillä.

4.3 Ajoneuvojen määräaikaikatsastus

Haastattelujen mukaan ajoneuvokohtaiset ajosuoritteet ovat kasvaneet viimeisen 20 vuoden aikana keskimäärin 100 000 kilometristä aina 250 000 kilometriin. Määräaikaikatsastuksen ajoittamisessa tämä ei kuitenkaan ole näkynyt. Autofore-tutkimuksen [2.1.5.1] mukaan katsastusvälin lyhentäminen esimerkiksi ensimmäisten kolmen vuoden jälkeen vuodesta puoleen vuoteen, johtaisi liikenteessä olevan ajoneuvokannan kunnon merkittävään parantumiseen.

Kasvaneiden ajosuoritteiden vuoksi ajoneuvojen kulumisen on merkittävästi nopeampaa kuin aiemmin. Katsastusvälin lyhentämistä tulisikin pohtia etenkin vanhemmalle ajoneuvokannalle. Autofore-tutkimuksessa käy ilmi, että ajoneuvon kunnon lasku katsastusvälillä kiihtyy mitä vanhemmasta ajoneuvosta on kyse. Tulisikin selvittää, mikä on kriittinen raja jossa katsastusvälin lyhentäminen olennaisesti parantaisi nimenomaan suomalaisen raskaan kaluston kuntoa.[Kuva 8.]



Kuva 8. Määräaikaiskatsastuksen vaikutus ajoneuvokannan kuntoon (CITA: Autofore-tutkimus 2007).

Vaihtoehtona laajalle puolivuositain tehtävälle katsastukselle olisi vuosikatsastusvälin puolessa välissä suoritettava jarrudynamometritarkastus. Tarkastuksesta saatava todistus tulisi pitää ajoneuvossa mukana mahdollista kontrollia varten. Lisäksi ajoneuvoille tulisi suorittaa perusteellisempi katsastus esimerkiksi viiden vuoden välein. Tällöin vaatimuksena katsastukseen saavuttaessa olisi ajoneuvon täydellinen puhtaus muun muassa rungon murtumien tarkastuksen helpottamiseksi. Laajemman katsastuksen yhteydessä tulisi pohtia, olisiko ulkopuolisen, rungon ja korin rakenteisiin erikoistuneen yrityksen käyttö tarkastuksen suorittajaksi perusteltua.

Asiantuntijoiden haastatteluissa tuli ilmi, että lähes kaikki haastateltavat uskoivat katsastusvälin lyhentämisen parantavan ajoneuvokannan teknistä kuntoa. Ongelmalliseksi koettiin korvaavan kaluston saaminen katsastuksen ajaksi. Lisäksi kustannusten arveltiin jonkin verran nousevan. Kustannusten pienellä nousulla saavutettava liikenneturvallisuuden parantuminen tulisi kuitenkin hyödyntää.

5 HENKILÖKULJETUSLIIKENNE

Linja-autojen teknistä kuntoa arvioitaessa tutkimusaineiston ongelmaksi muodostui kuorma- ja linja-autojen tilastotietojen yhdistäminen. Erillisiä tilastoja linja-autoista ei ollut tutkimuksen yhteydessä saatavilla. Tutkimus perustuu tältä osin lähinnä aiemmin tehtyihin tutkimuksiin sekä asiantuntijahaastatteluihin.

5.1 Tekniset ongelmat

Linja-autojen tekniikka eroaa jonkin verran kuorma-autojen tekniikasta. Molemmat ovat kuitenkin pääsääntöisesti varustettu paineilmajarruilla, linja-autot lähes yksinomaan levyjarruilla. Linja-autojen renkaiden kunnoista tai sopimattomuudesta ei tutkimuksessa tullut esille yhtään tapausta, joten niiden tilan voidaan olettaa olevan kuorma-autojen renkaita parempi.

5.1.1 Linja-autopalot

Ajoneuvopalot nousivat linja-autojen vakavimmaksi tekniseksi ongelmaksi. Onnettomuustutkintakeskus on tilastoinut vuosien 2000 ja 2001 bussipalot ja laatinut niistä tutkintaselosteet D1/2000Y ja D1/2001Y. Onnettomuustutkintakeskuksen tutkijoiden tietoon tuli vuonna 2000 33 ja vuonna 2001 38 bussipalotapausta.

Taulukko 6. Linja-autopalojen syttymissyyt vuosina 2000 ja 2001 (Onnettomuustutkintakeskus 2001).

Palon syy	Vuonna 2000	Vuonna 2001
Polttoainevuoto	27 %	13 %
Jarrut	21 %	23 %
Sähkölaitevika	35 %	44 %
Lisälämmitin	0 %	8 %
Öljyvuoto	6 %	3 %
Pakoputkivuoto	0 %	3 %
Ilmastointilaite	2 %	3 %
Muu/ei tiedossa	9 %	3 %

Erilaiset sähkölaiteviat olivat suurimmat palojen aiheuttajat tarkastelluissa tapauksissa. Vuonna 2000 35 % paloista sai alkunsa sähkölaitteesta ja vuonna

2001 prosenttiosuus oli 44. Yleisin aiheuttaja sähkölaitteista alkaneeseen palloon oli oikosulku akun tai latausjärjestelmän johdoissa. Usein sähköjohdon suojavaippa oli päässyt hankautumaan puhki, jolloin oikosulku pääsi syntymään.

Toiseksi ja kolmanneksi yleisimmät syyt paloihin olivat polttoainevuodot ja jarrut. Jarrujen aiheuttamissa paloissa syy oli yleensä jarrujen jumiutuminen ja siitä aiheutunut liiallinen lämmöntuotto. [Taulukko 6.]

5.1.1.1 Syyt

Kysyttäessä syitä linja-autojen palojen yleisyyteen haastatteluissa kävi ilmi, että nykyisten sisämeluvaatimusten vuoksi linja-autojen jo valmiiksi ahtaat tekniset tilat pienenevät vaadittavien äänieristeiden vuoksi. Tämä heikentää muun muassa moottorin ilmanvaihtoa niin, että lämpötila voi nousta merkittävästi. Lisäksi eristemateriaaleille ei ole asetettu paloluokitusta, mikä edesauttaa palon nopeaa etenemistä.

Ahtaat ja vaikeasti saavutettavat tekniset tilat, kuten moottoritila, keräävät likaa, ja niiden puhdistus on usein vaikeaa. Tämän vuoksi puhdistus jätetään usein suorittamatta. Pienet öljy- ja polttoainevuodot saattavat jäädä havaitsematta, koska palavat nesteet imeytyvät moottoritilassa olevaan likaan. Lämpötilan liiallinen nousu yhdessä paloherkän lian kanssa muodostaa vaarallisen yhdistelmän kaukana kuljettajan havainnointialueelta.

5.1.1.2 Toimenpide-ehdotukset

Linja-autoille pitäisi määrätä pakollinen palotarkastus määräajoin. Tarkastuksen voisi suorittaa valtuutettu palotarkastaja ja tarkastuksesta toimitettaisiin todistus katsastusviranomaiselle, joka merkitsisi tarkastuksen suoritettavaksi. Haastattelujen mukaan Ruotsissa vastaava järjestely on vähentänyt paloja merkittävästi. Lisäksi automaattisten sammutusjärjestelmien käyttöä tulisi lisätä tai se tulisi määrätä pakolliseksi.

