

Raskaan kaluston veto- laitteiden turvallisuus ja katsastus

Antero Kivijärvi

Raskaan kaluston vetolaitteiden turvallisuus ja katsastus

Antero Kivijärvi, Teknillinen korkeakoulu

ALKUSANAT

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut laatia kartoitus raskaan kaluston vetolaitteiden turvallisuudesta ja esittää parannusehdotuksia katsastustoimintaan liikenneturvallisuuden parantamiseksi.

Tutkimuksen on tehnyt diplomityönään Antero Kivijärvi Teknillisen korkeakoulun Konetekniikan osastolla Auto- ja työkonetekniikan laboratoriossa. Työtä on ohjannut DI Panu Sainio ja valvonut professori Matti Juhala.

Tutkimus kuuluu AKEn vuoden 2007 tutkimussuunnitelmaan.

Helsingissä, 18. joulukuuta 2007

Hannu Pellikka

yksikönpäällikkö
Ajoneuvohallintokeskus AKE

FÖRORD

Undersökningen hade som syfte att kartlägga säkerheten i anknytning till tunga fordons dragutrustning och att, med förbättrad trafiksäkerhet som målsättning, presentera förslag till bättre besiktningsrutiner.

Undersökningen är ett diplomarbete av Antero Kivijärvi och utfördes i Bil- och arbetsmaskintekniska laboratoriet på Avdelningen för maskinteknik på Tekniska högskolan. Arbetet utfördes under ledning av DI Panu Sainio och övervakades av professor Matti Juhala.

Undersökningen ingick i AKEs forskningsplan för 2007.

Helsingfors, den 18 december 2007

Hannu Pellikka

enhetschef
Fordonsförvaltningscentralen AKE

FOREWORD

The main purpose of this thesis is defining the problems regarding the safety and inspection of heavy vehicle couplings and creating ideas for their development.

Mr Antero Kivijärvi carried out the study as his thesis for a diploma in the Laboratory of Automotive Engineering of the University of Technology Mechanical Engineering department. The thesis was directed by Panu Sainio, M.Sc. (Tech.) and supervised by Professor Matti Juhala.

The study is part of AKE's research in compliance with its 2007 research plan.

Helsinki, 18 December 2007

Hannu Pellikka

Head of Unit
Vehicle Administration AKE

Sisällysluettelo

Index

Tiivistelmä

Sammanfattning

Abstract

1	Johdanto.....	1
2	Vetolaitteet	2
2.1	Vetokytin	2
2.2	Vetopalkki	7
2.3	Vetoaisa	7
2.4	Vetokytimien vaatimukset.....	8
2.5	Vetokytimien testaus	10
2.6	Suureet D, S, V ja U	11
3	Aiemmat tutkimukset	13
3.1	Ajoneuvojen pyörien ja perävaunujen irtoamisonnettomuudet	13
3.2	Autofore	14
3.3	ETAC	17
4	Vetokytimien valmistajien huolto-ohjeet.....	18
4.1	TAV.....	18
4.2	VBG	19
4.3	V.Orlandi	19
4.4	Rockinger	20
4.5	Ringfeder	21
4.6	Yhteenveto valmistajien huolto-ohjeista.....	21
4.7	Raskaan kaluston huoltosopimukset.....	21
5	Vetolaitteiden katsastus	23
5.1	Ajoneuvohallintokeskuksen ohjeistus vetolaitteiden katsastukseen	24
5.2	Tekninen tienvarsitarkastus	24
6	Tilastotutkimus	26
6.1	Liikennevakuutuskeskus	26
6.2	Poliisin tilastot.....	27
6.3	Vakuutusyhtiöiden tilastot	28
6.4	Uutisarkistot.....	29
6.5	Yhteenveto tilastotutkimuksesta.....	29
7	Haastattelut	34
7.1	Haastatellut henkilöt.....	34
7.2	Vetokytimiä koskevat ongelmat.....	36
7.3	Kehittämissuhteet.....	41
8	Katsastusohjeistus.....	44
8.1	Vetokytimen katsastusohje.....	44
8.2	Vetokytimen kiinnitysmekanismin toiminnan tarkastus	44
8.3	Vetoaisan ja –silmukan katsastusohje	48
9	Yhteenveto	50

Lähdeluettelo	53
Liitteet	55

TIIVISTELMÄ

Työn tarkoituksena on ollut laatia kartoitus raskaan kaluston vetolaitteiden turvallisuudesta ja esittää parannusehdotuksia katsastustoimintaan liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Liikennevakuutuskeskuksen, poliisin, sanomalehtien ja vakuutusyhtiöiden tietokannoista on saatu tilastotietoa raskaan kaluston perävaunujen irtoamisista. Tutkimuksessa on selvitetty vetokytkimien valmistajien asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeiden sisältö ja sen perusteella tarkasteltu asennusvirheen ja huollon laiminlyönnin vaikutusta perävaunujen irtoamisiin. Raskaan kaluston parissa työskentelevien asiantuntijoiden haastattelujen perusteella on saatu tietoa vetolaitteiden huollosta, katsastuksesta ja käyttötavoista.

Tutkimuksessa löytyi yhteensä 22 perävaunun irtoamistapausta vuosilta 2000 – 2007. Yksikään tutkimuksen perävaunun irtoamisista ei johtanut kuolemaan tai henkilövahinkoon. Tutkimuksen tapauksien joukossa yleisin perävaunun irtoamisen syy oli epäonnistunut kytkentä, joiden osuus oli 54 % kaikista irtoamisista. Muita syitä olivat vetosilmukan ja vetokytkimen irtoaminen sekä vetoaisan katkeaminen. Edellä mainitut aiheutuvat yleensä huollon puutteesta tai huonosta korjauksesta. Ulkomaalainen raskas kalusto ei vaikuta tutkimuksen tapauksien mukaan olevan poikkeuksellisen riskialtis perävaunun irtoamiselle.

Direktiivin 94/20/EY mukaan kaikkien kaukokäyttöisten vetokytkimien kanssa on tarpeen käyttää ajoneuvon ohjaamossa perävaunun kytkennän tilan näyttäviä merkkivaloja. Vastoin direktiiviä Suomessa ei ole vaadittu merkkivalojen asennusta. Merkkivalot vähentäisivät perävaunujen irtoamisia ja niiden käyttöä tulisi vaatia. Vetokytkimen huolto jää usein tekemättä, koska vetokytkin ei kuulu auton huoltosopimukseen. Vetokytkin ei sisälly perävaunun vakuutukseen, jolloin kolarin sattuessa perävaunu korjataan, mutta vetokytkin vain käännetään suoraan asentoon ilman varsinaista tarkastusta. Vetokytkimet tulisi sisällyttää sekä perävaunujen vakuutukseen, että autojen huoltosopimukseen. Katsastuksessa on mahdollista tarkastaa vetoajoneuvossa kiinni olevan vetokytkimen kunto riittävän hyvin, lukuun ottamatta sen kiinnitystä vetopalkkiin. Kiinnityksen kunto voidaan tarkastaa ainoastaan vetokytkin irrotettuna. Vetokytkimet tulisi tarkastaa irrotettuna, ja asiantuntevan tarkastuspaikan toimesta, keran vuodessa.

SAMMANFATTNING

Undersökningen hade som syfte att kartlägga säkerheten i anknytning till tunga fordons dragutrustning och att, med förbättrad trafiksäkerhet som målsättning, presentera förslag till bättre besiktningsrutiner. De statistiska uppgifterna om fall där tunga fordons släp har lossnat, kommer från trafikförsäkringscentralens, polisens, dagstidningarnas och försäkringsbolagens databaser. Undersökningens fokus var på innehållet i tillverkarnas monterings-, bruks- och underhållsanvisningar och på basis av dessa har man granskat betydelsen av felaktig montering och försumlighet i underhållet för förekomsten av fall där fordons släp har lossnat. Vi har fått uppgifter om draganordningarnas underhåll, besiktning och användning genom intervjuer med sakkunniga som arbetar med tunga fordon.

Undersökningen kartlade sammanlagt 22 fall där fordons släp lossnat från åren 2000-2007. Inget fall ledde till dödsfall eller personskador. Den vanligaste orsaken var felaktig koppling, vilket låg bakom 54 % av fallen där släpet lossnat. Andra orsaker var att dragögglan eller dragkopplingen lossnat eller att dragstången brutits. Orsakerna till dessa är vanligen försummat underhåll eller bristfälligt reparationsarbete. På basis de undersökta fallen verkar utländska tunga fordon inte löpa speciellt stor risk för att släpet lossnar.

Direktiv 94/20/EG rekommenderar att fjärrstyrda dragkopplingar skall förses med kontrollampa i fordonets styrhytt som anger släpkopplingens status. Trots direktivet har man i Finland inte krävt att en kontrollampa installeras. Kontrollampan torde bidra till att det förekommer färre fall där släpvagnen lossnar och därför bör installering av den vara ett krav. Dragkopplingens underhåll förbises i många fall, eftersom kopplingen inte omfattas av fordonets underhållsavtal. Dragkopplingen omfattas inte av släpets försäkring, vilket medför att man efter en olycka reparerar släpvagnen, men endast rätar ut dragkopplingen utan att kontrollera kopplingen speciellt noggrant. Det är skäl att inkludera dragkopplingen i både släpvagnens försäkring och i fordonets underhållsavtal. Den granskning som utförs i samband med besiktningen kan omfatta en tillräckligt detaljerad undersökning av dragkopplingens kondition, bortsett från detaljerna som fäster den vid dragbalken. Fästbultarnas kondition kan granskas endast då dragkopplingen är avmonterad. Dragkopplingen bör granskas då den är avmonterad och granskningen bör utföras en gång per år, av sakkunniga besiktningsmän.

ABSTRACT

The main purpose of this thesis is defining the problems regarding the safety and inspection of heavy vehicle couplings and creating ideas for their development. Information of trailer detachment accidents has been collected from different databases. Heavy vehicle couplings' installation, service and instruction manuals have been examined for determining different factors causing the trailer detachment accidents. Various experts working with heavy vehicles have been interviewed to gain knowledge of couplings' service, inspection and use.

The databases subjected to this research contained 22 documented trailer detachment accidents from the 21st century. None of these accidents resulted in fatal injuries. The most common cause for a trailer detachment was an unsuccessful coupling, which was the main reason for 54% of all the researched detachments. Other causes found were the detachments of drawbar eyes and drawbar couplings and the breaking of drawbars. The usual reason for the aforementioned cause is most often the lack of service and improper repairing thereof. Based on the database research, foreign heavy vehicles do not seem to be exceptionally prone to trailer detachments.

The lights that indicate the state of a coupling should, according to the directive 94/20/EC, be placed in the cabin of all vehicles that are equipped with remote controlled couplings. Against this directive, these indicating lights are not demanded in Finland. The lights would prevent trailer detachments and they should be mandatory. Drawbar couplings are usually not serviced because they are not included in the Vehicle Service Contract. Couplings are sometimes not repaired nor checked after trailer accidents because couplings are not included in the Trailer Insurance. Couplings should be included in all Vehicle Service Contracts and Trailer Insurances. Drawbar couplings can be inspected sufficiently without an uninstallation. The attachment to the drawbar beam is an exception, as this can be only achieved by removing the drawbar coupling from the drawbar beam. Drawbar couplings should be removed from the drawbar beam and inspected during the removal by an approved inspecting authority once a year.

1 Johdanto

Raskaan kaluston vetolaitteen vaurioituminen tai perävaunun huolimaton kytkentä voi johtaa perävaunun irtoamiseen ja sen seurauksena vakavaan onnettomuuteen. Vakavaksi onnettomuuden tekee perävaunun suuri massa, joka ei tarvitse suurta nopeutta aiheuttaakseen paljon tuhoa irrotessaan. Perävaunujen jarrut kytkeytyvät päälle yhteyden vetoautoon katketessa eli käytännössä jarrut vapautetaan paineilmalla. Pysähtyminen maantienopeuksista ei kuitenkaan tapahdu perävaunun suuren massan takia välittömästi. Usein perävaunu suistuu tieltä, eikä osu muihin tielläliikkujiin, mutta liukkaat tieolosuhteet voivat johtaa satojen metrien mittaiseen jarrutusmatkaan. On myös mahdollista, että perävaunu itsessään ei aiheuta vahinkoa, mutta sen kuorma voi levitä tielle ja aiheuttaa onnettomuuden.

Vetokytkimen kunto tarkistetaan päällisin puolin määräaikaikatsastuksessa, mutta ilman vetokytkimen irrottamista ei saada tietoa vetokytkimen todellisesta kunnosta. Tämä aiheuttaa ongelman, koska Suomessa aikaisemmin tehdyn selvityksen mukaan vetokytkimen irtoaminen vetoautosta on yleisin syy perävaunun irtoamiselle kun kyseessä on tekninen vika, ja irtoamisen syynä on useimmiten vetokaran ja päätymitterin muodostaman ruuviliitoksen pettäminen. Ruuviliitoksen kunnon tarkistaminen ei onnistu ilman vetokytkimen irrottamista.

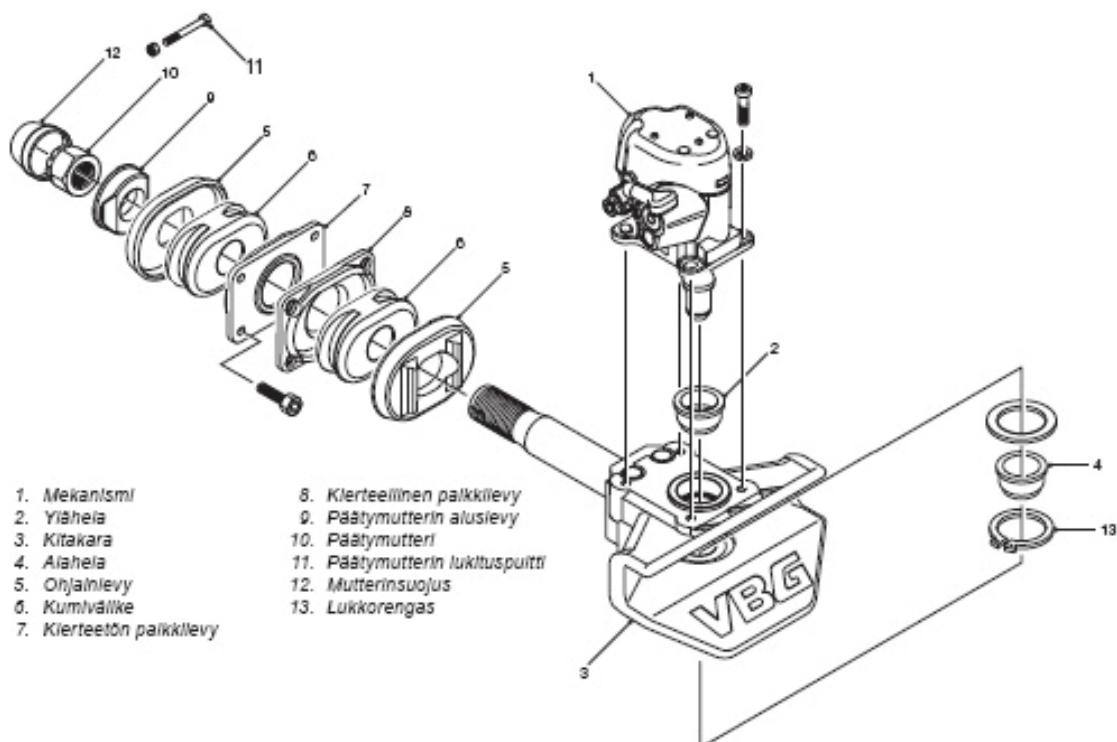
Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa raskaan kaluston vetolaitteiden turvallisuus ja esittää parannusehdotuksia katsastustoimintaan liikenneturvallisuuden parantamiseksi. Mahdollisimman monesta eri tietolähteestä pyritään saamaan tilastotietoa raskaan kaluston perävaunujen irtoamisista vetolaitteiden turvallisuuden ja ongelmakohtien selvittämiseksi. Tutkimuksessa selvitetään myös vetokytkimien valmistajien asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeiden sisältöä ja sen perusteella tarkastellaan asennusvirhettä ja huollon laiminlyömistä mahdollisina tapaturman aiheuttajina. Raskaan kaluston parissa työskentelevien asiantuntijoiden haastattelujen perusteella saadaan tietoa vetolaitteiden huollosta, katsastuksesta ja käytötavoista.