Ajoneuvojen moottoritilojen puhtaus tulisi tarkistaa määräaikaikatsastuksessa tai palotarkastuksessa. Puhdistamaton moottoritila johtaisi ajokieltoon. Lisäksi moottoritilat tulisi tarkistaa puolivuositain mahdollisten poltto- tai voiteluainevuotojen varalle. Tämä voitaisiin tehdä valtuutetussa korjaamossa tai palotarkastusluvan omaavassa yrityksessä. Todistus tarkastuksesta tulisi pitää ajon aikana mukana tai se tulisi toimittaa katsastusviranomaiselle.

Linja-autojen sähkökaapeleiden suojauksesta tulisi säätää selkeät määräykset ja lisävarusteiden kaapelointi vaatia luvanvaraiseksi.

6 VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETUKSET

Vaarallisten aineiden kuljetuksissa noudatetaan lakia vaarallisten aineiden kuljetuksesta sekä sen nojalla annettuja asetuksia. Säädökset määrittelevät muun muassa ajoneuvojen ja säiliöiden rakenteita, turvallisuusvarusteita sekä eri osapuolien vastuut ja tehtävät. Vaaralliset aineet ja esineet on luokiteltu pääsääntöisesti yhdeksään eri luokkaan.

Vaarallisten aineiden kuljettaminen kappaletavarana ei juuri eroa normaalista kappaletavarakuljetuksesta, sillä erityisvaatimuksia ovat muun muassa kuljettajan ADR-ajolupa sekä auton tarvittavat turvavarusteet. Näin ollen kappaletavara- ja säiliökuljetuksia ei voida verrata keskenään, koska säiliökuljetuskalusto on räätälöity juuri tiettyyn tarkoitukseen ja sen laitteistoon vaaditaan perinpohjainen koulutus oikeaoppiseen käyttöön.

Asiantuntijahaastatteluiden, kirjallisuusanalyysien sekä tilastollisen tutkimuksen perusteella voidaan yleisesti ottaen sanoa, että Suomessa liikkuva säiliöajoneuvokalusto on pääosin teknisesti hyvässä kunnossa. Mitään tiettyjä vikoja ei toistunut useasti, eikä teknisiä vikoja ollut suoranaistena ja täysin selkeinä onnettomuuksien aiheuttajina tutkituissa tilastoissa tai haastatteluissa.

Eräät öljy-yhtiöt vaativat alihankkijoidensa kalustolle tehtävän varsinaisen katsastuksen lisäksi ulkopuolisen tahon suorittaman auton läpikotaisen tarkastuksen. Yleisesti ottaen tämä koetaan positiiviseksi ja hyväksi asiaksi, joka edistää eritoten liikenneturvallisuutta. Tätä tarkastusta voidaan pitää lähes pakollisena, sillä säiliöajoneuvojen ajosuorite vuodessa on todella suuri ja näin ollen varsinaisten katsastuksien aikaväli on liian suuri kaluston kunnan määrittämiseksi.

6.1 Säiliöautojen tekniikka

6.1.1 Stabiilisuustesti

Säiliöajoneuvolta, jossa on kiinteä säiliö, vaaditaan stabiilisuustesti rekisteröintikatsastuksessa. Tällaista dokumenttia ei kuitenkaan vaadita painesäiliöllä (yli 4 MPa) varustetulta ajoneuvolta, joka koetaan haastattelujen perusteella huonoksi. Vaihtokorilaitteilla varustetulta ajoneuvolta vaaditaan myös stabiilisuustesti, jos siihen halutaan hyväksyntä säiliökuljetuksille. Ongelmaksi tässä muodostuukin se, että stabiilisuustesti on vain itse ajoneuvolle, ei ajoneuvon ja irtosäiliön yhdistelmälle. Ratkaisuna tähän ongelmaan voisi olla tietynlaisten irtosäiliöiden hyväksyntä tietyille ajoneuvolle, esimerkiksi niin, että irtosäiliölle on ilmoitettu painopisteen korkeus ja ajoneuvolle suurin sallittu painopisteen korkeus.

6.1.2 Vajaatäyttö

Säiliöiden vajaatäyttö on kielletty, jos loiskelevyjen tai osastoinnin erottaman kuormatilan tilavuus on yli 7,5 m³. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että vajaatäyttö on sallittu kun loiskelevyt on sijoitettu niin, että niiden väliin jäävä tilavuus on alle 7,5 m³. Vajaakuormatut kuljetukset ovat kuitenkin harvinaisia, sillä kalusto on mitoitettu juuri tiettyyn tarkoitukseen, mutta kokemattomalle kuljettajalle vajaakuormaus voi koitua kohtalokkaaksi.

Kuljetukset, joissa kuljetettavien aineiden ominaispainot vaihtelevat suuresti, ovat yleisimmin vajaakuormattuja. Näissä kuljetuksissa ongelmakohdaksi muodostuu kuorman sivuttaissuuntainen heilahtelu, jota ei käytännössä voida vaimentaa mitenkään. Esimerkiksi pitkittäisten loiskelevyjen asentaminen tekisi säiliöiden puhdistuksen lähes mahdottomaksi. Pitkittäisiä loiskelevyjä asennetaan erityistilauksesta, esimerkiksi säiliön yhteen osastoon, joka joudutaan vajaakuormaamaan kokonaismassan takia (esimerkiksi öljy-auto, jolla ajetaan vaihtelevasti dieselöljyä ja bensiiniä, joilla on eri ominaispainot).

Kuormaus vaikuttaa suuresti ajoneuvoyhdistelmän käyttäytymiseen, joten sen tärkeyttä ei tule unohtaa. Nykyisen lainsäädännön ansiosta raskaassa ajoneuvoyhdistelmässä on sallittu varsinaisen perävaunun olevan massaltaan 2,5 -kertainen vetoauton massa verrattuna. Haastattelujen perusteella tämä kohta lainsäädännössä koetaan ongelmalliseksi, vaikka todellisuudessa tällaista kuormausta pyritään mahdollisuuksien mukaan välttämään. Kuitenkin tilastojen perusteella muutama väärinkuormaus on saattanut aiheuttaa onnettomuuden ajoneuvoyhdistelmän suistumisena ja kaatumisena.

6.2 Kuljetukset ja lainsäädäntö

Haastattelujen perusteella vaarallisten aineiden kuljetuksista, pääasiassa kappaletavarakuljetuksista, jopa 20 % saattaa olla merkitsemättömiä kuljetuksia. Syynä tähän ovat lähettäjän piittaamattomuus, halvempi rahti erityisesti esimerkiksi trailerin laivauksessa ulkomailta Suomeen ja sen kuljetuksesta määränpäähän. Tällaisten lähetysten valvonta on käytännössä mahdotonta, sillä vaarallinen aine saattaa sijaita trailerissa ihan missä tahansa. Säiliökuljetuksissa tavarankäytön tarkastaminen on täysin mahdotonta, sillä säiliöitä ei voi avata ja tarkistaa tuotetta.