2 Vetolaitteet

2.1 Vetokytkin

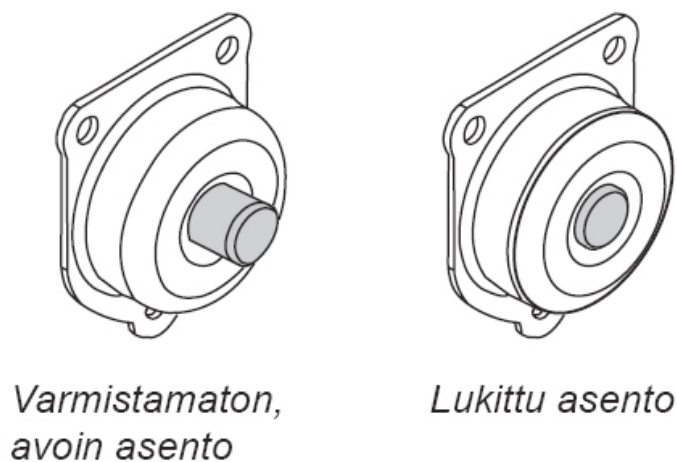
Vetokytkimellä voidaan yhdistää varsinainen perävaunu, keskiakseliperävaunu tai apuvaunu eli ”dolly” kuorma-autoon tai puoliperävaunuun. Varsinainen perävaunu on perävaunu, jossa on vähintään kaksi akselia ja jonka etuakselistoa ohjaava vetoaisa on nivelletty pystysuunnassa liikkuvaksi perävaunuun nähden eikä siten välitä merkittäviä pystysuuntaisia voimia vetävään ajoneuvoon. Keskiakseliperävaunu on niveltämättömällä vetoaisalla varustettu perävaunu, jonka akselisto on sijoitettu perävaunun painopisteeseen tai sen lähelle siten, että vain pieni osa perävaunun kokonaismassasta kohdistuu kytkentäkohtaan. Apuvaunu on puoliperävaunun ja vetoauton väliin kytkettävä lyhyt keskiakseliperävaunu, joka on varustettu vetopöydällä. Apuvaunun avulla puoliperävaunu voidaan kytkeä kuorma-autoon lähes samalla tavoin kuin varsinainen perävaunu. Varsinainen perävaunu, keskiakseliperävaunu ja apuvaunu kytketään vetoaisan vetosilmukalla vetokyttimeen. Puoliperävaunu on vähintään yksiakselinen perävaunu, jonka kaikki akselit sijaitsevat perävaunun takaosassa. Puoliperävaunun etuosassa on vetotappi jonka avulla perävaunu kiinnitetään vetopöytään. Perävaunun etuosan paino makaa vetopöydän päällä.

Vetokytkin koostuu pääpiirteittäin seuraavista osista: vetokita, vetokara, vetotappi, vetotapin mekanismi, palkkilevyt, välikumit, päätymutteri ja päätymutterin lukitussocka tai – pultti, Kuva 1. Vetokytkin asennetaan ajoneuvon pituusakselille ja se kiinnitetään ajoneuvoon asennettuun vetopalkkiin. Vetokara kulkee vetopalkissa olevan palkkilevyn läpi ja se kiinnittyy palkkilevyyn vetokaran ja päätymutterin välisellä ruuviliitoksella. Vetokita on vetokaran päässä kiinni ja siinä on vetotappi sekä vetotapin mekanismi, jolla vetotappi avataan ja suljetaan. Perävaunun ollessa kytkettynä vetoautoon, vetotappi kulkee perävaunun vetoaisassa olevan vetosilmukan läpi.



Kuva 1: Vetokytkin, VBG

Perävaunun kytkentä vetokytkimeen tapahtuu siten, että vetokytkimen vetotappi avataan joko käsikahvaa nostamalla tai kauko-ohjauksella, ja autolla peruutetaan kohti perävaunun vetoaisaa kunnes vetosilmukka osuu kytkimen kiitaan ja vetotappiin. Vetosilmukan osuessa kitaan vetotappi nousee hieman, minkä seurauksena tapin lukitus vapautuu ja jousimekanismi laskee tapin vetosilmukan lävitse. Kytkennän onnistuminen tarkistetaan vetokytkimen sivussa olevan varmistusnastan asennosta: nastan ollessa painuneena sisään, on kytkentä varmistettu, Kuva 2.



Kuva 2: Varmistusnastan toiminta, VBG

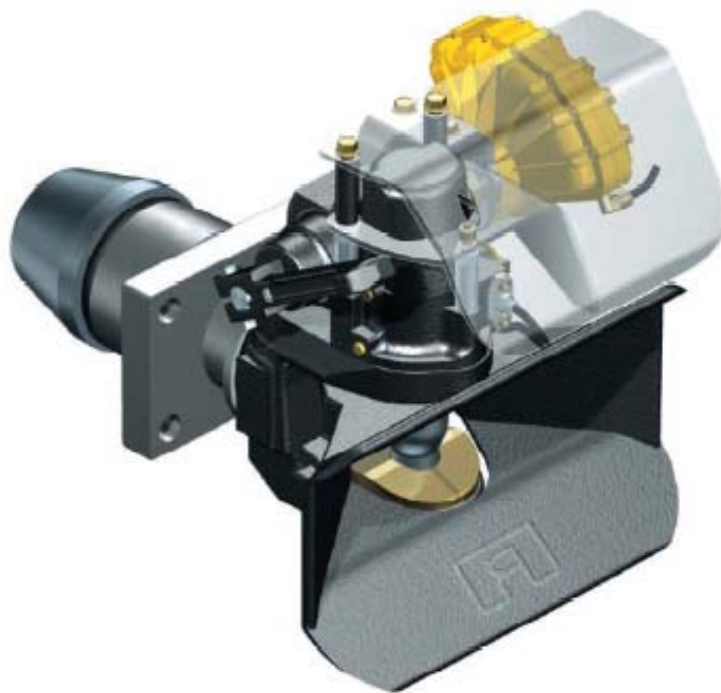
Vetokytkimiä valmistetaan kolmella eri vetotapin halkaisijalla: 40 mm, 50 mm, ja 57 mm. 50 mm on Suomessa eniten käytetty koko. 57 mm on Ruotsissa yleisin ja 40 mm on Etelä-Euroopassa paljon käytetty koko.

Varsinaiset perävaunut eivät kohdista vetokytkimeen kuin hyvin pienen pystykuorman, joten niiden kanssa voidaan käyttää kiinnityskohdastaan kaikkiin suuntiin joustavaa vetokytkintä, joka vaimentaa vetoautoon kohdistuvia värähtelyitä. Joustavuus saadaan aikaan vetokaran ympärille ja vetopalkin molemmien puolin asennettavilla välikumeilla, Kuva 3.



Kuva 3: V.Orlandi MCX50 -vetokytkimen rakenne, V.Orlandi

Apuvaunun ja keskiakseliperävaunun niveltämätön vetoaisa aiheuttaa vetokytkimeen kohdistuvan pystykuorman, joka saa olla lainsäädännön mukaan enintään 1000 kg. Suuren pystykuorman vuoksi apuvaunujen ja keskiakseliperävaunujen vetämiseen suunnitellut ja markkinoidut vetokytkimet ovat yhtä poikkeusta lukuun ottamatta vetopalkin kiinnitykseltään jäykkiä pystysuunnassa ja niissä on vaakatasossa kääntyvä ja tavallista suurempi vetokita, Kuva 4. Jäykkä kiinnitys vetopalkkiin estää vetokytkintä taipumasta pystykuorman vaikutuksesta alaspäin. Ajoneuvon pituussuunnassa vaikuttavia värähtelyitä vaimennetaan palkkilevyjen ja vetopalkin väliin asennettavilla kumista valmistetuilla vaimentimilla. Apuvaunujen ja keskiakseliperävaunujen vetämiseen hyväksytyjä vetokytkimiä voidaan myös käyttää varsinaisten perävaunujen vetämiseen.



Kuva 4: Rockinger 500G65 -vetokytkimen rakenne, Rockinger

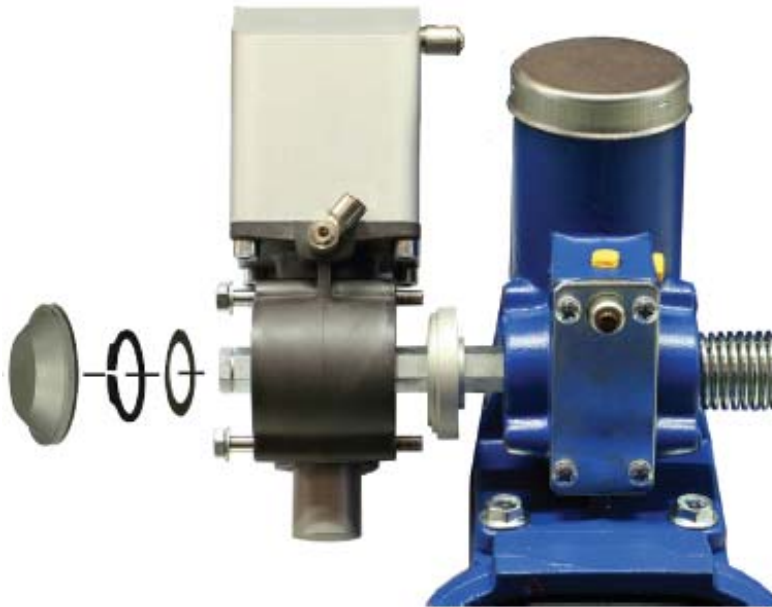
Rakenteensa puolesta muista apuvaunun ja keksiakseliperävaunun vetämiseen tarkoitetuista vetokytkimistä eroavassa kytkimessä kiinnitys vetopalkkiin on joustava, kuten varsinaisen perävaunun vetämiseen tarkoitetuissa vetokytkimissäkin. Kyseisessä vetokytkimessä välikumien olakkeet tukevat vetopalkkiin pystysuunnassa, mikä riittää tyyppihyväksyntää varten suoritettujen testien mukaan kannattamaan 1000 kg:n pystykuorman, Kuva 5. Joustavan kiinnityksen ansiosta vetokytkin täyttää kytketyn vetosilmukan vähimmäisliikevarat ilman kääntyvää ja tavallista suurempaa vetokitaa. Vetokytkimien vaatimuksia ja testausta käsitellään luvuissa 2.4 ja 2.5.



Kuva 5: TAV50D-vetokytkimen kiinnitys vetopalkkiin, TAV

Vetokytkin on mahdollista varustaa kaukokäyttölaitteella, jolloin vetokytkimen avaaminen ja sulkeminen voidaan tehdä pienellä voimalla ja työasennon kannalta ergonomisemmasta paikasta kuin missä vetokytkimen käsivipu sijaitsee. Kaukokäyttölaitte, josta käytetään yleisesti nimitystä servo, asennetaan vetokytkimen kiinnitysmekanismin käyttöakselille, Kuva 6.

Laitte kääntää akselia paineilman avulla. Paineilma laitteeseen saadaan auton paineilmajärjestelmän lisälaiteliitännästä. Laitetta ohjataan käyttöventtiilillä käsivipua kääntämällä.



Kuva 6: Kaukokäyttölaite, TAV

Direktiivin 94/20/EY mukaan kaikkien kaukokäyttöisillä vetokytkimillä varustettujen ajoneuvojen ohjaamoissa on oltava perävaunun kytkennän tilan näyttävät merkkivalot. Induktiivinen anturi asennetaan vetokytkimen varmistusnastaan. Varmistusnastan asennon tunnistava anturi kytketään ohjaamon merkkivaloihin. Vastoin direktiiviä Suomessa ei vaadita merkkivalojen asennusta, koska Suomessa ei vaadita vetolaitteiden tyyppihyväksyntää sekä asennusta direktiivin mukaan, vaan Suomessa riittää riippumattoman tutkimuslaitoksen todistus direktiiviä vastaamisesta. Yleinen tulkinta direktiiviä vastaamisesta on ollut, että merkkivaloja ei vaadita. Vastaavanlaiset merkkivalot on mahdollista asentaa myös vetopöydän yhteyteen.

Auton ohjaamoon asennettavassa merkkivalopaneelissa on vihreä ja punainen LED-valo, jotka osoittavat kytkennän tilan, Kuva 7. Jos vihreä valo palaa, vetokytkin on kiinni ja varmistettu, jos punainen valo palaa, vetokytkin on auki.



Kuva 7: Ohjaamoon asennettava merkkivalopaneeli, VBG

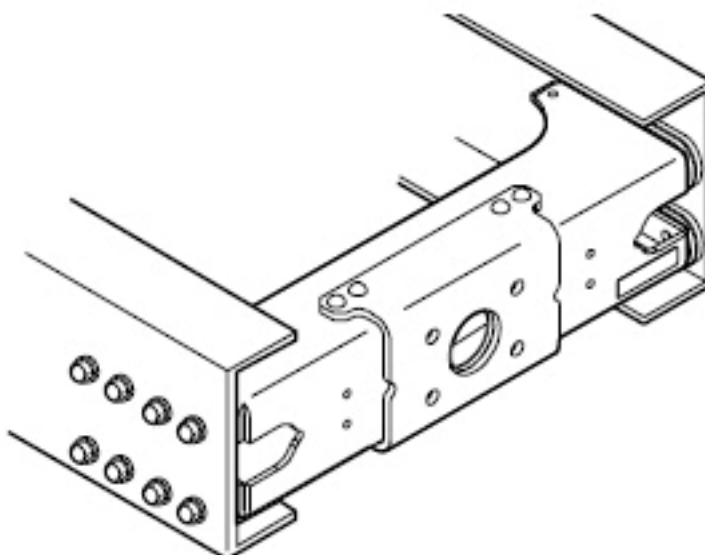
Induktiivinen anturi tunnistaa varmistusnastan asennon ja ohjaa merkkivaloja asennon mukaan, Kuva 8. Anturi yhdistetään johtosarjalla ohjaamossa sijaitsevaan merkkivalopaneelin ohjainlaitteeseen.



Kuva 8: Merkkivalon anturi vetokytkimessä, VBG

2.2 Vetopalkki

Vetopalkki kiinnitetään ruuviliitoksien avulla kuorma-auton runkoon päätepalkiksi tai sivulevyjen avulla osittain tai kokonaan rungon alapuolelle, Kuva 9. Ennen direktiivin 94/20/EY voimaantuloa, mikä tapahtui Suomessa 1.1.1997, vetopalkki tyypillisesti hitsattiin kiinni auton runkoon, jolloin palkkiin kohdistuvat jännitykset saattoivat aiheuttaa palkkiin murtumia.



Kuva 9: Vetopalkki asennettuna rungon päätepalkiksi, VBG

2.3 Vetoaisa

Perävaunuun kiinnitettäviä vetoaisoja on kahta perustyyppiä: perävaunuun nähden pystysuunnassa nivellettyjä ja niveltämättömiä. Nivellettyjä vetoaisoja

käytetään varsinaisissa perävaunuissa ja niveltämättömiä apuvaunuissa ja keskiakseliperävaunuissa. Vetoaisan päähän kiinnitetään vetosilmukka joko hitsaamalla tai ruuviliitoksin. Vetosilmukoita valmistetaan kolmella eri reiän halkaisijalla: 40 mm, 50 mm ja 57 mm. Jokaiselle halkaisijalle vaaditaan sitä vastaava vetokytin.



Kuva 10: Nivelletty vetoaisa, VBG

Vetoaisa saa olla pituudeltaan säädettävä, jolloin siinä tulee olla luotettavat lukituslaitteet, Kuva 10. Vetoaisan tulee olla kaikissa käyttöasennoissa hyväksytty siihen kohdistuville kuormille. Jos pituuden muuttaminen tapahtuu hydraulisella tai vastaavalla laitteistolla, sen käyttövoima on rajoitettava siten, ettei vetolaitteisiin kohdistu turvallisuutta vaarantavaa kuormitusta. Vetosilmukan holkit eivät saa olla hitsattu kiinni silmukkaan. Keskiakseliperävaunujen vetoaisoissa on oltava korkeussuunnassa säädettävä tukilaite.

2.4 Vetokytkimien vaatimukset

Vetokytkimen tekniset vaatimukset esitetään Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä 94/20/EY. Ne sisältävät rakenteellisia, liikkumavaraan ja lukitukseen liittyviä vaatimuksia.

Vetolaitteen ja sen kiinnityskohdan tulee kestää veto- ja puristusvoima, joka vastaa puolta ajoneuvon kokonaismassasta. Kaikki vetokytkimen osat, joiden peittäminen voi aiheuttaa kytkennän irtoamisen, on oltava valmistettu teräksestä. Muita materiaaleja voidaan käyttää, jos valmistaja on osoittanut niiden vastaavuuden teknisen tutkimuslaitoksen hyväksymällä tavalla.

Kaikkien vetokytkimien on oltava käytöltään automaattisia eli niiden tulee lukittua kun vetosilmukka osuu vetokitaan. Vetokytkimen vetokidan on oltava suunniteltu siten, että siihen soveltuvat vetosilmukat ohjautuvat vakaasti kytkimeen kytkentää tehtäessä. Jos vetokita tai sitä kannattava osa voi nivellettynä kiertyä pystyakselinsa ympäri, on sen automaattisesti palaututtava suoraan asentoon, ja vetotapin ollessa auki täytyy vetokidan lukittua suoraan asentoon mekaanisesti, jotta varmistetaan vetosilmukan riittävän tarkka ohjautuminen vetokitaan kytkennän aikana.