Vaarallisten aineiden kuljetuksiin sovellettavan lain kohdan 1.1.3.2 mukaan vaarallista ainetta ei tarvitse merkitä, mikäli sitä käytetään kuorman käsittelyyn. Tämä aiheuttaa ongelmia ja vaaratilanteita erityisesti pelastustilanteissa, jos kuljettaja on tiedoton eikä voi informoida pelastushenkilökuntaa asiasta. Esimerkkinä tapaus, missä hinattava magneettilaite (1600 litraa heliumia laitteen käyttöön) suistui ojaan, ja pelastustilanteessa helium alkoi purkautua. Täten olisi suotavaa erityisesti pelastustilanteiden kannalta, että aine olisi merkitty jotenkin, vaikka kuljetus ei edellyttäisikään ADR-ajolupaa.

6.3 Säiliöautojen ongelmat

Säiliöautojen teknisessä kunnossa ei havaittu poikkeavuuksia muuhun raskaaseen kalustoon verrattuna.

6.3.1 Rakenteelliset ominaisuudet

Onnettomuustilanteissa itse säiliöt ovat säilyneet pääosin ehjinä, joten säiliöiden rakenteiden kestävyys voidaan olettaa olevan kiitettävällä tasolla. Toki myös rikkoutumisia ja vuotoja on tapahtunut. Tilastojen perusteella onnettomuuksissa olleissa säiliöajoneuvojen säiliöiden kiinnityksissä on todettu joitain repeytymiä, mutta ne eivät ole aiheuttaneet onnettomuutta vaan ovat onnettomuuden seuraus.

Repeämiä ja murtumia ei välttämättä huomata vuosittaisessa määräaikaistarkastuksessa, koska tiettyjen rakenteiden takia kaikkien ajoneuvojen kiinnityspisteitä ei pystytä kovin tarkasti tarkistamaan. Tätä toimenpidettä vaikeuttaa myös alustan likaisuus, johon tulisi kiinnittää huomiota.

6.3.2 Onnettomuuksien syyt

Tilastollisen tutkimuksen tuloksena tutkittujen onnettomuuksien pääsääntöisenä aiheuttajana voidaan pitää kuljettajaa. Kuljettajan inhimillinen ajovirhe johtaa yleensä ajoneuvon suistumiseen tai kaatumiseen, erityisesti säiliökuljetuksissa jossa nesteen loiskumista voidaan pitää edesauttavana tekijänä. Myös haastattelujen perusteella voidaan todeta, että suoranaisia teknisiä vikoja, jotka olisivat aiheuttaneet onnettomuuden, ei käytännössä ole.

Kuljettajan ajovirheet johtuvat pääsääntöisesti huonosta vireystilasta, joka saattaa tarkoittaa ajo- ja lepoaikalakien rikkomista. Väsymys, kiire ja stressi ovat selkeimpiä ajovirheiden aiheuttajia. Liian suuret tilannenopeudet ovat osaltaan aiheuttaneet suistumisia ja kaatumisia. Liian suuri tilannenopeus saattaa johtua kiireestä tai kuljettajan arviointivirheestä. Arviointivirheet sekä liian suuret tilannenopeudet ovat etenkin nuorten ja kokemattomien kuljettajien ongelma, erityisesti tämä ongelma korostuu vaativissa säiliökuljetuksissa.

Yhtenä onnettomuuksien osatekijänä voidaan haastattelujen perusteella pitää renkaita sekä puutteellista tienhoitoa Suomessa, erityisesti pohjoisosissa. Renkaiden sopivuutta Suomen talveen ei koeta riittävän hyväksi, vaan kehitystyötä olisi tehtävä lisää. Myöskään tienhoitoon ei olla tyytyväisiä, sillä huonon kelin sattuessa säiliöajoneuvot ovat jopa joutuneet odottamaan aurauskaluston saapumista paikalle, jotta ajoa on voitu jatkaa turvallisesti.

6.3.3 Pelastustoiminta

Itse onnettomuustutkiminnan kannalta erittäin tärkeä tieto olisi säiliöajoneuvon säiliön eri osastojen tilavuudet, osastojen tuotteiden ominaispainot ja määrät. Näitä tietoja voitaisiin käyttää analysoidessa ja mahdollisesti simuloimalla tilannetta jälkikäteen. Samalla voitaisiin selvittää helpommin, oliko säiliöt oikein kuormattu ja oliko kuormauksella vaikutusta onnettomuuden syntyyn esimerkiksi loiskumisen takia.

6.4 Yhteenveto

6.4.1 Johtopäätökset ja suositukset

Voidaan todeta, että säiliöajoneuvojen rakenteet ovat kunnossa. Säiliöiden kestävyys ja rakenne on tehty lujaksi sekä nesteen hölskyminen on pyritty minimoimaan. Nesteen sivuttainen hölskyminen voitaisiin estää pitkittäisillä loiskelevyillä, mutta se ei käytännössä ole mahdollista muun muassa säiliön puhdistuksen kannalta. Näin ollen tulisikin kiinnittää huomiota enemmän itse kuljettajaan, sillä yleensä kuljettaja on syyllinen onnettomuuksiin eikä tekninen vika.

Kiireen poistamiseksi ja liikenneturvallisuuden parantamiseksi toimitusaikoja tulisi pidentää. Tänä päivänä öljy-yhtiöt lupaavat toimituksen kolmessa arkipäivässä tilauksesta, pois lukien pikatoimitukset erityishinnasta. Haastattelujen perusteella toimitusajan pidentäminen esimerkiksi viiteen arkipäivään vähen-

täisi huomattavasti kiirettä, sillä ajoja voitaisiin suunnitella ja optimoida paremmin. Samalla myös ajomäärät laskisivat ja kuljetukset olisivat taloudellisempia. Myös pikatoimitukset aiheuttavat päänsäivaa ajojärjestelyissä. Öljy-yhtiöiden tulisikin laskea palveluastettaan liikenneturvallisuuden sekä ympäristöystävällisyyden parantamiseksi.

Uusien kuljettajien koulutusta pitäisi lisätä ja ADR-ajolupa pitääisi vaatia aikaisempaa, pidempiaikaista kokemusta alalta. Nykyään ADR-ajoluvan voi suorittaa ilman aikaisempaa kokemusta kuorma-autoista. Ajoluvan saamisen vaikeuttaminen voidaan perustella sillä, että pääasiassa kaikki onnettomuudet ovat johtuneet kuljettajan ajovirheestä, joka useimmiten johtuu kokemattomuudesta, väsymyksestä, kiireestä, stressistä yms.

Onnettomuustutkinnassa tulisi vaatia pakolliseksi säiliöajoneuvoista osastokuvat, joista ilmenisi osastojen maksimi täyttöasteet sekä siellä todellisuudessa olleen tavarat laatu ja määrä. Tämän avulla voitaisiin jälkikäteen määrittää oliko kuormaus laillinen sekä pohtia oliko kuormauksella vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

Stabiilisuustesti tulisi vaatia myös painesäiliöillä (yli 4 MPa) varustetuilta säiliöautoilta sekä ajoneuvoilta jotka ovat varustettu vaihtokorilaitteilla ja irrotettavalla säiliöllä. Irtosäiliöt sekä vaihtokoriajoneuvo tulisi niin sanotusti "tyypittää" yhteensopiviksi, esimerkiksi painopistemäärittelyjen avulla.