Direktiivissä 94/20/EY on määrätty vähimmäiskulmat vetosilmukan kytkemiselle ja irrotukselle. Vetosilmukan kytkeminen ja irrottaminen on oltava mahdollista myös, kun vetosilmukan akseli on suhteessa kidan akseliin:

- kiertyneenä vaakatasossa 50° oikealle tai vasemmalle
- kiertyneenä pystytasossa 6° ylös tai alas
- kiertyneenä aksiaalisesti 6° oikealle tai vasemmalle

Vetokidan, tai sitä kannattavan osan, on pysyttävä tavallisessa, yleensä vaakasuorassa, asennossa poikittaisakselinsa suhteen, kun vetokidan lakeen kohdistetaan 200 N suuruinen ja ylöspäin suuntautunut pystysuora voima. Vetokita on voitava palauttaa manuaalisesti tavalliseen asentoonsa. Vetokita, joka nivellettyinä voi kiertyä poikittaisakselinsa ympäri, hyväksytään ainoastaan enintään 50 kilogramman suuruisille pystysuuntaisille kantokuormille S ja enintään 5 kN suuruisille V-arvoille. Jos vetokita tai sitä kannattava osa voi nivellettyinä kiertyä pitkittäisakselinsa ympäri, kierron on oltava rajoitettuna vähintään 100 Nm lukitusmomentilla. Kidan pienin vaadittava koko riippuu vetoajoneuvon ja perävaunun välisestä pituussuuntaisesta voimasta, D-arvosta seuraavasti:

D-arvo $\leq$ 18 kN: leveys 150 mm, korkeus 100 mm

18 kN < D-arvo $\leq$ 25 kN: leveys 280 mm, korkeus 170 mm

25 kN < D-arvo: leveys 360 mm, korkeus 200 mm

Vetokyttimeen kytketylle vetosilmukalle on määrätty direktiivissä vähimmäisliikevarat:

- kytketyn vetosilmukan on voitava kiertyä vaakatasossa $\pm 90^\circ$ pysty akselin ympäri ajoneuvon pitkittäisakselista
- kytketyn vetosilmukan on voitava kiertyä pystytasossa $\pm 20^\circ$ poikittaisakselin ympäri ajoneuvon vaaka-akselista
- kytketyn vetosilmukan on oltava mahdollista kiertyä aksiaalisesti $\pm 25^\circ$ pitkittäisakselin ympäri ajoneuvon vaakasuuntaisesta tasosta

Perävaunun tahattoman irtoamisen ehkäisemiseksi on vetokyttimeessä oltava kaksi vetotapin lukittumisen varmentavaa lukituslaitetta, joista kummankin on oltava riittäviä toisen pettäessä. Vetokyttimeessä täytyy myös olla mekaaninen laite, joka selkeästi osoittaa molempien lukituslaitteiden kytkeytymisen ja vetokyttimeen suljetun ja varmistetun asennon. Tunnustelemalla esimerkiksi pimeässä on oltava mahdollista varmistaa osoittimen asento. Varmistusnasta on vetokyttimeissä yleisesti käytetty kytkennän mekaaninen osoitin, joka sijaitsee kiinnitysmekanismin kyljessä. Varmistusnasta toimii samalla myös toisena lukituslaitteena. Toinen lukituslaite on yleensä jonkinlainen salpa, joka kuuluu kiinnitysmekanismin rakenteeseen.

Vetokyttimeen käsivipujen on oltava rakenteeltaan sopivia helppoa käyttöä varten ja päistään pyöristettyjä. Kyttimeessä ei käsivipun lähellä saa olla käden puristukseen joutumisen mahdollistavia teräviä reunoja tai kärkiä, jotka voivat aiheuttaa loukkaantumisen kytkintä käytettäessä.

Kyttimeen vapauttamiseen tarvittava voima, mitattuna ilman vetosilmukkaa, ei saa ylittää 250 N käyttösuunnassa käsivipuun nähden kohtisuorassa.

Valtioneuvoston asetuksessa on esitetty kolme kytkentä- ja vetolaitteita koskevaa kansallista vaatimusta:

1. Yleisesti käytössä olevina pidetään vetoajoneuvon ja hinattavan ajoneuvon sähköjohtojen kytkentää sekä paineilmajarruilla varustetun ajoneuvon paineilmajarrujohtojen liittimiä, jotka mitoitukseltaan ja sijoitukseltaan täyttävät voimassa olevan ISO- tai SFS-standardin vaatimukset.
2. N₃-luokan ajoneuvossa, jota ei ole varustettu perävaunun vetokytkimellä tai -pöydällä, tulee olla takana vetopalkki vetokoukun kiinnittämistä varten. Vetopalkissa tulee olla standardin ISO 3584 mukainen rei'itys. Vetopalkkia ei vaadita ajoneuvossa, joka on varustettu takalaitanosturilla tai vetokoukun asentamisen estävällä laitteella.
3. Perävaunun vetoon tarkoitettu vetokytkin tulee kiinnittää luotettavasti vetoauton runkoon tai siihen kiinnitettyihin rakenteisiin tai laitteisiin. O₁- ja O₂-luokan keskiakseliperävaunun vetoon tarkoitetun vetokytken saa kuitenkin kiinnittää myös vetoauton koriin valmistajan ilmoittamiin kiinnityspisteisiin. Vetolaitteiden sijoittaminen kuormalavalle on sallittu vain kevyissä tilapäisissä rakennusrautojen ja vastaavan pitkän tavarankuljetuksissa.

2.5 Vetokytkimien testaus

Vetokytkimille on tyyppihyväksyntää varten suoritettava direktiivin 94/20/EY liitteessä VI esitetyt testit. E-säännön n:o 55 edellyttämät testit ovat periaatteiltaan samanlaisia, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Seuraavassa esitetyt testit koskevat vaatimukset ovat direktiivin 94/20/EY mukaisia.

Vetokytkimille on suoritettava sekä lujuustestit että toiminnalliset testit. Testauksen tekevä tutkimuslaitos voi kuitenkin luopua lujuustesteistä, jos osan yksinkertainen rakenne tekee teoreettisen tarkistuksen mahdolliseksi. Tutkimuslaitos päättää käytettävästä testityypistä. Testit eivät saa aiheuttaa vetokyttimeen liiallista pysyvää muodonmuutosta, halkeamia, murtumia tai muuta näkyvää ulkoista vauriota, joka olisi oleellista kytkimen moitteettomalle toiminnalle. Ainoastaan vähäinen pysyvä muodonmuutos sallitaan määrätyissä staattisissa testeissä. Plastinen muodonmuutos ei saa olla yli 10 prosenttia suurimmasta muodonmuutoksesta.

Vetokytken lujuus on todennettava dynaamisella testillä eli ns. kestotestillä. Kestotesti on suoritettava yhdelle testinäytteelle. Lisäksi tietyissä tapauksissa voivat jotkin staattiset testit olla tarpeellisia. Dynaaminen testi on suoritettava sinimuotoisella vaihtuvalla ja/tai tykyttävällä kuormituksella, jonka taajuus ei saa ylittää 35 Hz, materiaalille soveltuvalla kuormituskertojen lukumäärällä. Teräksisille kytkinlaitteille kuormituskertojen lukumäärä on $2 \cdot 10^6$, eli laitteeseen kohdistetaan kuormitus kaksi miljoonaa kertaa. Muista materiaalista kuin teräksestä tehdyille laitteille voi suurempi jaksojen lukumäärä olla tarpeen.

Dynaamisissa testeissä kuormitusoletukset perustuvat ajoneuvon pitkittäisakselin suuntaiseen voimakomponenttiin(D) ja pystysuuntaisiin voimakomponentteihin(S, V ja U). Ajoneuvon pitkittäisakseliin nähden poikittaisia vaakasuuntaisia voimakomponentteja ja momentteja ei oteta huomioon, jos niillä on ainoastaan vähäinen merkitys.

Dynaamisia testejä ja staattisia testejä varten vetokytkin on asetettava telineeseen, jossa on sopivat menetelmät voiman kohdistamiseen, siten, että siihen ei kohdistu mitään lisävoimia tai -momenteja määritellyn testivoiman lisäksi. Testattavat kytkinlaitteet on tavallisesti kiinnitettävä mahdollisimman jäykästi tes-

taustelineeseen todelliseen asentoonsa, jossa niitä käytetään ajoneuvossa. Vetokytkin on oltava varustettu kaikilla kiinnityksillä, jotka ovat tarpeen sen kiinnittämiseksi ajoneuvon runkoon. Mikä tahansa vetokytken ja ajoneuvon rungon välinen osa, kuten vetopalkki, on testattava samoilla voimilla kuin kytkin. Kiinnityslaitteiden on oltava valmistajan tai hakijan määrittelemiä, tai niillä on oltava samat mekaaniset ominaisuudet. Valitun taajuuden on oltava hyvin erillään testijärjestelyn sisältävän testattavan laitteen resonanssitaajuuksista. Halkeamien testauksessa on käytettävä tunkeumaväriainetta tai vastaavaa menetelmää.

Vetokytkeimet on mieluiten testattava alkuperäisessä tilassa siten kuin niitä oletetaan käytettävän tiellä. Valmistajan harkinnan mukaan ja tutkimuslaitoksen sopimuksella voidaan vetokytken kiinnityksessä käytettävät joustavat osat korvata jäykällä, jos tämä on välttämätöntä testin suorittamiseksi lävitse kohdittuullisessa ajassa. Nopeutetusta testimenettelystä johtuen joustavat, ja yleensä kumista valmistetut, osat saattavat ylikuumentua, jonka vuoksi ne voidaan korvata testiä varten. Menettelyä käytettäessä tulee kuitenkin kiinnittää erityisesti huomiota sen tuloksia mahdollisesti vääristäviin vaikutuksiin.

Varsinaisten perävaunujen nivelletty vetoaisa ei aiheuta kytkentäkohtaan pystykuormaa ($S = 0$), joten niiden vetämiseen tarkoitettujen vetokytken dynaamiset testit suoritetaan ainoastaan vetoajoneuvon pitkittäisakselin suuntaisella vaihtokuormalla $F_{hw} = \pm 0,6 D$. Keskiakseliperävaunujen ja apuvaunujen tapauksessa kytkentäkohtaan kohdistuu pystykuorma ($S > 0$), joten niiden vetämiseen tarkoitettujen vetokytken dynaamiset testit suoritetaan vetoajoneuvon pitkittäis- ja pystyakselin suuntaisilla epätahtisilla kuormilla taulukossa 1 esitetyllä tavalla.

Taulukko 1: Keskiakseliperävaunujen ja apuvaunujen epätahtinen dynaaminen testi

Testikuorma	Keskiarvo (kN)	Amplitudi (kN)
Pitkittäissuuntainen kuorma	0	$\pm 0,6 D$
Pystysuuntainen kuorma	$\frac{g \cdot S}{1000}$	$\pm 0,6 V$

Vetokytkeimissä on tarpeen testata myös sulkeutuminen. Kaikki lukituslaitteet on testattava $0,25 D$ suuruisella, staattisella ja avautumissuuntaan kohdistuvalla voimalla. Testi ei saa aiheuttaa sulkeutumisen avautumista eikä se saa aiheuttaa mitään vaurioita. Testivoima $0,1 D$ on riittävä sylinterimäisten kytkintappien osalta.

Vetosilmukat ja -aisat on alistettava samaan dynaamiseen testaukseen kuin vastaavat vetokytkeimet. Vetosilmukoiden testaus on suoritettava siten, että vaihtokuorma vaikuttaa myös vetosilmukan kiinnittämiseksi vetoaisaan käytettyihin osiin. Kaikki joustavat välikappaleet on lukittava jäykiksi.

2.6 Suureet D, S, V ja U

Direktiivissä 94/20/EY ja E-säännössä n:o 55 määritellään laskennalliset suureet D, S, V ja U, joiden perusteella määräytyvät vetolaitteiden lujuustesteissä

käytettävät koetusvoimat. D- ja V-arvojen avulla voidaan myös valita vetotar-koitukseen sopiva vetokytkinmalli.

Vetoajoneuvon ja perävaunun välinen pituussuuntainen voima D lasketaan perävaunun tyypistä riippuen kaavalla:

$$D = g \cdot \frac{T \cdot R}{T + R} (kN) \text{ varsinaisille perävaunuille,}$$

$$D_c = g \cdot \frac{T \cdot C}{T + C} (kN) \text{ keskiakseliperävaunuille ja}$$

$$D = g \cdot \frac{0,6 \cdot T \cdot R}{T + R - U} (kN) \text{ puoliperävaunuille,}$$

jossa

T = vetoajoneuvon suurin sallittu massa [t], mukaan lukien tarvittaessa keskiakseliperävaunun pystysuuntainen kuorma,

R = varsinaisen perävaunun tai puoliperävaunun suurin sallittu massa [t],

C = täyteen kuormatun keskiakseliperävaunun akselikuormien summa [t],

U = vetopöytään kohdistuva pystysuuntainen kuorma [t] ja

g = gravitaatiovakio (9,81 m/s²).

S [kg] on kytkentäpisteeseen staattisissa olosuhteissa vaikuttava keskiakseliperävaunun massan osa.

V on vetoajoneuvon ja yli 3,5 t keskiakseliperävaunun välisen pystysuuntaisen voiman teoreettinen amplitudi, jota käytetään pystysuuntaisten testikuormien laskentaperustana dynaamisissa testeissä.

$$V = a \cdot \frac{x^2}{l^2} \cdot C (kN),$$

jossa

a = vetoajoneuvon taka-akselien pyöränripustusten tyypistä riippuva pystysuuntainen kiihtyvyys kytkentäpisteessä, joka on joko

a₁ = 1,8 m/s² ilmajousituksella tai vastaavalla varustetuille ajoneuvoille tai

a₂ = 2,4 m/s² muunlaisella pyöränripustuksella varustetuille ajoneuvoille,

x = perävaunun kuormausalueen pituus [m],

l = teoreettinen vetoaisan pituus [m] eli vetosilmukan keskiön ja akseliston keskiön välinen etäisyys,

$$\frac{x^2}{l^2} \geq 1,0 \text{ (jos } \frac{x^2}{l^2} < 1,0, \text{ käytetään } \frac{x^2}{l^2} = 1,0 \text{).}$$

3 Aiemmat tutkimukset

3.1 Ajoneuvojen pyörien ja perävaunujen irtoamisonnettomuudet

Teknillisen korkeakoulun Autotekniikan laboratoriossa on tehty selvitys ”Ajoneuvojen pyörien ja perävaunujen irtoamisonnettomuudet” vuonna 2000. Selvityksen tekivät Ari Holopainen ja Panu Sainio. Selvityksessä ilmeni, että raskaan kaluston perävaunujen irtoaminen on nimenomaan täysperävaunuyhdistelmien ongelma. Ulkomaalaisten vetoautojen perävaunujen irtoaminen ei selvityksen mukaan ole Suomessa ongelma: kaikki tutkimuksen onnettomuudet olivat sattuneet suomalaisille vetoautoille.

Selvityksen 14:sta perävaunun irtoamistapauksesta viidessä oli syynä vetokytkimen irtoaminen ajoneuvon rungosta. Kolmessa tapauksessa oli syynä vetoaisan katkeaminen, kahdessa servokytkimen irtoaminen ja yhdessä kuudella pultilla kiinnitettävän vetosilmukan irtoaminen pulttien katkettua. Kahden tapauksen kohdalla syy ei selvinnyt aineistosta. Irtoamisriskin ei havaittu olevan sidoksissa ajoneuvon ikään tai merkkiin. Selvityksessä kuitenkin huomautettiin otoksen pienuuden mahdollisesta vaikutuksesta tuloksiin. Kuorman tai omistussuhteen todellista vaikutusta irtoamiseen ei pystytty tutkimuksessa otoksen pienuuden takia arvioimaan. Kuitenkin selkeästi useimmin perävaunun irtoaminen tapahtui tukki- ja sorakuormaa kuljettaneille vetoautoille. Selvityksen tapauksista kuusi johti henkilövahinkoihin.

Vetokytkimen irtoaminen rungosta johtui tutkimuksen mukaan ruostuneista ja vaurioituneista kitakaran ja päätymutterin kierteistä. Neljässä vetokytkimen viidestä irtoamistapauksesta petti päätymutterin ja kitakaran välinen ruuviliitos, yhdessä kitakaran ja vetokidan välinen ruuviliitos.