Vapautus vaarallisen aineen merkinnästä VAK-lain kohdan 1.1.3.2 perusteella tulisi poistaa, sillä toiminta onnettomuuspaikalla vaikeutuu, jos pelastushenkilökunta ei ole tietoinen vaarallisesta aineesta. Aineen voisi merkitä esimerkiksi kirjaimin kuormakorin kylkeen sekä kuormakirjaan.

7 Muut huomiot

Tutkimuksen aikana tuli esille kuljetusketjun epäkohtia sellaisilta osa-aluilta, jotka oli rajattu tutkimuksen ulkopuolelle. Tutkimusryhmä halusi tuoda asiat esille, koska koki ne merkittäviksi liikenneturvallisuusriskeiksi.

7.1 Määräykset ja niiden noudattaminen

7.1.1 Ajo- ja lepoaikalainsäädäntö

Haastattelujen sekä onnettomuusraporttien perusteella kuljetusten aikataulut koetaan ongelmallisiksi. Kuljetussopimukset etenkin öljy-yhtiöiden ja kuljetusliikkeiden välillä velvoittavat kuljetusliikkeet toimittamaan tilaukset sakkujen uhalla, eikä sopimuksissa ole poikkeuksia sesongeille tai ylitsepääsemättömille esteille. Aikataulujen ongelmallisuus aiheuttaa suoraan sen, että kuljettajia sekä kalustoa ylikuormitetaan määräämällä kuljettajat ajamaan ainakin osittain ajo- ja lepoaikalakeja vastaan.

Tiukkojen aikataulujen vuoksi saatetaan laiminlyödä kaluston asianmukainen huolto. Ajo- ja lepoaika-rikkomukset johtavat siihen, että kuljettajat ajavat väsyneinä, kiireellä sekä stressaantuneina. Nämä tekijät yhdistettynä vaativaan ajoneuvoyhdistelmän käsittelyyn niin liikenteessä kuin kuormauksen tai lastauksen yhteydessä ei ole hyvä yhdistelmä.

Kuljettajalla on oikeus kieltäytyä ajamasta ajo- ja lepoaikalakia rikkoen tai viallisella kalustolla. Haastatteluissa tuli kuitenkin ilmi, että kuljettajaa saatetaan painostaa esimerkiksi työpaikan menettämisen uhalla ajamaan vastoin tahtaan.

7.1.2 Nopeudenrajoitin

Lainsäädäntö sallii kuorma-autojen nopeudenrajoittimen asetettavan arvoon 90 km/h, vaikka ajoneuvojen suurin sallittu rakenteellinen nopeus on 80 km/h. Asetettua arvoa on perusteltu ajoneuvon mäennousukyvyllä sekä sillä, että perävaunun menettäessä sivuttaispidon saa yhdistelmän stabilisoitua vetoauton nopeutta lisäämällä. Ajoneuvoyhdistelmän ajodynamiikkaa tarkastelemalla voidaan kuitenkin todeta, että nopeuden nostamisen sijaan yhdistelmää pitäisi pyrkiä päinvastoin hidastamaan. Näin värähtely, johon yhdistelmä on saatettu, saadaan rauhoittumaan.

Riittävä mäennousukyky on selkeä liikenneturvallisuutta parantava tekijä, sillä ajoneuvojen välinen nopeusero saattaa yllättää esimerkiksi kokemattoman henkilöauton kuljettajan ja peräänajoriski kasvaa. Lisäksi huonon kitkan omaava jyrkkä mäki saattaa aiheuttaa sen, että yhdistelmä ei onnistu nousemaan sitä, vaan jää niin sanotusti sutimaan kesken nousun. Kyseenalaistettavaa on, onko 90 km/h nopeus 80 km/h sijaan olennaisesti parempi alkunopeus tällaisen mäen nousuun.

Osa öljy-yhtiöistä vaatii alihankkijoidensa kalustolta nopeudenrajoittimet, jotka on asetettu 80 - 82 km/h arvoin. Lisäksi ammattiliikenteessä on tiedostavia kuljettajia, jotka annetusta mahdollisuudesta huolimatta ajavat ajoneuvolle asetettua suurinta sallittua rakenteellista nopeutta. Valitettavan yleistä kuitenkin on, että ajoneuvolla ajetaan nopeudenrajoittimen sallimaa nopeutta. Tällöin

väistämättä tullaan tilanteisiin, joissa nopeammin ajava kuljettaja pyrkii ohittamaan edellään hitaammin ajavan ajoneuvon. Nopeuseron ollessa pieni, kasvavat ohitusmatkat vaarallisen pitkiksi.

7.1.2.1 Toimenpide-ehdotukset

Kuljettajien koulutusta ja valistusta ajoneuvoyhdistelmän dynamiikasta tulisi lisätä. Esimerkiksi valvoituissa olosuhteissa suoritettu näytösluonteinen vertailu yhdistelmän värähtelyn hillitsemisestä voisi tehotta myös niihin kuljettajiin, jotka eivät ole tutustuneet, tai eivät ole halukkaita tutustumaan ajodynamiikan teoreettiseen tarkasteluun.

Nopeudenrajoittimen asettaminen arvoon 80-82 km/h tulisi vaatia kaikilta kuorma-autoilta. Ohitustilanteet sekä niistä aiheutuvat vaaratilanteet vähenisivät ja myös tilannenopeudet varsinkin huonoissa ajo-olosuhteissa pysyisivät paremmin tilannetta vastaavina.

Kuljetusliikkeiden ja öljy-yhtiöiden välisiin sopimuksiin tulisi puuttua, sillä öljy-yhtiöiden määrittämät sanktiot heijastuvat suoraan kuljettajien ajo- ja lepoaika-rikkomuksiin kuljetusliikkeiden painostuksen kautta. Kuitenkin kuljettaja on lopujen lopuksi vastuussa ajo- ja lepoajoistaan.

7.2 Tieverkosto

Tienhoito koetaan erittäin puutteellisena erityisesti pohjoisemmassa Suomessa. Myöskään turvallisia yöpymispaikkoja ei juuri ole, joten kuljettaja ei voi pitää lain vaatimaa vuorokausilepoa täysin rauhallisin mielin, unohtamatta muita tarpeita mitä hänellä mahdollisesti on. Tilannetta ovat parantaneet hieman uudet, laajat ja ympärivuorokautiset huoltoasemat.

Valitettavan useassa henkilö- ja kuorma-auton kohtaamisonnettomuudessa kyse on ollut henkilöauton kuljettajan itsetuhohakuisesta toiminnasta. Tällaisen, kuin myös inhimillisestä virheestä johtuvien kohtaamisonnettomuuksien välttämiseksi tulisi keskikaiteellisten teiden määrää kasvattaa nykyistä merkittävästi suuremmaksi.

7.3 Pelastustoimi

7.3.1 Yleistä pelastustoimesta

Tutkimuksen selvityksissä ja haastatteluissa arvioitiin vaarallisten aineiden onnettomuuksien pelastustoimintaa ja mahdollisuuksia työn kehittämiseksi. Tähän osioon liittyvä kohdetarkastelu on tehty Pirkanmaalla.