Ajoneuvossa paikallaan olevan vetokytkimen kunnon tarkistaminen on runkokiinnityksen osalta hyvin vaikeaa. Ainoastaan vetokytkimen kidan ja kiinnitystapin kunnon pystyy tarkistamaan vetokytkimen ollessa kiinnitettynä ajoneuvoon. Tutkijat ehdottavat raskaan kaluston vuosikatsastuksessa esitettäväksi todistusta, josta ilmenisi, että vetokytkimen runkokiinnitys on avattu ja todettu moitteettomaksi kuluvana vuotena. Runkokiinnityksen avaaminen ja tarkistaminen on liian aikaa vievä työ, jotta se voitaisiin suorittaa katsastuksen yhteydessä. Perävaunun kaatumisen jälkeen tarkastamattoman vetokytkimen käytön epäillään olevan tavallista ja aiheuttavan liikenneturvallisuusriskin. Eri-merkkisten vetokytkimien kiinnitystapoja ja niiden vaikutusta turvallisuuteen kehoitetaan tutkimuksessa tulevaisuudessa vertailemaan.

3.1.1 Lausunto vetolaitteisiin liittyvistä ongelmista

Teknillisessä korkeakoulussa vuonna 2000 tehdyn selvityksen yhteydessä oli pyydetty lausunto Kai Kivelältä vetolaitteisiin liittyvistä ongelmista. Kai Kivelän mukaan raskaan kaluston vetolaitteiden asennus-, huolto- ja käyttöohjeita ei yleensä lueta asentajien eikä kuljettajien toimesta. Monesti ohjeet eivät edes päädy kuljettajille saakka vaan ne heitetään pois. Asennustyö tehdään usein huolimattomasti ja kokemattomien asentajien toimesta, koska työ mielletään etenkin merkkikorjaamoissa epämiellyttäväksi. Kuljetusliikkeellä pitäisi olla käyttämiensä vetolaitteiden ohjeet arkistoituna. Joidenkin valmistajien ohjeet olivat ala-arvoisia.

Vetolaitteiden huollot laiminlyödään usein kokonaan. Vetokytkimen voitelu tehdään väärin ja usein uskotaan keskusvoitelujärjestelmän voitelun riittävän vetolaitteen huolloksi. Vetokytkin pitäisi irrottaa vähintään kerran vuodessa vetopalkista, jotta vetopalkin, kytkimen karan, palkkilevyjen ja välikumien kunto voitaisiin tarkastaa.

Kuljettajia ei yleensä opasteta käyttämään vetolaitetta. Toisinaan kuljettajat eivät edes välitä perehtyä uuden vetolaitteen toimintaan, vaan luotetaan aikaisempaan kokemukseen, jolloin käyttövirheen ja sen myötä onnettomuuden mahdollisuus kasvaa. Jos vetolaitteeseen tulee toimintahäiriö, se korjataan lekalla. Vetolaitteisiin tehdään omatoimisesti muutoksia, jotka heikentävät vetolaitteen rakennetta ja toimintaa, ja aiheuttavat siten mahdollisia vaaratilanteita.

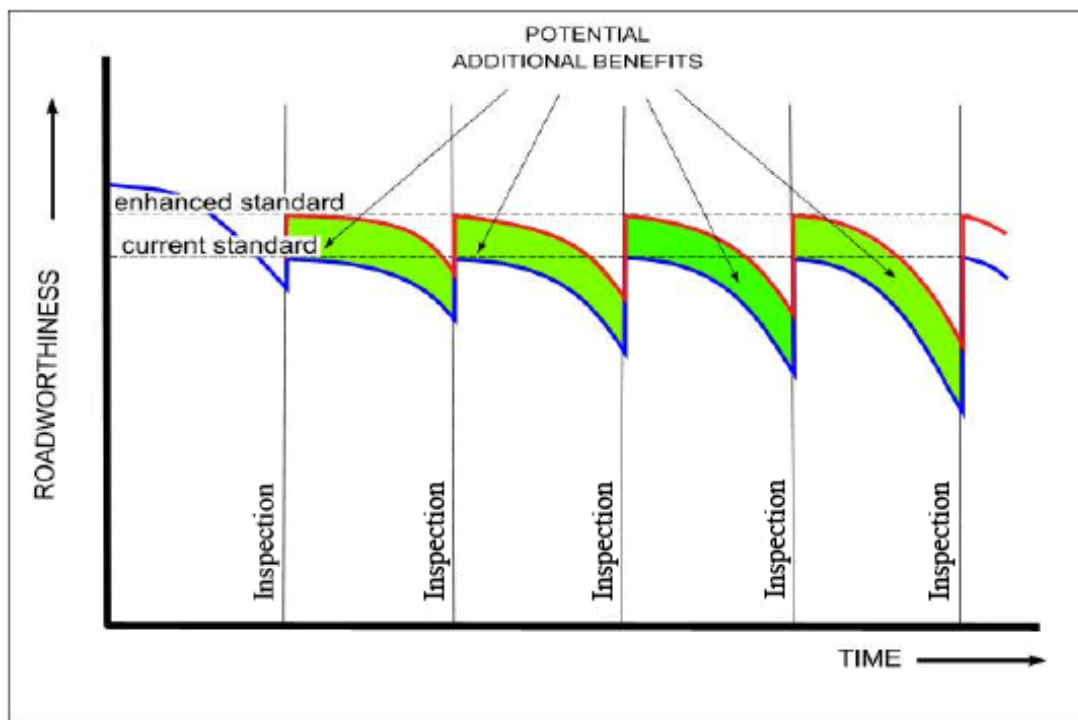
3.2 Autofore

Kansainvälinen katsastusalan järjestö CITA julkaisi vuonna 2007 AUTOFORE nimisen raportin ajoneuvojen liikennekelpoisuuden valvonnan tulevaisuuden suunnista Euroopassa. Kaksivuotiseen tutkimukseen osallistui CITA:n lisäksi viisi tutkimuslaitosta. Tutkimuksessa käsiteltiin liikennekelpoisuuteen liittyviä standardeja ja käytäntöä EU:ssa, perehdyttiin nykyiseen ja tulevaan ajoneuvo-tekniikkaan ja tutkittiin ajoneuvon liikennekelpoisuuden vaikutusta liikenneturvallisuuteen ja ympäristöön. Tutkimus käsitteli kaikenlaisia ajoneuvoja mopeista raskaaseen kalustoon ja niiden katsastusta sekä tienvarsitarkastuksia. Tässä tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan AUTOFORE:n raskaaseen kalustoon liittyvää osiota.

Tutkimuksessa tarkasteltiin Euroopan maiden katsastustilastoja ja havaittiin, että ajoneuvojen yleinen kunto ei ole parantunut viime vuosien aikana eikä ole parantumassa huolimatta kehittyneistä auto- ja valmistustekniikoista. Raskaan kaluston hylkäysprosentti katsastuksessa kasvaa 50 % kun kalusto on 10 vuotta vanhaa. Raskaan kaluston nopeampi kuluminen verrattuna henkilöautoihin johtuu suuremmasta massasta ja ajomäärästä. Raskaalla kalustolla ajetaan 50 tkm – 200 tkm vuodessa.

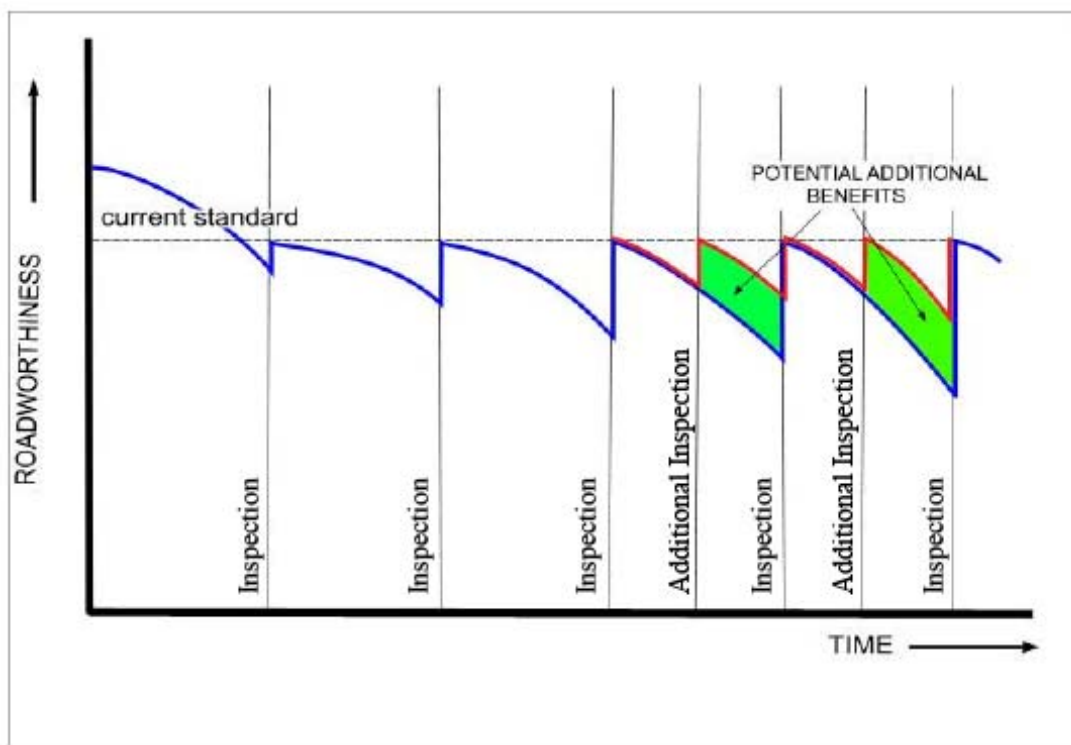
Vuonna 2005 Isossa Britanniassa tehdyssä selvityksessä kävi ilmi, että 3,9 % raskaan kaluston vetoautoista ja 4,1 % perävaunuista määrättiin välittömään ajokielttoon tienvarsitarkastuksissa. Vastaavasti 7,4 % autoista ja 8,8 % perävaunuista sisälsi vakavia vikoja. Kieltoon johtaneista syistä yleisimmät liittyivät jarruihin.

Tutkimuksessa esiteltiin kolme strategiaa ajoneuvojen liikennekelpoisuuden parantamiseksi: katsastuksessa vaadittavan vaatimustason nostaminen, katsastettavien ajoneuvojen ja kohteiden lisääminen ja tarkastusvälien pienentäminen. Kuva 11:ssä on esitetty katsastuksen vaatimustason nostamisen vaikutus ajoneuvon liikennekelpoisuuteen. Kuvaajan pystyviivat esittävät katsastuskertoja. Sininen viiva kuvaa liikennekelpoisuuden nykytasoa ja punainen viiva vaatimustason nostamisen jälkeistä tasoa. Vihreä alue kuvaa vaatimustason nostamisella saavutettavaa etua.



Kuva 11: Vaatimustason nostamisen vaikutus liikennekelpoisuuteen

Kuva 12:ssä on esitetty katsastuksen tarkastusvälien pienentämisen vaikutus ajoneuvon liikennekelpoisuuteen. Vastaavalla tavalla kuin edellisessä kuvassa, kuvaa sininen viiva katsastuksen vaatimustasoa, pystyviivat katsastuskertoja ja vihreä alue tarkastusvälien pienentämisellä saavutettavaa etua. Saavutettava etu kasvaa ajoneuvon iän myötä.



Kuva 12: Tarkastusvälien pienentämisen vaikutus liikennekelpoisuuteen

Raskaan kaluston katsastukseen ehdotettiin tietyin kilometrimääriin tehtävää katsastusta, mutta samalla todettiin, että matkamittarien lukeman muuttaminen aiheuttaisi ongelmia. Matkamittarin lukeman muuttaminen onkin varsin helppoa myös nykyaikaisissa autoissa: internetkaupoista voi ostaa muutamalla kymmenellä eurolla auton OBD -pistokkeeseen sopivan kaapelin ja mukana tulevilla tietokoneohjelmistolla voi syöttää matkamittariin haluamansa kilometrimäärän.

Standardisoitu eurooppalainen tietokanta katsastuksissa havaitusta vioista olisi tutkimuksen mukaan tärkeä katsastuksen ja tienvarsitarkastusten kehittämisen kannalta. Tietokannan avulla voitaisiin paremmin kohdistaa tarkastukset ajoneuvossa yleisesti esiintyviin vikoihin.

Tutkimuksessa havaittiin katsastuksessa hylättyjen ajoneuvojen lukumäärän perusteella, että raskasta kalustoa ei huolleta yleisesti riittävän usein. Katsastus eivätkä tienvarsitarkastukset ole riittäviä varmistamaan, että kalusto on jatkuvasti liikennekelpoisessa kunnossa. Tämän vuoksi raskaan kaluston huolto-toimintaa olisi edistettävä. Huollon, ja siten liikennekelpoisuuden, edistämiseksi tutkimuksessa ehdotetaan esimerkiksi helpotuksia vakuutusmaksuihin, jos kuljetusliikkeellä on kolmannen osapuolen hyväksymä ja valvoma huollon seuranta-järjestelmä. Australiassa on jo käytössä vastaavanlainen käytäntö.

Kolarin jälkeisen pakollisen katsastuksen käyttöönottoa pidetään tutkimuksessa tärkeänä, mutta ongelmia tuottavat katsastukseen johtavien vaurioiden määrittäminen ja katsastuksen sisältö. Myös ajoneuvon omistajanvaihdoksen jälkeen ehdotetaan tutkimuksessa pakollista katsastusta.

3.3 ETAC

Euroopan komissio ja IRU(International Road Transport Union) rahoittivat ETAC(European Truck Accident Causation Study) tutkimuksen, jossa kerättiin tilastotietoa seitsemän eri Euroopan maan raskaan kaluston onnettomuuksista vuosina 2004 - 2006. Tilasto käsittää 624 onnettomuutta. Tarkoituksena oli selvittää tärkeimmät tekijät, joista raskaan kaluston onnettomuudet aiheutuvat.

Kaikista onnettomuuksista inhimillisestä virheestä johtuva onnettomuus oli ylivoimaisesti yleisin, kattaen 85,2 % onnettomuuksista. Yleisimmät inhimillisistä virheistä ovat liian suuri tilannenopeus ja epätarkkaavaisuus. Teknisen vian aiheuttamia onnettomuuksia oli 5,3 %, mutta niitä ei sen tarkemmin tutkimuksessa eritellä. Puoliperävaunuyhdistelmille sattui 42 %, täysperävaunuyhdistelmille 11 % ja keskiakseliperävaunuyhdistelmille 6 % onnettomuuksista. Kuorman syyksi luokiteltiin 1,4 % eli 9 kappaletta kaikista onnettomuuksista. Perävaunun irtoamista ei tutkimuksessa varsinaisesti erikseen luokitella, mutta kuormasta johtuvia onnettomuuksia käsittelevässä kohdassa mainitaan kuorman menetys yhtenä onnettomuuden tyyppinä, jonka voidaan olettaa sisältävän perävaunun irtoamiset. Tällöin perävaunun irtoamisia olisi alle 1,4 % kaikista tutkimukseen kerätyistä onnettomuuksista.

Tutkimuksen tekijöiden liikenneturvallisuuden parantamiseksi auton valmistajille tekemät ehdotukset sisältävät paljon eri turvallisuusvarusteita, joita he suosittelevat käytettävän tutkimusaineiston perusteella onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi. Suositeltavien turvallisuusvarusteiden listalla on yhteensä 22 kohtaa, mutta yksikään niistä ei liity vetolaitteisiin. Listalla ovat esimerkiksi ajonvakautusjärjestelmä, renkaiden ilmanpaineanturi, alleajosuoja ja aktiivinen vakionopeudensäädin. Huomattavaa on, että todennäköisesti tutkimukseen kuuluvissa maissa jo vaaditaan kaukokäyttöisen vetokytkimen kanssa kytkennän tilan osoittavat merkkivalot vetoauton ohjaamoon.

Ajoneuvon tekniikkaan liittymättömät parannusehdotukset sisältävät näkyvämpiä tieopasteita kuljettajan tarkkaavaisuuden parantamiseksi, enemmän nopeus- ja turvavälivalvontaa, parempaa raskaan kaluston koulutusta ja tarkempaa valvontaa ajoaikojen suhteen.

4 Vetokytkimien valmistajien huolto-ohjeet

Valmistajan on toimitettava kaikkien vetokytkimien mukana asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet, jotka sisältävät riittävät tiedot pätevälle henkilöstölle sen asentamisesta ajoneuvoon ja asianmukaisesta käytöstä. Ohjeiden on oltava sen valtion kielellä tai kielillä, jossa vetokytintä myydään. Kun vetokytkimet on toimitettu ajoneuvon valmistajien tai päällerakentajien kokoonpanolinjan käyttöön, voidaan vetokytkimien valmistajan asennus-, käyttö-, ja huolto-ohjeiden määräys poistaa. Tässä tapauksessa on ajoneuvon valmistajan tai päällerakentajan vastuulla varmistaa, että ajoneuvon käyttäjälle toimitetaan riittävät tiedot vetokytkimien käytöstä.

Tutkimuksessa selvitetään viiden vetokytkinvalmistajan asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeiden sisältö. Ohjeiden sisällön perusteella voidaan päätellä perustuuko jokin vetokytkimissä havaittu vika asennus- tai käyttövirheeseen tai huollon laiminlyömiseen. Tutkimukseen valitut vetokytkinvalmistajat, joiden ohjeita käsitellään, ovat TAV, VBG, V.Orlandi, Rockinger ja Ringfeder.

4.1 TAV

TAV on suomalainen vetokytкимиä valmistava yritys, joka on toiminut vuodesta 1997. TAV:n valikoimaan kuuluu kaksi vetokytintä: TAV50 ja TAV50D. Molemmat kytkimet on suunniteltu 50 mm halkaisijan vetosilmukoille. TAV50 kytkin on tarkoitettu käytettäväksi nivelletyllä vetoaisalla varustetun varsinaisen perävaunun kytkemiseen. TAV50D kytkin on tarkoitettu edellä mainitun lisäksi myös apuvaunun tai keskiakseliperävaunun kytkemiseen. TAV on toiseksi yleisin Suomessa käytettävä vetokytkinmerkki.

TAV50 ja TAV50D -huolto-ohje:

- kiinnitys on riittävän tiukka, kun ohjain- ja palkkilevyn väli on 18 mm – 21 mm
- enintään 5 mm vällys tapin ja vetoaisan silmukan välissä
- vetotappi saa kulua enintään 47 mm, ylähela 51,5 mm ja alahela 40,5 mm halkaisijaan saakka
- välikumien vaihto vuoden välein(suositus)
- vetotapin on pyörittävä ajoasennossa

Yleisesti kaikkien vetokytkimien sallitut kulumat ovat hyvin samankaltaiset kuin edellä esitetyt TAV50-vetokytkimien sallitut välykset ja kulumat. Vetotapin uusiminen vaatii mekanismin vaihdon. Ylä- ja alahela on mahdollista vaihtaa erikseen. TAV50-vetokytkimien huolto-ohjelman mukainen huolto edellyttää vetokaran välikumien vaihtoa vuosittain, joka myös tarkoittaa vetokytkimien irrottamista vetopalkista vuosittain. Mekanismin puhdistus ja voitelu määritellään tehtäväksi ”riittävän” usein.

Ohjeissa mainitaan selkeästi, että kitakara on uusittava mikäli sen tai pääty-mutterin kiertteet ovat vaurioituneet. Kitakara on myös uusittava, jos sen kiinnitys kitaan on löystynyt. Kara on kiinnitetty kierreliitoksella kitaan.

4.2 VBG

VBG on ruotsalainen vetolaitteita ja niiden lisävarusteita valmistava yritys. VBG:n valikoimaan kuuluu yhteensä 14 eri vetokytkinmallia, joista viisi mallia on tarkoitettu Suomessa käytettävälle 50 mm:n vetosilmukalle. VBG on yleisin Suomessa käytettävä vetokytkinmerkki.

Huolto-ohje 50 mm vetokytkimille, S = 50 kg:

- kiinnitys on riittävän tiukka, kun ohjain- ja palkkilevyn väli on 16 mm – 21 mm
- vetotappi saa kulua keskeltä enintään 47 mm, yläreunasta 51 mm ja alareunasta 38,5 mm halkaisijaan saakka
- vetotapin suurin sallittu pystyvälitys on 5 mm
- ylähela saa kulua enintään 54 mm ja alahela enintään 41,3 mm saakka
- vetosilmukan suurin sallittu halkaisija on 52 mm

Huolto-ohje 50 mm vetokytkimille, S = 1000 kg:

- kiinnityksen tiukkuutta ei voi mitata rakotulkilla, päätymutterin kiristysmomentti on 1500 Nm – 2000 Nm
- vetokaran pienin sallittu halkaisija on 61,5 mm, palkkilevyn reiän suurin sallittu halkaisija on 67,2 mm ilman heloja
- vetotappi saa kulua keskeltä enintään 47 mm, yläreunasta 51 mm ja alareunasta 33,5 mm halkaisijaan saakka
- vetotapin suurin sallittu pystyvälitys on 5 mm
- ylähela saa kulua enintään 54 mm ja alahela enintään 36,5 mm saakka
- vetokidan suurin sallittu pystyvälitys on 8 mm
- vetosilmukan suurin sallittu halkaisija on 52 mm

VBG -vetokytkimet suositellaan huolto-ohjelman mukaan irrotettavaksi ja huollettavaksi ajoneuvon muun huollon yhteydessä esimerkiksi 60 tkm – 90 tkm välein, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. Ruostuneet, kuluneet ja vialliset osat on vaihdettava. Kitakaran kiinnitys runkopalkkiin on tarkistettava säännöllisesti. Kun vetokytkimen jonkin osan kulumisraja on ylittynyt, tarkoittaa se usein myös sitä, että muut osat ovat kuluneet, jolloin huolto-ohjeen mukaan vetokytkin on irrotettava vetopalkista. Jos vetokytkimessä on väljyyttä pituus- tai pystysuunnassa, on kitakaran välikumit ja helat uusittava.

Huolto-ohjelman mukaan kaikki yli kaksi vuotta vanhat välikumit on vaihdettava. Mekanismin mahdollisimman pitkä käyttöikä saavutetaan, kun se puhdistetaan ja voidellaan öljyllä viikoittain. VBG ei suosittele keskusvoitelujärjestelmän asentamista vetokytkimeen. VBG -vetokytkimien päätymutterin kiristysmomentti (1500 Nm – 2000 Nm) on selvästi suurempi kuin muiden valmistajien vetokytkimissä.

4.3 V.Orlandi

V.Orlandi on Etelä-Euroopassa suosittu italialainen vetolaittevalmistaja. Suomessa merkin myyntiä vaikeuttaa oikealle korkeudelle asennettavan vetopalkin puuttuminen tuotevalikoimasta. V.Orlandin tuotevalikoimaan kuuluu kolme 50

mm vetosilmukalle tarkoitettua vetokytkinmallisarjaa, joista yksi on suunniteltu 1000 kg:n pystykuormalle.

Huolto-ohje 50 mm vetokytkimille, S = 50 kg:

- kiinnityksen tiukkuus tarkistetaan momenttiavaimella, ohjain- ja palkkilevyn välin on oltava 17 mm – 19 mm
- vetotappi saa kulua keskeltä enintään 46,5 mm, yläreunasta 47,7 mm ja alareunasta 42mm halkaisijaan saakka
- vetotapin suurin sallittu pystyvälys on 4 mm
- ylähela saa kulua enintään 50,2 mm ja alahela enintään 44,2 mm saakka
- vetosilmukan suurin sallittu halkaisija on 52 mm
- vetokidassa ei saa olla välystä pitkittäis- tai poikittaissuunnassa, muuten välikumit on vaihdettava
- käsikahvan vapaan kiertoliikkeen on oltava alle 10°

Huolto-ohje 50 mm vetokytkimille, S = 1000 kg:

- kiinnityksen tiukkuutta ei voi mitata rakotulkilla, päätymutterin kiristysmomentti on 500 Nm – 750 Nm
- vetokaran pienin sallittu halkaisija on 61 mm, palkkilevyn reiän suurin sallittu halkaisija on 63,5 mm ilman heloja
- vetotappi saa kulua keskeltä enintään 46,5 mm, yläreunasta 47,7 mm ja alareunasta 34 mm halkaisijaan saakka
- vetotapin suurin sallittu pystyvälys on 5 mm
- ylähela saa kulua enintään 49,9 mm ja alahela enintään 36,2 mm saakka
- vetosilmukan suurin sallittu halkaisija on 52 mm
- vetokidassa ei saa olla välystä pitkittäissuunnassa ja pystysuunnassa sallitaan 1 mm välys, muuten välikumit tai palkkilevyn holkki on vaihdettava

V.Orlandi -vetokytkimien mukana tulee huoltokirja, johon merkitään suoritettujen huoltotoimenpiteiden samoin kuin henkilöautoissa on totuttu tekemään. Vetokytkin tulisi huolto-ohjeen mukaan huoltaa vähintään kerran vuodessa, jolloin vetokytkimen välkykset tarkistetaan, vetokytkimen päätymutteri avataan kierteiden tarkastusta varten ja vetotapin kulumat tarkistetaan. Vetokytkimen kiinnitys suositellaan tarkistettavaksi ja tarvittaessa kiristettäväksi 15.000 km välein. Samalla vetokytkimen mekanismi tulisi voidella.

4.4 Rockinger

Rockinger on saksalainen vetokytkinvalmistaja, joka kuuluu JOST –yhtymään. JOST tuotemerkillä valmistetaan mm. vetopöytiä ja konttilaitteita. Rockinger valmistaa seitsemää vetokytkinmallia 50 mm:n vetosilmukalle, joista kuusi soveltuu apuvaunun ja keskiakseliperävaunun vetämiseen.

Huolto-ohje kaikille vetokytkinmalleille:

- päätymutterin kiristysmomentti on vähintään 500 Nm
- vetotappi saa kulua keskeltä enintään 46,5 mm halkaisijaan saakka
- vetotapin suurin sallittu pystyvälys on 4 mm tai 2 mm (mallit 500, 530, 560)

- alahela saa kulua enintään 34,2 mm (mallit 50 Flex, 700, 710, 715) tai 35,9 mm (mallit 500, 530, 560) saakka
- vetosilmukan reiän suurin sallittu halkaisija on 52,5 mm
- vetokidassa ei saa olla välystä pitkittäissuunnassa, pystysuunnassa sallitaan 3 mm vällys

Rockinger -vetokytkimille ei ole varsinaista säännöllistä huolto-ohjelmaa, vaan osien kulumiselle ja välyksille annetaan raja-arvot. Osa vaihdetaan, kun se todetaan kuluneeksi. Rockinger -vetokytkimien vetokaraa ei ole jokaiseen malliin saatavana varaosana, jolloin vetokaran vaurion ilmetessä on koko vetokytkin vaihdettava. Tällä saattaa olla negatiivinen vaikutus käytössä olevan ja ikääntyneen vetokytkimen kuntoon, koska kustannussyistä voidaan jättää vetokytkin kuljetusliikkeen toimesta vaihtamatta, vaikka vetokaran huomattaisiinkin olevan hieman huonokuntoinen.

4.5 Ringfeder

Ringfeder on VBG:n tuotemerkki, jolla myydään lähinnä 40 mm vetotapilla varustettuja vetokytkimiä ja hinauskoukkuja. Ringfeder on Suomen maahantuojan H.Kraatz Oy mukaan täysin vastaava kytkin kuin VBG, ainoastaan merkki on eri. Huolto-ohjeet ovat identtiset VBG:n vetokytkimien kanssa.

4.6 Yhteenveto valmistajien huolto-ohjeista

Lähes jokaisen vetokytkinvalmistajan huolto-ohjelmaan kuuluu vetokytkimen irtottaminen vetopalkista vähintään kerran vuodessa. Jokainen valmistaja ilmoittaa vetokytkimelle sallitut välykset ja kulumat. Huollon yhteydessä kaikki ruostuneet ja vaurioituneet osat määrätään huolto-ohjeiden mukaan vaihdettavaksi. Tästä syystä voidaan olettaa, että huolto-ohjeen mukaan huollettu vetokytkin ei irtoa vetopalkista kierteiden ruostumisen takia. Kierteiden vaurioituminen huollon yhteydessä on inhimillisen virheen takia mahdollista, koska päätymutterin kiristysmomentti voi vetokytkimen mallista ja valmistajasta riippuen olla hyvinkin suuri: VBG 2000 Nm. Suuri kiristysmomentti ja epäpuhtaat kierreteet aiheuttavat kierteiden kulumista ja vaurioitumista. Päätymutterin kiristysmomenteissa on valmistajien välillä suuria eroja. Tämä on huollon kannalta hankala tilanne, koska asian varmistaminen edellyttää ohjeen lukemista tai monipuolista vetolaitetuntemusta. Yleisesti kaikki ohjeet olivat asiallisia ja ns. varman päälle mitoitettuja. Tämä asia vaikuttaa parantuneen aikaisempaan selvitykseen nähden.

4.7 Raskaan kaluston huoltosopimukset

Uutta autoa ostettaessa on mahdollista tehdä huoltosopimus, johon sisältyy auton määräaikaishuollot ja varaosat kiinteään kuukausihintaan. Sopimuksen kuukausiveloitus määräytyy auton mallin, ajotehtävän, vetotavan, vuosittaisen ajokilometrimäärän ja sopimuksen keston mukaan. Huoltosopimus voidaan tehdä esimerkiksi 1-6 vuoden mittaiseksi. Auton voi huollattaa missä tahansa myyjäliikkeen huoltopisteessä. Autojen leasing-sopimukseen sisältyy automaattisesti myös huoltosopimus.

Huoltosopimuksien normaalihintoihin ei sisälly lisälaitteiden kuten vetokytkimen huoltoa, jolloin huollossa vetokytkin saatetaan päällisin puolin puhdistaa ja voi-

della, mutta sitä ei irroteta tarkistusta ja huoltoa varten. Vetokytkimen sisällyttäminen huoltosopimukseen täytyy sopia erikseen ja se lisää huoltosopimuksen hintaa. Jos vetokytkin jää huoltosopimuksen ulkopuolelle, on erittäin yleistä, että sitä huolletaan huolto-ohjeiden vaatimalla tavalla erittäin harvoin tai ei ollenkaan. Vetokytkimen sisällyttäminen huoltosopimukseen olisi vastuullista toimintaa niin huoltoyrityksen, kuin liikennöitsijänkin, taholta. Vaikka tästä toki aiheutuu kustannuksia, niin asiaa tulisi suositella painokkaasti.

5 Vetolaitteiden katsastus

Katsastuksen periaatteena on varmistaa, että ajoneuvo ja sen komponentit täyttävät niille asetut vaatimukset koko niiden käyttöiän. N₂- ja N₃-luokan kuorma-autot ja O₂- ja O₃-luokan perävaunut on määräaikaikatsastettava Suomessa ensimmäisen kerran viimeistään vuoden kuluttua ajoneuvon käyttöönottopäivästä ja sen jälkeen vuosittain viimeistään käyttöönottopäivää vastaavana päivänä.

Vetolaitteet tarkastetaan katsastuksessa ulkoisesti niiden runkorakenteen osalta. Vetokytkimestä tarkastetaan vetokidan ja välikumien kunto, mekanismin toiminta, kiinnityksen välitys ja mitataan vetotapin halkaisija. Vetolaitteiden tyypikilpien on oltava luettavissa.

Päätymutterin suojan paikallaan oleminen tarkistetaan, mutta sitä ei aina oteta irti päätymutterin ja vetokaran kunnon arvioimista varten. Vetosilmukan halkaisija mitataan ja sen helan kunto ja paikallaan pysyminen tarkistetaan. Vetopalkin ja vetoaisan murtumia etsitään silmämääräisesti maalipinnan ja epäpuhtauksien alta.

Vetolaitteiden katsastuksessa käytetään apuna ainoastaan mittatulkkia, metrimittaa ja vääntörautaa. Vääntöraudalla tarkistetaan kääntökehän välitys sovitamalla rauta perävaunun rungon ja etukelkan väliin. Akseliston välysmittalaitteella voidaan myös tarkistaa vetokytkimen ja kääntökehän välitykset ravistamalla vetokytkimeen kytketyn perävaunun akselistoa eteen ja taakse jarrut lukittuna. Välysmittalaite on katsastusasemille pakollinen varuste, mutta sen käytön yleisyydestä vetokytkimien välysten tarkastuksessa ei kuitenkaan ole tarkkaa tietoa. Yleisimmät katsastuksessa havaittavat vetokytkimien puutteet ovat vetotapin ja vetotapin helojen kuluneisuus sekä huonokuntoiset välikumit, jotka aiheuttavat vetokytkimen kiinnitykseen pitkittäisvälystä. Vetoaisojen yleisin puute on vetosilmukan ja sen holkin liiallinen kuluminen.

Vetokytkimen katsastustarkastuksen voi tehdä myös ulkopuolinen tarkastuspaikka, jolloin katsastuksessa esitetään todistus suoritetusta tarkastuksesta. Valtioneuvoston asetus liikennekelpoisuuden valvonnasta 19.12.2002/1245 sisältää tarkastuksesta ja tarkastuksen suorittajasta seuraavanlaiset vaatimukset:

”Autokorjaamo tai muu tarkastuspaikka, jolla on käytettävissään riittävä tarkastuslaitteisto sekä pätevä ja asiantunteva henkilöstö tarkastuksen suorittamiseksi, saa säädetyin edellytyksin suorittaa perävaunun vetokytkimen tarkastuksen. Tarkastuksesta on annettava tarkastuksen tuloksen osoittava allekirjoitettu ja nimen selvennyksellä varustettu todistus esitettäväksi katsastuksessa. Todistuksessa on lisäksi oltava vähintään ajoneuvon yksilöintitiedot, tiedot tarkastuspaikasta sekä päiväys ja tarkastajan allekirjoitus.