Pelastustoiminnan tilastojen mukaan Pirkanmaalla on sattunut vuosittain noin 25 hälytyslähtöä, joissa on ollut mukana vaarallisia aineita. Suurin osa tapauksista on ollut tehdastiloissa tapahtuneita tilanteita. Liikenneonnettomuuksia on ollut vain muutama tapaus vuodessa.

Vaarallisten aineiden liikenneonnettomuuksissa pelastustoiminta perustuu:

- o TOKEVA -ohjeisiin
- o OVA -ohjeisiin

- o hälytyskeskukselta saatuihin tietoihin tilanteesta
- o kohteessa tehtyyn tiedusteluun
- o kuljettajalta saatuu informaatioon
- o kaluston merkinnoista ja kuormasta saataviin tietoihin
- o ennakoivaan harjoitteluun

Liikenneonnettomuuksien seurauksena säiliöistä vuotava neste kerätään talteen ja sen määrä arvioidaan. Samoin määrä arvioidaan, jos vaarallisia aineita siirretään onnettomuusajoneuvon säiliöistä toiseen autoon. Määrä arvioidaan kokonaismääränä, ei siis säiliöauton osastokohtaisina määrinä.

Maaperään imeytyneiden nesteiden ja saastuneen maa-aineksen käsittelyyn ei tutkimuksessa perehdytty.

Onnettomuuden jälkiraivauksissa harvoin tehdään reikien porauksia säiliöihin tavaran siirtokuormausta varten. Onnettomuuskaluston noston urakoi yleensä ajoneuvon omistaja, tällöin:

- o pelastuslaitos valvoo
- o poliisi turvaa

Pelastushenkilön ensisijainen tehtävä on pelastustoimet ja ympäristövahinkojen torjuntatyö, työssä pyritään välttämään onnettomuusjälkien hävittämistä,

- o vain johtoautossa videokamera,
- o pelastusyksiköissä digikamera

7.3.2 Toimenpiteet pelastustoimen kehittämiseksi

1. Ajoneuvohallintokeskuksen tietojärjestelmiin tietokanta, jonne tallennetaan vaarallisten aineiden säiliökuljetuksiin tarkoitettujen ajoneuvojen, perävaunujen ja irrallisten säiliöiden piirustukset sekä sellaiset tekniset tiedot, joilla voi olla merkitystä onnettomuustilanteen selvittämisen ja vahinkojen estämisen kannalta. Pelastushenkilöstö poimisi tiedot sähköisesti tietokannasta käyttöönsä käyttämällä tunnistetietoina auton ja perävaunun rekisterinumerointa ja/tai säiliön numeroa.
2. Onnettomuudessa säiliöistä vuotaneen aineen tai toiseen ajoneuvoon siirretyn aineen määrä arvioidaan ja tiedot kirjataan ylös säiliöosastokohtaisesti.
3. Pelastushenkilöstöä ohjeistetaan ja koulutetaan säännöllisesti havainnoimaan onnettomuuspaikalle saavuttaessa tilannetta sekä välttämään tarpeetonta onnettomuusjälkien poistamista.

7.4 Tutkijalautakuntatyöskentely

7.4.1 Yleistä tutkijalautakuntatyöskentelystä

Tutkijalautakuntatyöskentelyllä on pitkät perinteet Suomessa ja työssä kerätään yksityiskohtaisia tietoja onnettomuustilanteesta, osallisista ajoneuvoista ja henkilöistä.

Raskaiden ajoneuvojen esimerkiksi vetolaitteiden, kääntökehien kunto arvioidaan onnettomuuspaikalla silmämääräisesti ja tarvittaessa apuvälineitä käyttäen. Jos tarvitaan tarkempia tutkimuksia, tehdään ne muualla kuin onnettomuuspaikalla (tutkimuslaitos, korjaamot, katsastusasemat, maahantuoijat, tms.), mutta tämä ei ole yleistä.

Tutkijalautakuntien kerättäväksi haluttu tieto (Liikenneonnettomuuksien tutkimamenetelmä 2003) on hyvin yksityiskohtaista. Käytännössä onnettomuustilanteissa kerätty tieto ei esimerkiksi ajoneuvojen teknistä kuntoa koskien ole yksityiskohtaista tai se perustuu pääosin vain paikalla silmämääräisesti tehtyihin havaintoihin.

7.4.2 Toimenpiteet tutkijalautakuntatyöskentelyn kehittämiseksi

- Tutkijalautakuntatyössä tulee tehdä raskaiden ajoneuvojen akseli-, teli- tai kytkentämassoista arviot tänä päivänä yleisesti kirjattavan ajoneuvon kokonaismassan asemasta. Samaten on säiliöajoneuvoista laadittava osastokohtaiset kuormaustiedot.
- Tutkijalautakuntien laatimien tutkintaselostusten oleellisista asioista, kuten havaituista teknisistä vioista ja erilaisista suosituksista tiedottamista tutkijalautakuntien jäsenille, viranomaisille sekä muille alan toimijoille lisätään.
- Tutkijalautakuntien tutkintaselostusten jatkokäsittelyä Liikennevakautuskeskuksessa tai sen toimeksiannosta tulee kehittää julkisempaan suuntaan, jolloin aineistoa voidaan käyttää mediassa tehtävissä liiketurvallisuutta edistävässä viestinnässä.
- Tutkijalautakuntatyössä tulee edelleen lisätä ajankäyttöä ja resursseja jarrujen kunnon ja jarrujärjestelmän toiminnan sekä kuormauksen ja kuorman varmistuksen selvittämiseksi.

8 Suositukset

Tässä kappaleessa esitellään tutkimusryhmän suosituksia eri tahoille liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Suositukset perustuvat tutkimuksen tuloksiin.

8.1 Viranomaiset

Hallintoviranomaisten tehtävänä on tehdä tarvittavat muutokset lainsäädäntöön ja asetuksiin, jotta voidaan:

- Asettaa raskaiden ajoneuvojen renkaille uudet normit, joissa
 - o minimiurasyvyys kasvatetaan 1,6 mm:stä vähintään 3 mm:iin,
 - o kielletään pinnoitettujen renkaiden pito etuakselilla,
 - o vetävällä akselilla tulee olla talviaikana palakuvioiset renkaat,
 - o minimiurasyvyys koskee myös paripyörsäasennuksessa molempia renkaita
- Vaatia yli kolme (3) vuotta vanhoilta kuorma-autoilta ja perävaunuilta määräaikaikatsastuksen puolivälissä kevyt tarkastus, jolloin testataan ajoneuvoyhdistelmän jarrut. Korjaamon todistus jarrudynamomerillä tehdystä hyväksytystä jarrutarkastuksesta voi korvata katsastusasemalle tehtävän testauksen.
- Vaatia vuosittaisessa määräaikaikatsastuksessa esitettävä korjaamon todistus vetokidan tarkistuksesta. Tarkistuksen pitää perustua vetokidan purkuun ja uudelleen kasaukseen käyttäen tarvittaessa uusia varaosia.
- Tiukentaa raskaiden ajoneuvojen ja erityisesti linja-autojen moottoritilojen eristysmateriaalien palonkesto-ominaisuuksia, tilojen puhtausvaatimuksia yms. sekä asettaa ajoneuvojen palotarkastukselle tavoitteet.