Katsastuksessa voidaan suorittaa pakokaasupäästöjen ja paineilma- ja sähköjarrujärjestelmien tarkastuksia sekä nopeudenrajoittimen toiminnan tarkastuksia tarkastuspaikan mittausten tai tarkastusten oikeellisuuden toteamiseksi, jolloin katsastuksessa suoritettu tarkastus on ratkaiseva. Katsastuksessa voidaan tarkastaa myös perävaunun vetokytkimen toimintakelpoisuus.”

5.1 Ajoneuvohallintokeskuksen ohjeistus vetolaitteiden katsastukseen

Vetolaitteiden katsastuksesta on Ajoneuvohallintokeskus antanut katsastuksen arvosteluperusteissa seuraavanlaisen ohjeistuksen: vetolaitteiden kunto, kiinnitys ja tarkoituksenmukaisuus tarkastetaan silmämääräisesti, kokeilemalla ja mittaamalla akseliston välysmittalaitteella. Puutteiksi katsastuksessa lasketaan säännösten vastaisuus, murtuma, repeytyminen, muodonmuutos, ruostevauriot, puutteellinen kiinnitys, liiallinen vällys vetolaitteessa tai sen kiinnityksessä, virheellinen sijoitus, lukituksen viat ja vetolaitteen tai sen osan virheellinen korjaus.

Ajoneuvohallintokeskuksen vuonna 2001 laatimassa katsastajan käsikirjassa annetaan vetolaitteiden tarkastukseen toisenlaisia ohjeita kuin arvosteluperusteissa. Arvosteluperusteet ovat katsastusohjeistus, jota noudatetaan katsastuksessa, ja katsastajan käsikirja on enemmänkin kokoelma erilaisia säädöksiä katsastajan työn helpottamiseksi. Käsikirjan mukaan katsastuksessa tulee tarkastaa vetolaitteessa olevasta kilvestä tai meistetystä merkinnästä, että veto-laite on hyväksyttyä mallia ja täyttää voimassa olevat määräykset. Käytetystä vetolaitteesta tyyppikilpi on voinut irrota, jolloin veto-laite tunnistetaan koke-musperäisesti tai hyväksymistodistuksia apuna käyttäen. Ellei vetolaitetta voida tunnistaa, on se vaihdettava. Vetolaitteen rakenteen muuttaminen, rei'ittäminen ja hitsaaminen on kielletty. Vaurioitunut vetolaitteen osa on korvattava uudella tai milloin se ei ole mahdollista, veto-laite on kokonaisuudessaan vaihdettava. Tarvittaessa vetolaitetta saa korjata valmistajan toimesta noudattaen laitteen piirustuksissa esitettyjä työtapoja ja käyttäen piirustusten mukaisia osia sekä materiaaleja. Keskiakseliperävaunun vetokytkin tulee olla erikseen hyväksytty ko. perävaunutyyppiin vetoon (pystykuormaa sietävä). Katsastuksessa tarkaste-taan, että vetolaitteiden mitoitus ja sijoitus, paineilmajarruliittimien rakenne ja sijoitus sekä sähköjohtojen kytkentä täyttävät SFS tai ISO standardien vaati-mukset. Elleivät edellä luetellut vaatimukset täyty, on ajoneuvoyhdistelmä esi-tettävä kytkentäkatsastukseen.

5.1.1 Muiden maiden katsastusohjeita

Katsastuksen ohjeistuksen kehitystä varten on tutkimuksessa perehdytty ulko-maisiin katsastusohjeisiin. Tutkimuksessa läpikäydyt katsastusohjeistukset ovat hyvin samankaltaisia kuin ajoneuvohallintokeskuksen ohjeistus: kerrotaan hylkäykseen johtavat puutteet, mutta menetelmiä niiden havaitsemiseksi ei esi-tellä.

Sallittuja välyksiä tai kulumia ei kerrota, vaan ne kehoitetaan tarkistamaan val-mistajan ohjeista. Katsastusohjeiden pitäminen uusiutuvien tuotteiden kanssa ajan tasalla vaatisikin jatkuvaa päivittämistä. Yleisimpien vetolaitemallien raja-arvojen sisällyttäminen ohjeisiin kuitenkin helpottaisi katsastajien työtä.

5.2 Tekninen tienvarsitarkastus

Teknisellä tienvarsitarkastuksella tarkoitetaan ilman viranomaisten ennakkoil-moitusta, eli yllättäen tehtyä hyötyajoneuvon teknisten ominaisuuksien tarkas-tusta. Tienvarsitarkastukset koskevat kuorma-autoja, linja-autoja ja kokonais-massaltaan yli 3,5 tonnin perävaunuja. Tarkastuksen suorittavat viranomaiset

yleisellä tiellä. Tarkastuksen suorittaviin viranomaisiin lukeutuvat poliisi, tulli ja rajavartiolaitos.

Tienvarsitarkastusten tarkoituksena on varmistaa, että hyötyajoneuvot ovat teknisten vaatimusten mukaisia ympäri vuoden. Kerran vuodessa tehtävä määräaikauskatsastus ei ole riittävä takaamaan hyötyajoneuvojen vaatimuksenmukaisuutta vuodeksi eteenpäin. Tienvarsitarkastukset ovat tärkeä ja kustannustehokas keino valvoa hyötyajoneuvojen kuntoa.

Ajoneuvon tekninen tienvarsitarkastus voi sisältää yhden tai useamman seuraavista:

- pysähtyneenä olevan ajoneuvon kunnon silmämääräinen tarkastus
- ajoneuvolle tehdyn aikaisemman tienvarsitarkastuksen raportin tai katsastustodistuksen tarkastus
- ajoneuvon kunnon tarkastus puutteiden havaitsemiseksi

Ajoneuvon kunnon tarkastus koskee yhtä, useampaa tai kaikkia seuraavista kohteista: jarrujärjestelmä ja sen osat, pakokaasujärjestelmä, dieselmoottorin pakokaasujen sameus, bensiini-, maakaasu- ja nestekaasumoottorin pakokaasupäästöt, ohjausjärjestelmä, valaisimet ja merkkivalolaitteet, pyörät/renkaat, jousitus, alusta, ajopiirturi, nopeudenrajoitin sekä polttoaine- ja öljyvuodot.

Jos todistus tai raportti osoittaa, että jokin tarkastuskohde on tarkastettu kolmen edellisen kuukauden aikana, kyseistä kohdetta ei tarkasteta uudelleen ilman perusteltua syytä. Teknisen tienvarsitarkastuksen suorittaja voi lisäksi ottaa huomioon kuljettajan esittämän muunkin ajoneuvon kuntoa osoittavan todistuksen. Jos tarkastuksen suorittaja on määrännyt ajan, jonka kuluessa ajoneuvossa todettu puutteellisuus on korjattava, puutteellisuudesta ja sen korjausajasta on tehtävä merkintä rekisteröintitodistukseen.

6 Tilastotutkimus

Vetolaitteisiin liittyvien onnettomuuksien yleisyyden ja vakavuuden selvittämiseksi on haettu eri tietolähteistä tietoa 2000-luvulla tapahtuneista perävaunujen irtoamisista. Tietoa on kerätty 2000-luvun onnettomuuksista, koska tarkoituksena on ollut selvittää raskaan kaluston vetolaitteiden tämän hetkinen osuus onnettomuuksien aiheuttajana. Lisäksi aikaisemmin Teknillisessä korkeakoulussa tehty selvitys, jota on käsitelty edellä luvussa 3.1, käsitteli perävaunujen irtoamisonnettomuuksia vuosilta 1989 - 1999.

Tietoja tapahtuneista onnettomuuksista on haettu useasta eri tietolähteestä, jotta saataisiin mahdollisimman kattava otos onnettomuuksista. Tietolähteinä on käytetty Liikennevakuutuskeskuksen tutkijalausuntoja, liikkuvan poliisin ja vakuutusyhtiöiden tilastoja sekä sanomalehtien uutisarkistoja. Tutkimuksessa käsiteltävien perävaunujen irtoamisten tapahtumakuvaukset on esitetty liitteessä 1.

Yleensä kun jokin ajoneuvon osa havaitaan hajonneeksi onnettomuuden jälkeen, tutkitaan hajosiko osa ennen onnettomuutta mahdollisesti aiheuttaen onnettomuuden vai hajosiko se onnettomuuden seurauksena. Jos osan todetaan hajonneen onnettomuuden seurauksena, voidaan esimerkiksi huonoja sää- ja tieolosuhteita tai kuljettajan tekemää virhettä pitää onnettomuuden aiheuttajana. Kun osa todetaan hajonneeksi ennen onnettomuutta, selvitetään hajoamisen syy, jotta voidaan päätellä kenen vastuulla hajoaminen mahdollisesti on ollut. Hajoaminen voi johtua valmistus- tai asennusvirheestä, kulumisesta tai korroosiosta. Kulumisen tai korroosion seurauksena hajonneen osan tapauksessa tutkitaan huollon puutetta tai virhettä onnettomuuden aiheuttajana.

6.1 Liikennevakuutuskeskus

Liikennevakuutuskeskuksen varsinaisesta onnettomuusaineistosta ei löytynyt yhtään perävaunun irtoamistapausta vuosilta 2000 - 2007. Tutkimuksessa käytiin läpi 38 onnettomuutta, joissa osallisena oli ollut raskaan kaluston perävaunu. Läpikäytyjen onnettomuuksien yleisin syy oli auton hallinnan menettäminen. Liikennevakuutuskeskuksen onnettomuusaineisto sisältää vain ne onnettomuudet, joissa on henkilö menehtynyt, joten aineistosta ei saada todellista kuvaa perävaunujen irtoamisen yleisyydestä.

Vuodesta 2003 on Liikennevakuutuskeskus tehnyt tutkimuksia Uudellamaalla sattuneista raskaan kaluston perävaunun irtoamisista. Näihin tutkimuksiin sisältyy myös irtoamisia, joissa ei ole sattunut henkilövahinkoja. Vuosilta 2003 – 2007 löytyi kolme tapausta, joissa raskaan kaluston perävaunu oli irronnut. Kahdessa oli puoliperävaunu irronnut huonon kytkennän takia ja yhdessä apuvaunun vetoaisa oli katkennut vetosilmukan hitsaussauman kohdalta. Henkilövahinkoja ei onneksi tapahtunut yhdessäkään tapauksessa.

Kummassakaan puoliperävaunun irtoamistapauksessa ei kuljettaja ollut varmistanut kytkentää, mutta molemmissa oli myös ollut tekninen vika vetopöydässä, mikä häiritsi kytkennän onnistumista. Toisessa oli vetopöydän varmistustankoa jatkettu ja sen hitsisauma esti lukituksen. Perävaunu irtosi yhden kilometrin ajon jälkeen risteyksestä kääntyttäessä. Toisessa tapauksessa oli ve-

topöydän varmistustangon jousi poikki. Katkennutta jouta oli vaikea havaita liian ja öljyn takia. Perävaunu pysyi vetoautossa kiinni 128 km matkan ja irtosi korotetun suojatien ylityksen jälkeen. Vetopöytien varmistussalpa sijaitsee auton oikealla puolella, joten sitä ei voi nähdä ohjaamosta, ja sen tarkistaminen vaatii autosta nousemisen. Useasti tästä syystä kytkentä jätetään varmistamatta. Molemmissa tapauksissa oli tutkijalautakunta kirjannut parannusehdotuksiin ja turvallisuussuosituksiin kytkennän tilan osoittavien merkkivalojen käytön. Muita parannusehdotuksia olivat kuljettajien koulutuksen ja tiedotuksen lisääminen sekä huolto- ja katsastustoiminnan parantaminen vetolaitteiden osalta.

Apuvaunun vetoaisa katkesi, koska sen vetosilmukka oli uusittu huonosti hitsaamalla ja hitsisauma oli ruostunut. Perävaunu irtosi kaarteessa ja ajautui oikealle ojaan. Vetosilmukka oli uusittu liikennöitsijän omalla korjaamolla nuoren ja kokemattoman hitsaajan toimesta eikä työn jälkeä ollut tarkastettu. Monet vetoaisan valmistajat kieltävät vetosilmukoiden uusimisen hitsaamalla juuri tämän kaltaisten tapausten välttämiseksi, mutta kieltoa ei aina noudateta, kun pyritään pitämään kaluston korjauskustannukset mahdollisimman alhaisina.

Liikennevakuutuskeskuksen aineistosta löytyi edellä mainittujen lisäksi yksi perävaunun irtoamisonnettomuus, joka oli tapahtunut vuonna 1998, eikä se ollut luvussa 3.1 käsitellyn selvityksen aineistossa. Onnettomuudessa varsinainen perävaunu irtosi vetoautosta loivasti oikealle kääntyvässä kaarteessa perävaunun epäonnistuneen kytkennän vuoksi. Perävaunu ajautui vastaantulijoiden kaistalle, jossa vastaan tullut pakettiauto törmäsi siihen ja pakettiauton kuljettaja menehtyi.

6.2 Poliisin tilastot

Poliisin kirjaamien rikosilmoitusten joukosta haettiin tapauksia joihin oli merkitty kuorma-auto ja perävaunu osallisiksi. Vapaan tekstihaun kentässä käytettiin hakusanana "ir**", jolloin hakuun sisältyvät rikosilmoitukset sisältävät vähintään yhden ir -alkuisen sanan. Tällä tavoin löytyi hieman yli 600 tapausta vuosilta 2000 – 2007. Ilman vapaan tekstihaun rajausta löytyi tuhansia tapauksia kyseiseltä aikaväliltä, joiden läpikäyminen olisi lähes mahdotonta. 600 tapauksen joukosta löytyi viisi perävaunun irtoamista. Yksikään tapauksista ei aiheuttanut henkilövahinkoja.

Viidestä irtoamisesta kahdessa irtosi pultein kiinnitettävä vetosilmukka vetoaisasta, yhdessä oli vetokytkin irronnut vetopalkista, yhdessä puoliperävaunu irtosi vetopöydästä ja yhdessä huono kytkentä oli aiheuttanut perävaunun irtoamisen. Vetosilmukat irtosivat apuvaunujen vetoaisoista ja irtoamiset johtuivat kiinnityspulttien katkeamisesta. Pulttien katkeaminen voi johtua joko niiden huonon kunnon tai apuvaunun ja keskiakseliperävaunun kytkentäkohtaan kohdistaman suuren pystykuorman ja vetoaisan väärän asennon yhdistelmän takia.

Vetoaisan väärän asennon syynä voi olla joko apuvaunun virheellinen korkeuden säätö tai väärentyyppisen vetokytkimen alaspäin kallistuminen. Vetokytkimen irtoamisen syytä ei aineistossa mainittu, mutta vetokytkin voi irrota nykyiset vaatimukset täyttävästä vetopalkista lähinnä vetokaran ja päätymutterin tai vetokaran ja vetokidan välisen liitoksen pettämisen johdosta. Ensimmäinen on vaihtoehtoista yleisempi, ja molemmat johtuvat useimmiten vetokytkimen huo-

nosta kunnosta ja huollon puutteesta. Puoliperävaunun mainittiin irronneen vetopöydän kiinnikkeistä ja se tapahtui risteyksessä, joiden perusteella voidaan olettaa, että perävaunu irtosi huonon ja varmistamattoman kytkennän takia.

6.3 Vakuutusyhtiöiden tilastot

Perävaunujen irtoamisten osalta oltiin yhteydessä neljään Suomessa toimivaan vakuutusyhtiöön: Fennia, IF, Pohjola ja Tapiola. Vakuutusyhtiöiden tilastointi perustuu Liikennevakuutuskeskuksen onnettomuustyyppiluokitukseen, johon ei kuulu perävaunun irtoaminen omana onnettomuustyyppinä. Tämän takia perävaunujen irtoamisten etsiminen vakuutusyhtiöiden tietokannoista on erittäin hankalaa ja aikaa vievää. Lisäksi perävaunun irtoamisten harvinaisuuden vuoksi niitä ei muisteta tapahtuneen eikä vakuutusyhtiöistä osata sen takia kertoa tyypillisiä irtoamiseen johtavia syitä.

Vakuutusyhtiöiden kautta tuli tietoon kolme apuvaunun vetoaisan katkeamisesta ja kaksi servon akselin pyöristymisestä johtuvaa perävaunun irtoamista vuosina 2000 - 2007. Yksikään irtoaminen ei johtanut henkilövahinkoihin.

Kolme apuvaunun vetoaisaa katkesi saatujen tietojen mukaan pulkein kiinnitetävän vetosilmukan takapuolelta, Kuva 13. Yhdistelmät olivat suomalaisessa omistuksessa, mutta ne olivat käytössä Venäjän liikenteessä. Vetoaisojen katkeamiset tapahtuivat samalle kuljetusliikkeelle ja saman perävaunuvalmistajan valmistamille apuvaunuille.



Kuva 13: Apuvaunun katkennut vetoaisa

Huonokuntoisilla teillä on varmasti ollut vaikutusta kyseisiin vetoaisojen katkeamisiin. Vetokytkimet olivat apuvaunun vetoon hyväksyttyä ja jäykästi vetopalkkiin kiinnitettävää mallia. Apuvaunujen valmistaja kutsui kaikki valmistamansa vastaavan malliset apuvaunut takaisin. Valmistajan mukaan apuvaunut oli säädetty kuljettajien toimesta väärälle korkeudelle, jolloin vetoaisaan kohdistuu jatkuvasti suuri pystykuorma. Katkenneet vetoaisat olivat valmistajan mukaan niiden ensimmäistä kehitysversiota. Myöhemmissä kehitysversioissa vetoaisoja on vahvistettu.

Vetokytkimien servojen akselin pyöristyminen on vakuutusyhtiö Pohjolasta saatujen tietojen mukaan yksi yleisimmistä syistä perävaunun irtoamiselle, koska pyöristynyt akseli ei sulje vetotappia kokonaan, vaan pyörähtää ympäri. Vetotapin jäädessä ylös, se ei saa tukea alareunastaan ja todennäköisesti katkeaa siihen kohdistuvan suuren taivutusmomentin takia. Varsinainen syy servon huonosta toiminnasta johtuville irtoamisille on, että kuljettaja ei ole tarkistanut vetokytkimien varmistusnastan asentoa ennen liikkeelle lähtöä tai on suh- tautunut siihen välinpitämättömästi. Varmistusnastan asennon ilmoittavat merkkivalot auton ohjaamossa vähentäisivät epäonnistuneesta ja varmistamat- tomasta kytkennästä johtuvia perävaunun irtoamisia.

6.4 Uutisarkistot

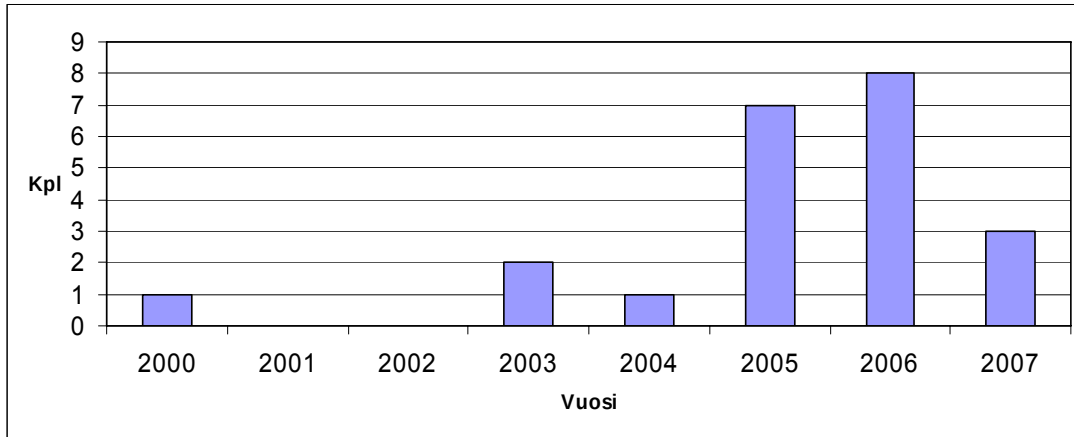
Sanomalehtien uutisarkistot ovat hyvä onnettomuuksien tietolähde, koska nii- hin päätyy myös onnettomuuksia, joissa ei ole sattunut henkilövahinkoja. Uu- tisarkistojen huono puoli on, että niistä ei aina selviä luotettavasti onnettomuu- den eli tässä tapauksessa perävaunun irtoamisen syy. Ne kuitenkin antavat hyvän kuvan perävaunujen irtoamistapauksien yleisyydestä ja vakavuudesta.

Vuosina 2000 - 2006 tapahtui uutisarkistojen mukaan yhdeksän perävaunun ir- toamista, joista yhdessä oli mainittu irtoamisen syyksi vetokytkimien päätymut- terin kiertelien kuluneisuus. Kolmen irtoamisen syynä oli perävaunun huono kiinnitys, joista kaksi oli todettu ilkivallaksi. Viiden irtoamistapauksen syytä ei tiedetty tai ei mainittu uutisessa.

Yhdessäkään irtoamistapauksessa ei sattunut henkilövahinkoja, mutta vakavia vaaratilanteita oli syntynyt irronneen perävaunun tiellä seikkailemisen vuoksi.

6.5 Yhteenveto tilastotutkimuksesta

Tutkimuksessa löytyi yhteensä 22 yksittäistä perävaunun irtoamistapausta vuosilta 2000 – 2007. Yksikään tutkimuksen perävaunun irtoamisista ei johta- nut kuolemaan tai henkilövahinkoon. Keskimäärin perävaunuja näyttäisi irtoa- van kolme vuodessa, mutta todellisuudessa lukema on suurempi, koska lähes- kään kaikki irtoamiset eivät päädy tilastoihin tai tietokantoihin. Lisäksi kun ta- pahtuneiden irtoamisten ajankohtaa tarkastellaan vuositasona, nähdään että vuosina 2005 - 2007 on tapahtunut selvästi eniten irtoamisia, joka tukee oletus- ta suuremmista lukumääristä. Tutkimuksessa on kuitenkin käytetty monen eri tietolähteen tietoja, joten todellinen lukema ei kuitenkaan ole moninkertainen verrattuna tutkimuksen tulokseen. Kuva 14:ssä on esitetty perävaunujen irtoa- miset vuosittain.



Kuva 14: Perävaunujen irtoamiset vuosittain 2000-luvulla

Suomessa tapahtuu vuosittain noin 270 henkilövahinkoon johtavaa onnettomuutta, jossa osallisena on perävaunullinen kuorma-auto. Vuonna 2006 tapahtui tilastotutkimuksen mukaan eniten perävaunun irtoamisia 2000-luvulla, yhteensä kahdeksan kappaletta. Jos tarkastellaan perävaunujen irtoamisten potentiaalista vaikutusta vuosittain tapahtuviin henkilövahinkoihin ja oletetaan, että kaikki vuoden 2006 irtoamiset olisivat johtaneet henkilövahinkoon, olisi niiden osuus noin 3,0 % vuosittain tapahtuvista onnettomuuksista. Osuus olisi tällöin samaa luokkaa kuin raskaan kaluston pyörien irtoamisten osuus henkilövahinkoon johtavista onnettomuuksista. Todellisuudessa perävaunujen irtoamisia pitäisi tapahtua huomattavasti enemmän, jotta niiden aiheuttamat henkilövahingot yltäisivät samalle tasolle pyörien irtoamisten kanssa, koska 2000-luvulla tapahtuneista irtoamisista ei yhdessäkään sattunut henkilövahinkoja ja 1990-luvulla tapahtuneista irtoamisista yhteensä kahdeksan päättyi henkilövahinkoihin.

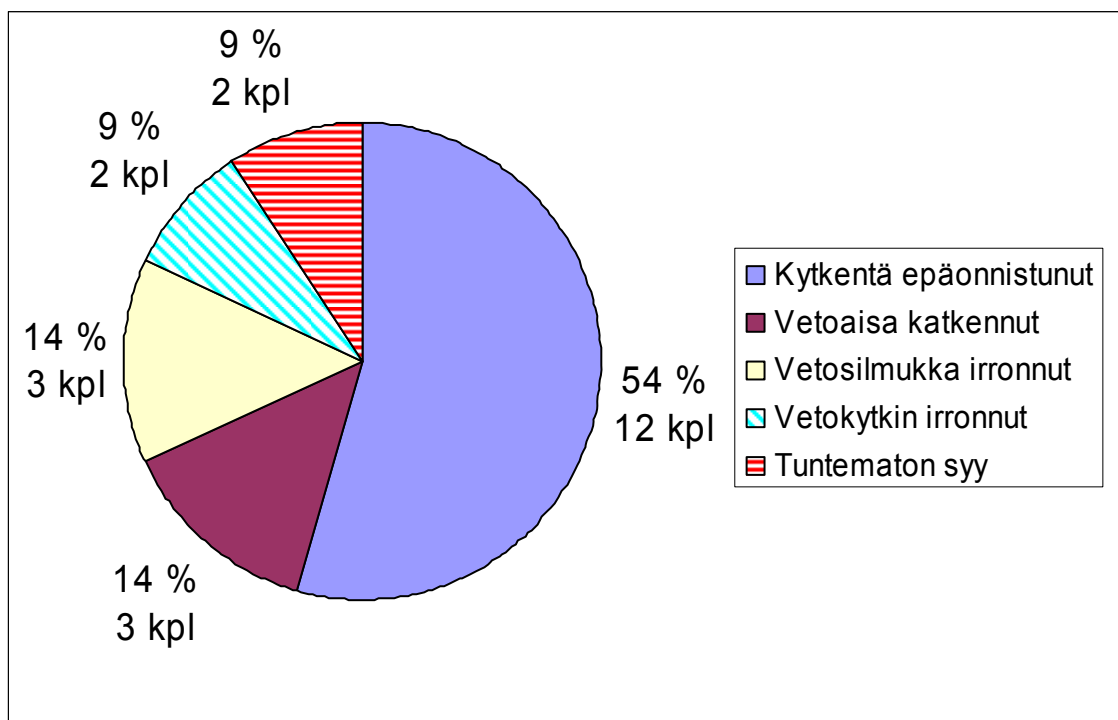
6.5.1 Perävaunujen irtoamistavat

Tutkimuksen tapauksien joukossa yleisin aineistosta selvinnyt perävaunun irtoamisen syy oli epäonnistunut kytkentä, joita oli yhteensä 9 kappaletta. Jokaisen epäonnistuneen kytkennän kohdalla oli kytkennän varmistus jätetty tekemättä. Tekninen vika oli aiheuttanut kytkennän epäonnistumisen kuudessa tapauksessa. Kahdessa tapauksessa oli kytkentä avattu ilkevalloin huoltoaseman pihalla. Yhden epäonnistuneen kytkennän syyksi oli todettu ainoastaan kuljettajan huolimattomuus.

Viiden tapauksen irtoamisen syy mainittiin tuntemattomaksi. Irtoamisen syy kirjataan yleensä tuntemattomaksi silloin, kun ei ole havaittu teknistä vikaa tai vauriota, joka olisi suoraan aiheuttanut perävaunun irtoamisen. Jos perävaunu ei irtoa teknisen vian tai vaurion takia, niin se voi irrota vain epäonnistuneen kytkennän takia. Lisäksi kyseisten irtoamisten tapahtumakuvauksista selviää, että kahdessa tapauksessa perävaunu on irronnut epäonnistuneelle kytkennälle tyypillisesti risteyksessä ja yhdessä yhdistelmällä on voitu jatkaa matkaa perävaunun uudelleenkytkemisen jälkeen. Tästä syystä tehdään oletus, että kolme viidestä, tuntemattomasta syystä irronnutta perävaunua, on irronnut epäonnistuneen kytkennän takia. Epäonnistuneesta kytkennästä johtuvien irtoamisten kappalemääräksi tulee näin yhteensä 12, mikä on 54 % kaikista tutkimuksen tapauksista, Kuva 15. Epäonnistuneiden kytkentöjen tapauksista seitsemässä oli kyseessä vetokytkin ja viidessä tapauksessa vetopöytä.

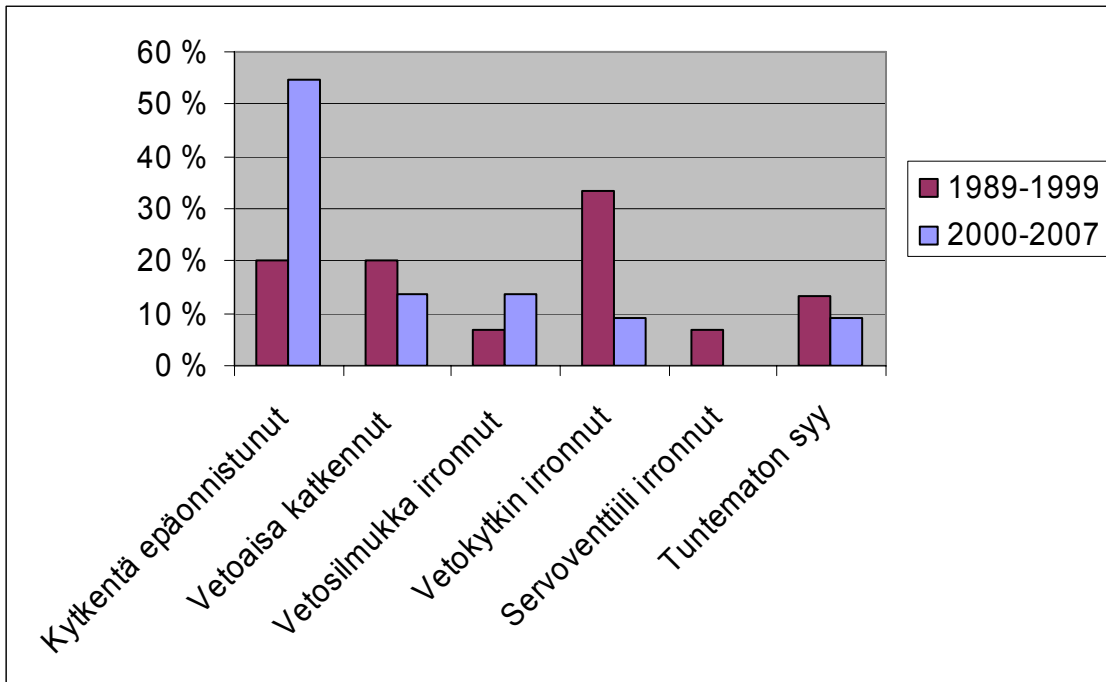
Vetosilmukoiden irtoamisia oli kolme, joista kaksi johtui kuudella pultilla kiinnitetävän silmukan pulttien katkeamisesta ja yksi hitsaamalla uusitun silmukan hitsisauman pettämisestä. Pultein kiinnitettävien vetosilmukoiden irtoamiset näyttäisivät olevan ongelma, koska luvussa 3.1 käsitellyn selvityksen aineistossa oli täysin vastaavasta syystä johtunut onnettomuus vuodelta 1998. Kyseessä oli keskiakseliperävaunu. Selvityksessä epäiltiin pulttien katkeamisen syyksi huollon puutetta.

Kolmessa tapauksessa oli apuvaunun vetoaisa katkennut. Kyseessä oli todennäköisesti ainakin osittain suunnittelu- tai valmistusvirhe, koska katkeamiset tapahtuivat lyhyen ajan sisällä toisistaan ja saman perävaunuvalmistajan apuvaunujen vetoaisoille. Vetokytkimen irtoamisia oli kaksi kappaletta. Molemmat johtuivat vetokaran kierteiden huonosta kunnosta.



Kuva 15: Perävaunujen irtoamistavat 2000-luvulla

Perävaunujen irtoamistavoissa tapahtuneen muutoksen selvittämiseksi on vertailtu tilastotutkimuksessa löytyneiden ja luvussa 3.1 käsitellyn selvityksen perävaunujen irtoamistapoja, Kuva 16. Vertailussa on vuosina 1989 – 1999 tapahtuneita irtoamisia 15 kappaletta ja vuosina 2000 – 2007 tapahtuneita 22 kappaletta.



Kuva 16: Perävaunujen irtoamistapojen vertailu 1989 – 1999 vs. 2000 – 2007, kytkenän epäonnistumisia on tapahtunut vuosina 1989 – 1999 enemmän kuin kuvaaja antaa ymmärtää

Luvun 3.1 selvityksessä on käytetty tietolähteinä vain poliisin ja liikennevakuutuskeskuksen tilastoja, joihin ei välttämättä päädy täysin ilman vahinkoa tapahtuneet irtoamiset. Suurin osa tilastoihin päätyneistä irtoamisista on epäonnistuneesta ja varmistamattomasta kytkenästä johtuvia, joissa perävaunu irtoaa usein ensimmäisestä risteyksestä kääntyäessä eikä aiheuta aina vahinkoa. Tämän vuoksi epäonnistuneesta kytkenästä johtuvat irtoamiset näyttäisivät lisääntyneen huomattavasti 2000-luvulla, mutta on syytä olettaa, että niitä on tapahtunut yhtä lailla myös 1990-luvulla.

Eri irtoamistapojen suhteelliset osuudet ovat vertailtavien aikavälien välillä lähes samat, paitsi vetokytkimien irtoaminen, jonka osuus on ollut vuosina 1989 – 1999 yli kolminkertainen 2000-lukuun verrattuna. Koska on kyse suhteellisista osuuksista, ei ajanjaksojen pituuserolla ole vaikutusta osuuksien suuruuseroihin. Vetoaisojen katkeamiset johtuivat 2000-luvulla satunnaisesta valmistajan tekemästä virheestä eivätkä epäonnistuneista korjausyrityksistä, kuten 1990-luvulla. Kehitys on siis korjaamotoinnin puolella mennyt parempaan suuntaan. Vetokytkimien irtoaminen johtuu yleensä sen huonosta kunnosta ja siten huollon puutteesta, joten irtoamisten yleisyys 1990-luvulla voi johtua esimerkiksi lamakaudesta, jolloin raskaan kaluston kunto ei ollut vastaavalla tasolla kuin 2000-luvulla. Myös vetolaitteiden tekninen kehitys ja esimerkiksi ajoneuvojen liikennekelpoisuuden valvonnan tiukentuminen ovat voineet vaikuttaa osaltaan vetokytkimien irtoamisen suhteelliseen vähentymiseen. Satunnaisvaihtelu ja tapahtumien pieni määrä vaikuttavat myös tulokseen.

6.5.2 Muiden tekijöiden vaikutus perävaunujen irtoamisiin

Kuorman suuruudella on vaikutusta vetolaitteisiin kohdistuvien rasitusten suhteen, mutta vetokytkin ei välttämättä irtoa tai vetoaisa katkea silloin kun kuorma on suurimmillaan. Esimerkkinä vuonna 2006 sattunut tapaus, jossa vetosilmukka irtosi vetoaisasta perävaunun ollessa tyhjä. Edellä mainitusta syystä tie-

to kuormasta perävaunun irtoamishetkellä ei kerro totuutta sen vaikutuksesta vaan pitäisi tietää pidemmän aikavälin käyttöaste, jotta voitaisiin tehdä johtopäätöksiä kuorman vaikutuksen suuruudesta. Puun- ja sorankuljetusautoille, joiden käyttöaste on suuri, on havaittu tapahtuvan eniten vetokytkimen irtoamisia.

Ulkomaalainen raskas kalusto ei vaikuta tutkimuksen tapauksien mukaan olevan poikkeuksellisen riskialtis perävaunun irtoamiselle. Venäjän liikenteessä käytettävä kotimainen kalusto näyttäisi sen sijaan olevan altis vetoaisan ja erityisesti apuvaunun vetoaisan katkeamisille. Syynä katkeamisille voi olla Venäjän huonokuntoiset tiet, jotka vaativat vetolaitteiden kestävyydeltä enemmän kuin esimerkiksi kotimaiset tiet. Tämä on voinut jäädä huomioimatta kyseisten apuvaunujen vetoaisojen mitoituksessa.

7 Haastattelut

Kirjallisuusselvityksen ja tilastotutkimuksen tueksi tehdyillä haastatteluilla pyrittiin saamaan alan ammattilaisilta ja asiantuntijoilta käsitys vetokytkimien tämän hetkisestä turvallisuudesta, katsastustoiminnasta ja käyttö- ja huoltotavoista. Haastatteluissa ilmitulleista vetokytkimiä koskevista ongelmista tehdyn yhteenvedon perusteella esitetään parannusehdotuksia liikenneturvallisuuden ja katsastustoiminnan kehittämiseksi.

Haastateltavien joukkoon lukeutuu katsastusasemien, vetolaittevalmistajien ja korjaamoiden edustajia. Kullekin edustajaryhmälle esitettiin omat ryhmäkohtaiset kysymykset. Perinteisten haastattelujen lisäksi on tehty kysely autonkuljettajille suomalaisen raskaan kaluston Internet-keskustelufoorumin kautta. Keskustelufoorumin avulla oli tarkoitus saada laajempi käsitys kuljettajien näkemyksistä ja kokemuksista liittyen vetolaitteiden turvallisuuteen.

7.1 Haastatellut henkilöt

Haastateltuja henkilöitä on yhteensä 11 kpl, joiden lisäksi on tutkimuksen aikana oltu yhteydessä useisiin muihin raskaan kaluston alalla toimiviin henkilöihin.

7.1.1 Vetokytkinvalmistajien edustajat

Vetokytkimien valmistajien edustajilta tiedusteltiin perävaunujen irtoamistapausten yleisyydestä ja niiden syistä. Asennus- ja huolto-ohjeiden noudattamisesta sekä vetokytkimiin tehtävistä muutoksista kysyttiin mielipidettä. Katsastusohjeistukseen ja -tarkastukseen pyydettiin ehdotuksia, ja yleisesti vetolaitteiden liikenneturvallisuuteen vaikuttavia asioita selvitettiin.

Erik Salvén 15.8.2007
Tuotepäällikkö, VBG
Kraatz Oy

Henrik Danielsson 15.8.2007
Tuotepäällikkö, VBG
Kraatz Oy

Niko Salonoja 7.9.2007
Tuotannon esimies, TAV
M.Korte Oy

Kari Kuusela 21.9.2007
Tuotepäällikkö, V.Orlandi
Örum Oy Ab

7.1.2 Katsastus

Katsastajia haastateltaessa haluttiin selvittää miten vetolaitteet käytännössä katsastetaan. Katsastusaseman käyttämän katsastusohjeistuksen sisältöä selvitettiin. Katsastusohjeistuksen kehittämisehdotuksia kerättiin uutta ohjeistusta varten.

Eero Leppäkorpi 19.9.2007
Tuoteinsinööri
A-Katsastus Oy

Heikki Haapakallio 28.11.2007
Katsastuksen esimies, raskas kalusto
A-Katsastus Oy

Katsastuksen osalta on aineistona käytetty myös A-katsastuksen kuudelle eri katsastusasemalle vuonna 2007 tekemää kyselyä.

7.1.3 Asiantuntijat

Asiantuntijoille esitettiin kysymyksiä vetolaitteisiin liittyvistä ongelmista heidän oman alansa näkökulmasta.

Olavi Keränen 13.7.2007
Tutkija
Autovahinkokeskus Oy

Kai Kivelä 24.8.2007
Jälkimarkkinointipäällikkö
VTA-Tekniikka

Tapani Vainio 16.10.2007 (puhelinkeskustelu)
Tuotepäällikkö
Vakuutusyhtiö Pohjola

7.1.4 Poliisi

Poliisia haastateltiin tienvarsitarkastuksien sisällöstä ja puutteista. Vetolaitteiden liikenteessä aiheuttamia ongelmia tiedusteltiin. Poliisin tilastoista saatiin tietoa tapahtuneista perävaunujen irtoamisista.

Erkki Vikman 2.10.2007
Ylikonstaapeli, raskaan kaluston tiedottaja
Liikkuva poliisi, Helsinki

Kai Sippola 17.10.2007 (tilastotutkimus)
Vanhempi konstaapeli
Liikkuva poliisi, Seinäjoki

7.1.5 Internet-keskustelufoorumi

Raskaan kaluston kuljettajien käyttämän suomalaisen keskustelufoorumin, www.rahtihemmot.com, avulla pyrittiin saamaan käsitys vetokytkimien huolto-ohjeiden noudattamisesta, tietyissä vetokytkinmalleissa havaituista vioista, merkkivalojen yleisyydestä ja näkemyksiä niiden tarpeellisuudesta. Keskustelufoorumin kysely ei kuitenkaan saavuttanut odotettua tulosta, vaan se jäi ilman vastauksia. Syynä voi olla keskustelufoorumin pieni käyttäjäkunta, aiheen arkaluontoisuus tai mielenkiinnon puute. Erilaisten julkisten keskustelufoorumien käyttö tutkimuksen tukena saattaisi kuitenkin olla aktiivisempien foorumien tapauksessa varteenotettava vaihtoehto. Keskustelufoorumien tapaisten lähteen merkitys liikenneturvallisuutta koskevissa tutkimuksissa tulee varmasti tulevaisuudessa korostumaan internetin viihdekäytön yleistyessä raskaan kaluston levähdyspaikoilla ja autojen ohjaamoissa.

7.2 Vetokytkimiä koskevat ongelmat

Haastattelujen perusteella on kerätty tietoa vetokytkimiä koskevista ongelmista. Luetellut ongelmat ovat enemmän kuin yhden haastatellun henkilön mainitsemissa ongelmia. Yksittäiset tapaukset on jätetty tässä kohdassa huomioimatta. Kehitysehdotuksia ongelmiin on esitetty luvussa 7.3.

7.2.1 Vetokytkimien asennus ja huolto

Huollon laiminlyönti on vetokytkimien osalta iso ongelma. Usein vetokytkimiä huolletaan vasta kun niihin tulee jonkinlainen vika, joka haittaa niiden käyttöä. Vetokytkimien huollon laiminlyönti ilmenee myös vetokytkimien myynnin suhteesta niiden varaosien myyntiin: vetokytkimiä myydään selvästi enemmän kuin varaosia. Toisaalta vetokytkimiä asennetaan myös autoihin, joita ei käytetä perävaunun vetämiseen. Tällöin vetokytkintä ei ole tarvetta huoltaa eikä siihen tarvitse ostaa huolto-osia, mikä huollon laiminlyönnin ohella myös johtaa siihen, että uusia vetokytkimiä myydään suhteessa enemmän kuin huolto-osia. Tästä syystä huolto-osien myynnin suhteesta vetokytkimien myyntiin ei voida tehdä tarkkoja johtopäätöksiä huollon laiminlyönnin laajuudesta.

Asennus-, huolto- ja käyttöohjeita ei yleensä lueta asentajien eikä kuljettajien toimesta. Vetokytkimen voitelu ja tarkistus olisi syytä tehdä kerran viikossa. Käytännössä voitelu ja tarkistus tehdään kuukausien välein tai ei ollenkaan. Säännöllisen voitelun ja puhdistuksen puute lyhentää vetokytkimen käyttöikää merkittävästi. Joitakin yhdistelmiä pestään usein, jolloin vetokytkin vaatisi tavallistakin enemmän voitelua. Pesemiseen toisinaan käytettävät voimakkaat pesuaineet ovat myös vetokytkimen välikumelle haitallisia.

Vetokytkin vaatisi huoltoa useammin kuin nykyaikaiset autot, mutta ne huolletaan yhdessä ja autojen huoltoväli on pidempi kuin vetokytkimien. TAV:n sorankuljetusauton kanssa tekemässä testissä havaittiin, että täysin huoltamattoman vetokytkimen mekanismi voi vaatia uusimisen jo 80 tkm ajon jälkeen, kun huolto-ohjeita noudattaen vetokytkin kesti 230 tkm samassa autossa. Uusien autojen huoltovälit ovat 100 tkm – 180 tkm, ja vuosittainen ajosuorite voi olla jopa 250 tkm.

Raskas kuorma ja vetokytkimen huollon laiminlyönti kuluttavat vetokytkimen nopeasti käyttökelvottomaksi. Kuva 17 on esimerkki puunkuljetusauton kaksi vuotta vanhasta ja huoltamattomasta vetokytkimestä, jonka kuluneen vetotapin halkaisija on 43 mm, kun sen pitäisi olla vähintään 47 mm.



Kuva 17: Huoltamattoman vetokytkimen kulunut vetotappi

Huolto jää usein tekemättä, koska vetokytkin ei kuulu auton huoltosopimukseen. Kuljetusliike ei välttämättä ole tietoinen huoltosopimuksen sisällöstä ja saattaa luulla, että vetokytkin kuuluu huoltosopimukseen. Auto viedään huollettavaksi ja oletetaan, että se käydään kokonaisuudessaan läpi, mutta lisälaitteita ei huolleta, ellei niitä ole huoltosopimukseen sisällytetty.

Vetokytкимиä asennetaan väärin kokemattomien asentajien toimesta. Yleinen virhe asennuksessa on, että vetokytkimen pääty Mutteria ja vetokaran kiertettä ei rasvata kunnolla, vaan niihin jätetään tehtaan säilytystä varten tarkoitetut rasvat. Pääty Mutteri ja vetokaran kiertet ruostuvat nopeasti ellei niitä rasvat kunnolla asennuksessa. Jo kaksi vuotta vanhan vetokytkimen pääty Mutteri ja kiertet voivat olla erittäin ruostuneet, Kuva 18. Kiertetiden ruostuminen heikentää pääty Mutterin ja vetokaran välisen liitoksen kestävyyttä, ja on siksi usein syynä vetokytkimen irtoamiselle.



Kuva 18: Asennuksen yhteydessä rasvaamaton päätymutteri

Kuorma-autojen käyttöaste(kuorma, kilometrit) on kasvanut viime vuosina selvästi, mikä johtaa mekaanisten osien kuten vetokytkimien suurempaan kulumiseen, mikä taas vaatisi entistä useampiakin huoltokertoja. Vetokytkimiä, joita kytketään käytössä usein, huolletaan myös säännöllisemmin, koska niiden halutaan toimivan.

7.2.2 Perävaunun kytkentä

Perävaunun kytkentä suoritetaan huolimattomasti ilman kytkennän varmistamista. Yleinen tapa on, että kytkentä tehdään vain peruuttamalla päin vetoaisaa ja sen jälkeen lähdetään liikkeelle tarkistamatta vetokytkimen varmistusnastan asentoa. Pimeys vaikeuttaa jonkin verran varmistusnastan asennon tarkistamista. Kytkenästä johtuvat perävaunun irtoamiset ovat yleisimpiä, mutta ne tapahtuvat yleensä liikkeelle lähdössä tai risteyksestä kääntyessä, eivätkä aiheuta yhtä suurta turvallisuusriskiä kuin teknisestä viasta johtuvat perävaunun irtoamiset, jotka voivat tapahtua suuremmissakin nopeuksissa. Puoliperävaunujen kohdalla huolimattoman kytkennän aiheuttamat perävaunun irtoamiset ovat vielä yleisempiä kuin varsinaisten perävaunujen kohdalla.

Epäonnistunut kytkentä voi etenkin apuvaunun ja keskiakseliperävaunun vetoon tarkoitettujen ja jäykästi vetopalkkiin kiinnitettävien vetokytkimien tapauksessa aiheuttaa vetotapin katkeamisen, koska niissä käytetty tavallista korkeampi vetokita vaatii myös tavallista pitemmän vetotapin. Vetosilmukasta kohdistuu pitkään vetotappiin suuri taivutusmomentti, jos vetotappi jää alareunastaan ilman tukea.

Vetokytkimien servolaitteiden käyttöikä on pitempi kuin vetokytkimen, jonka vuoksi niitä siirretään vetokytkimestä toiseen. Servolaitteen akseli kuitenkin pyöristyy ajan mittaan eikä sitä välttämättä huomaa käytössä ennen kuin servo pyörähtää tyhjää ja jättää vetotapin liian ylös. Jos tällöin lähdetään liikkeelle varmistamatta kytkentää, on suuri vaara, että perävaunu irtoaa.

7.2.3 Perävaunun vakuutus

Vetokytkin ei kuulu perävaunun vakuutukseen, jolloin kolarin sattuessa perävaunu korjataan, mutta vetokytkin vain käännetään suoraan asentoon ilman varsinaista tarkastusta. Vakuutuksen omavastuu voi olla hyvinkin suuri, jopa 20 000 €, jolloin korjaukset tehdään käyttämättä vakuutusta ja pyritään säästämään mahdollisimman paljon korjauskustannuksissa. Kolarin jälkeen vetolaitteet pitäisi tarkastaa huolellisesti ammattitaitoisen asentajan toimesta, mutta ellei poliisi määrää vetolaitteita katsastustarkastukseen, niin vetolaitteet jäävät yleensä tarkastamatta ja siihen kuntoon kuin ne kolarin jäljiltä ovat. Laissa ei veloiteta tarkastuttamaan vetolaitteita kolarin jälkeen. Poliisin työtä vaikeuttavat tapaukset, joissa vetolaitteet määrätään tarkastukseen eikä niistä löydy vikaa. Tällaisissa tapauksissa kuljetusliike vaatii poliisilta korvauksia tarkastuksesta sekä kuorman ja auton seisottamisesta. Tämä kokonaisuus muodostaa epäkohdan, joka tulisi ratkaista.

7.2.4 TAV50D-vetokytkin

TAV50D vetokytkin on tyyppihyväksytty vuonna 2000 apuvaunun ja keskiakseliperävaunun vetämiseen. VTT teki vetokytkimelle vaadittavat testit. Kuitenkin kytkimen liikenneturvallisuutta kyseenalaistettiin muiden toimijoiden keskusteluissa. Tyyppihyväksyntää varten vetokytkimet testataan rasituskokeella, jossa vetokytkimeen kohdistetaan voimia käytännön ajotilannetta suuremmalla taajuudella. Suuri taajuus aiheuttaa välikumien lämpenemistä, mikä muuttaa kumin ominaisuuksia, joten testausta varten direktiivissä 94/20/EY sallitaan välikumien vaihto jäykkiin, esimerkiksi teräksestä valmistettuihin vastaaviin kappaleisiin. Tällä tavalla tavallisen kaltainen vetokytkin saattaa kestää koeolosuhteissa vaadittavaa kuormitusta, mutta käytännössä kumista valmistetut välikumit eivät kestä pitkiä aikoja apuvaunun tai keskiakseliperävaunun aiheuttamaa 1000 kg:n pystykuormaa.

Direktiivi 94/20/EY:

”