8.1.1 Poliisi

Poliisi valvoo liikenteessä olevan kaluston tieliikennekelpoisuutta ja liikennesääntöjen noudattamista. Lisäksi Liikkuva poliisi osallistuu tienvarsitarkastusten suorittamiseen.

Poliisi voi vaikuttaa liikenneturvallisuuden parantamiseen lisäämällä raskaiden ajoneuvojen teknistä valvontaa ainakin seuraavissa kohteissa:

- Jarrujen kunto
- Ajoneuvojen valaisimet
- Renkaiden kunto ja ilmanpaineet sekä renkaiden kiinnitykset
- Vetolaitteiden kunto
- Kuormaus ja kuorman varmistaminen

8.1.2 Katsastusviranomaiset

Katsastusviranomaiset suorittavat ajoneuvojen määräaikaikatsastukset. Katsastustoimintaa tehostamalla ajoneuvojen kuntoon voidaan vaikuttaa tutkimuksen mukaan seuraavilla toimenpiteillä:

- Kolme vuotta vanhemmille raskaille ajoneuvoille suoritettaisiin vuosikatsastusvälin puolessa välissä kevyt tarkastus. Tarkastuksessa varmistettaisiin vetoautojen ja perävaunujen jarrujen kunto.
- Vetolaitteiden kuntoon kiinnitettäisiin tarkempaa huomiota. Vuosittain katsastuksessa vaadittaisiin todistus vetolaitteen irroituksesta ja huollosta. Vaihtoehtoisesti VTT:n ”Raskaan kaluston vetolaitteiden turvallisuus ja katsastus” -tutkimuksessa laadittu vetolaitteiden katsastusohjelma otettaisiin sellaisenaan käyttöön.
- Raskailta ajoneuvoilta, tai vähintään raskailta linja-autoilta, vaadittaisiin vuosittain suoritettava palotarkastus.

8.2 Kuljetusyrietykset

Kuljetusyrietykset on vastuussa käyttämänsä kaluston kunnosta ja huollosta. Ennakoivan huolto-ohjelman käyttöä tulisi suosia, tai yritykseltä tulisi jopa vaatia suunnitelmallinen huolto-ohjelma, jossa tarkastetaan ja huolletaan vähintään:

- vetoauton ja perävaunun jarrut
- vetolaitteet ja niiden välykset
- valaisimet
- renkaat

Huoltoon ohjaamista kuljettajan vikailmoituksen perusteella tulee nopeuttaa niin, että viallista kalustoa ei tarvitsisi käyttää kuljetusten hoitamiseen.

Kuljetusyrietykset vastaa siitä, että ajoneuvossa on keliin sopivat rengastus. Ajoneuvojen renkaiden vaihto tulisi ajoittaa niin, että talvikelillä käytössä on mahdollisimman hyvän pidon omaavat renkaat. Kuljettajan ilmoittamiin puutteisiin renkaan pito-ominaisuuksista tulee reagoida viipymättä.

Pyöränpulttien kireys tulee varmistaa määräajoin. Pyörän irrottamisen ja uudelleenkiinnittämisen jälkeen asiasta tulee tiedottaa ajoneuvoa tai perävaunua seuraavaksi käyttävää kuljettajaa. Kuljettaja huolehtii pulttien jälkikiristyksestä noin 100 km:n ajon jälkeen joko käyttämällä ajoneuvon huollossa tai suorittamalla jälkikiristyksen henkilökohtaisesti.

8.2.1 Kuljettaja

Kuljettajan mahdollisuudet vaikuttaa liikenneturvallisuuteen rajoittuvat lähinnä määräysten ja säädösten noudattamiseen sekä liikennekulttuurin kunnioittamiseen. Kuljettaja kuitenkin vastaa käyttämänsä ajoneuvon tieliikennekelpoisuudesta. Tämän vuoksi hänen tulisi tarkastaa ajoneuvon kunto sekä ajon alkaessa että mahdollisten taukojen aikana.

Kuljettajan tulee ilmoittaa ajoneuvon kunnossa havaitsemistaan puutteista viipymättä esimiehelleen. Viat liittyessä erityisen kriittiseen kohteeseen kuten jarruihin tai renkaisiin, kuljettajan tulee käyttää oikeuttaan kieltäytyä ajon suorittamisesta työturvallisuuteen vedoten.

Pienet korjaukset, kuten polttimoiden vaihto, tulisi tehdä kuljettajalle mahdolliseksi. Ajoneuvossa pitäisi olla tarvikkeet ja työkalut tällaisten huoltojen tekemiseen.

8.2.1.1 Toimenpiteet ennen ajovuoroon lähtöä

Kuljettajan tulee suorittaa ajoneuvolle tekninen tarkastus ennen jokaista ajovuoroa. Tarkastuslista on liitteenä 3.

- Vetoauto
 - o Moottoritilan ja nesteiden lisäksi tarkastetaan ohjaamon siisteys ja tarvittaessa irtonaiset tavarat kiinnitetään tai laitetaan suljettuun tilaan niin, että ne eivät ajossa aiheuta vaaratilanteita. Myös ikkunoiden puhtaus tulee tarkastaa esteettömän näkyvyyden takaamiseksi.
- Ajoneuvon ja perävaunun kytkentä
 - o Tarkastetaan asiakirjoista, voidaanko perävaunu kytkeä vetoautoon. Vetolaitteiden kunnan silmämääräisen tarkistuksen lisäksi tarkastetaan vetolaitteiden kytkentä ja lukitus sekä paineilma ja sähköliittimien kytkentä.
- Valaisimien toiminta
 - o Kaikkien ajoneuvojen valaisimien tarkastus. Suuntavalot erikseen sekä oikealle että vasemmalle. Lisäksi ajovaloumpioiden puhtaus.
- Renkaat
 - o Tarkastetaan renkaan pintojen kunto, urasyvyyydet, renkaan sivut sekä ilmanpaine-erot koputtelemalla kutakin rengasta. Lisäksi silmämääräinen pyörän pulttien kireyden tarkistus.
- Jarrut
 - o Poljintuntuman tarkastuksella voidaan todeta meneekö ohjauspaine myös perävaunulle. Liikkeelle lähdettäessä varmistetaan että perävaunun pyörät pyörivät
- Kuormatila
 - o Kuorman kiinnityksen, kuormatilan kunnan ja sidontalenkien kunnan tarkistus. Lisäksi kuormatilojen päällisten puhdistus lumesta ja jäältä.
- Merkkivalot
 - o Tarkistetaan, että vioista ilmoittavia valoja ei pala.
- Jatkuva havainnointi
 - o Ajoneuvoyhdistelmän yleissilmäys, alusta, jouset, kuormatilan yleiskunto. Lisäksi ajon aikana havainnoidaan jatkuvasti mahdollisia poikkeamia ajoneuvon käyttäytymisessä.

8.2.1.2 Toimenpiteet ennen ajoneuvon tai perävaunun huoltoa

Kuljettajan, joka käyttää ajoneuvoyhdistelmää ennen sen määräaikaishuoltoa, tulee tarkistaa ajoneuvon kunto ja informoida puutteista huollon tekijää. Tarkastuslista on liitteenä 4.

- Valaisimet
 - Valaisimien kunto todetaan tarkistamalla polttimoiden ja umpioiden lasien kunto. Ajovalojen valoteho todetaan ajossa tai tarkoitukseen soveltuvalla paikalla niin, että umpioiden lasit ovat puhtaat ja kirkkaat. Valoteho tulisi tarkistaa mahdollisuuksien mukaan pimeään aikaan.
- Veto- ja perävaunun muut kytkentälaitteet
 - Vetolaitteen välys todetaan liikuttamalla vetoautoa perävaunujarrun ollessa kytkettynä. Mahdollisuuksien mukaan apumies tarkastaa mahdollisen välyksen kuljettajan liikuttaessa autoa.
 - Paineilma- ja sähköliittimien kunto ja kytkettävyys tarkastetaan suorittamalla koekytkentä. Liitinten pitäisi toimia kevyesti ja mahdollisten lukitusten tulisi kytkeytyä herkästi. Virtaliitinten kytkennän jälkeen liittimiä liikutellaan ja tarkistetaan että mahdollisia huonoja kontakteja ei ole.
- Jarrut
 - Jarrujen kunto ja kuluneisuus tulee arvioida poljintuntuman perusteella. Jos jarrujen kunnosta on pienikin epäily, täytyy asiasta ilmoittaa huoltoon.
- Renkaat
 - Renkaiden urasyvyys mitataan tarkoitukseen tehdyllä mittavälineellä. Urasyvyyden ollessa alle 3 mm:ä, asiasta täytyy ilmoittaa huoltoon tai kuljetusliikkeelle. Ajossa havaitut tärinät saattavat olla renkaiden epätasaisen kulumisen tai muun epätasapainon aiheuttamaa.
- Merkkivalot
 - Jos jokin ajoneuvon merkkivalo syttyy ajon aikana, täytyy asiasta ilmoittaa huoltoon, vaikka kyseessä olisi niin sanottu tilapäinen vika.
- Kuormatila
 - Kuormatilan päällirakenteen ja kuorman sidontapisteiden kunto tarkastetaan silmämääräisesti.

Lähdeluettelo

AJONEUVOHALLINTOKESKUKSEN TUTKIMUKSIA:

RASKAAN KALUSTON VETOLAITTEIDEN TURVALLISUUS JA KATSASTUS

Ajoneuvojen pyörien ja perävaunujen irtoamisonnettomuudet.

Teknillinen korkeakoulu. Autolaboratorio.

Espoo 2000. Holopainen, Ari; Sainio, Panu.

Teknillinen korkeakoulu. Auto- ja työkonetekniikan laboratorio.

Helsinki 2007. Antero Kivijärvi

TIENVARSIT ARKASTUSTEN VAIKUTTAUUS

Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Helsinki 2008. Mikko Malmivuo; Niina Sihvola.

AJONEUVOHALLINTOKESKUKSEN JA LIIKENNEVAKUUTUSKESKUKSEN
TUTKIMUKSIA:

AJONEUVOJEN PYÖRIEN JA PERÄVAUNUJEN IRTOAMISONNETTOMUUKSET

Teknillinen korkeakoulu. Autolaboratorio.

Espoo 2000. Holopainen, Ari; Sainio, Panu.

MIKSI REKAT KAATUVAT

Raskaiden ajoneuvoyhdistelmien onnettomuudet, yleiskatsaus ja kaatumistapaukset vuonna 1998.

Teknillinen korkeakoulu. Autolaboratorio. Kehitystilanneraportti 2/2000.

Espoo 2000. Kiviniemi, Tero; Sainio, Panu.

LINTU-PROJEKTIN JULKAISUJA:

LINJA-AUTOJEN LIIKENNETURVALLISUUS

ONNETTOMUUSTUTKINTAKESKUKSEN RAPORTIT:

TUTKINTASELOSTUS B1/2006Y

Autoja kuljettaneen ajoneuvoyhdistelmän ja linja-auton törmäys Pyhtäällä 6.2.2006 ja katsaus itäliikenteeseen

TUTKINTASELOSTUS B2/2004Y

Linja-auton suistuminen tieltä ja ajautuminen jokeen Halikossa 22.12.2004

TUTKINTASELOSTUS C1/1999Y

Linja-auton tulipalo Kuljun moottoritiellä 13.2.1999

TUTKINTASELOSTUS B2/1998Y

Linja-auto-onnettomuus Nummi-Pusulassa 7.12.1998

TUTKINTASELOSTUS D1/2007Y

Kahden pakettiauton, kolmen raskaan ajoneuvoyhdistelmän
ja linja-auton liikenneonnettomuus Luumäellä 29.1.2007

TUTKINTASELOSTUS D5/2007Y

Matkailuauton ja raskaan ajoneuvoyhdistelmän törmäys Kiikalassa 19.6.2007

TUTKINTASELOSTUS D1/2000Y + D1/2001Y

Linja-autojen palot Suomessa vuonna 2000 ja 2001

CITA

AUTOFORE-TUTKIMUS 2007

LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖN JULKAISUJA

VAARALLISTEN AINEIDEN TIEKULJETUSONNETTOMUUDET SUOMESSA 1997 - 2002

VAARALLISTEN AINEIDEN KULJETUKSET 2002 - VIISIVUOTISSELVITYS

LASTAUKSEN PAINOTUKSEN VAIKUTUS SÄILIÖAJONEUVON STABILISUUTEEN

Raskaiden ajoneuvojen kunnon ja kuorman vaikutus liikenneturvallisuuteen -tutkimus

Raskaiden ajoneuvojen kunnon ja kuorman vaikutus liikenneturvallisuuteen on Ajoneuvohallintokeskuksen ja Liikennevakuutuskeskuksen tilaama tutkimus. Tutkimuksen tekijänä on Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Tämä kyselylomake on osa tutkimuksen asiantuntijahaastatteluja. Lomake toimii pohjana tuleville tutkimushaastatteluille.

Jos haluatte vastata kyselyyn anonyymisti, voi *vastaajan tiedot* -kohdan jättää avoimeksi. Jos kuitenkin olette halukas osallistumaan tarkempaan tutkimushaastatteluun, yhteystiedot tulisi täyttää. Tiedot tarvitaan ainoastaan yhteydenottoa varten, joten niitä ei luovuteta tutkimusryhmään kuulumattomille tahoille.

Kysymysten vieressä olevasta kysymysmerkki-symbolista saatte lisätietoa kysymyksen sisällöstä.

Toivomme, että vastaatte kaikkiin kysymyksiin.

Vastaajan tiedot

Nimi

Organisaatio/Yritys

Puhelin

Tutkimushaastattelu

Kyllä Ei

Olen halukas osallistumaan tutkimushaastatteluun ☐ ☐

Onnettomuudet

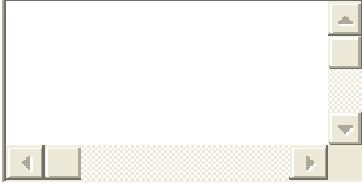
Kuinka monta onnettomuustapausta, jonka raskaan ajoneuvon tekninen ongelma on aiheuttanut, olet kohdannut viimeisen viiden vuoden aikana

Kuinka monta onnettomuustapausta, jonka raskaan ajoneuvon kuorman tai sen kiinnityksen ongelma on aiheuttanut, olet kohdannut viimeisen viiden vuoden aikana

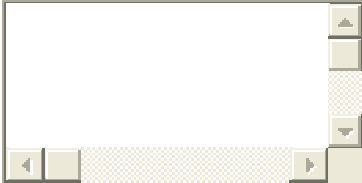
KYSELYLOMAKE

LIITE 1 2(3)

Millaisista onnettomuuksista on ollut kyse?



Miten kyseisenlaiset onnettomuudet voitaisiin välttää?



Raskaiden ajoneuvojen kunto

Raskaiden ajoneuvojen yleinen kunto

Ajoneuvojen kunnan välitön vaikutus onnettomuuksien syntyyn

Ajoneuvojen kunnan vaikutus onnettomuuden seurauksiin (välillinen vaikutus)

Kuinka vaikeaa onnettomuuksien syntyyn tai seurauksiin vaikuttavien teknisten vikojen havaitseminen on

Kuorma ja sen kiinnitys

Kuorman kiinnitysten asianmukaisuus

Kuorman kiinnityksen välitön vaikutus onnettomuuksien syntyyn

Kuorman kiinnityksen vaikutus onnettomuuden seurauksiin (välillinen vaikutus)

Kuinka vaikeaa kuormauksen ja kuorman kiinnityksen asianmukaisuuden havaitseminen on?

KYSELYLOMAKE

LIITE 1 3(3)

Vapaat kommentit

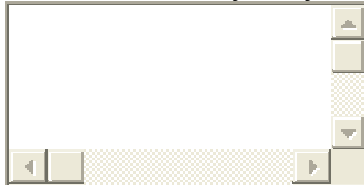
Suurimmat puutteet ja ongelmat raskaiden ajoneuvojen teknisessä kunnossa

1.
2.
3.

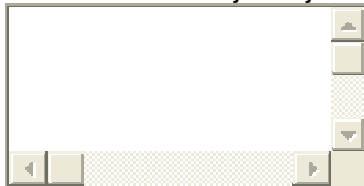
Suurimmat puutteet ja ongelmat kuorman kiinnityksessä

1.
2.
3.

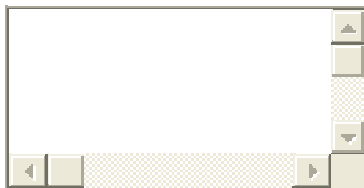
Millä keinoilla mielestänne raskaiden ajoneuvojen tekniset ongelmat voitaisiin tehokkaammin havaita ja korjata?

A large rectangular text box with a light beige background and a thin border. It contains no text. On the right side, there are three small square buttons with upward-pointing arrows. On the bottom left, there are two small square buttons with left-pointing arrows. On the bottom right, there are two small square buttons with right-pointing arrows.

Millä keinoilla mielestänne kuorman ja se kiinnittämisen ongelmat voitaisiin tehokkaammin havaita ja korjata?

A large rectangular text box with a light beige background and a thin border. It contains no text. On the right side, there are three small square buttons with upward-pointing arrows. On the bottom left, there are two small square buttons with left-pointing arrows. On the bottom right, there are two small square buttons with right-pointing arrows.

Tähän kenttään voitte kirjoittaa vapaasti kommentteja liittyen raskaiden ajoneuvojen tekniikkaan, kuormaukseen ja kuorman kiinnityksiin sekä näiden ongelmiin ja puutteisiin

A large rectangular text box with a light beige background and a thin border. It contains no text. On the right side, there are three small square buttons with upward-pointing arrows. On the bottom left, there are two small square buttons with left-pointing arrows. On the bottom right, there are two small square buttons with right-pointing arrows.

HAASTATTELUUN OSALLISTUNEET

LIITE 2

- 3.12.2008 Robert Nyman, toimitusjohtaja
Säiliöautoaliitto
- 23.1.2009 Hannu Pellikka, tekninen johtaja
A-Katsastus Oy
- 29.1.2009 Pertti Sulasalmi, työsuojelusihteeri
Auto- ja Kuljetusalan Työntekijäliitto
- 2.2.2009 Ahti Kalliomäki
Ajoneuvohallintokeskus
- 4.2.2009 Tuomo Hämäläinen
Autohuolto Arvi Hämäläinen Oy
Tom Uusitalo, kuljetuspäällikkö
Simeon Tank Oy
- 5.2.2009 Unto Pentinmäki, kouluttaja
Huittisten aikuiskoulutuskeskus
Jussi Auramaa, tekninen johtaja
Auramaa-yhtiöt
Tapani Vainio, tekninen asiantuntija
Pohjola Vakuutus Oy
- 6.2.2009 Rainer Vänni, toimitusjohtaja
Eurotank Oy
Matti Kultala, suunnitteluinsinööri
Jyki Oy
- 16.2.2009 Teemu Toivonen, palomestari
Tampereen aluepelastuslaitos
Nokian aluepelastusasema
- 17.2.2009 Esa Vainio, ajoneuvotekninen jäsen
Keski-Suomen liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta
- 17.2.2009 Veikko Stolt, Liikkuvan poliisin päällikkö, Jyväskylä
Veikko Matikainen, ylikonstaapeli
Antti Itkonen, ylikonstaapeli
Ilkka Pietiläinen, ylikonstaapeli
Arto Huuskonen, ylikonstaapeli
- 20.2.2009 Kymenlaakson liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta
Jari Strengell, ylikomisario, Liikkuva Poliisi, Kouvola
Ossi Lavonen, liikennetekninen jäsen,
Jussi Seppälä, ajoneuvotekninen jäsen,
Antti Virtanen, oikeuslääketieteellinen jäsen

AJONEUVON TARKISTUSLISTA ENNEN AJOVUOROA**LIITE 3**

Kohde	Vetoauto	Perävaunu	Huomioita
Moottoritila			
Alusta			
Ohjaamo			
Näkyvyys			
Asiakirjat			
Vetolaitteet			
PV:n kytkentä			
PV:n liittimet			
Valaisimet			
Renkaat			
Jarrut			
Kuormatila			
Merkkivalot			
Muita huomioita			

AJONEUVON TARKISTUSLISTA ENNEN HUOLTOA**LIITE 4**

Tarkastuskohde	Vetoauto	Perävaunu	Huomioita
Valaisimien kunto			
Valoteho			
Kytkenälaitteiden vällys			
PV:n paineilma-iliitin			
PV:n valoliitin			
PV:n ABS-iliitin			
Jarrut (poljintuntuma)			
Renkaiden urasyvyys			
Renkaiden tärinä			
Ajoneuvon merkki- ja varoit- usvalot			
Kuormatila			
Kuorman sidontapisteet			
Ajonaikaiset huomiot			

Muita huomioita ajoneuvon kunnosta: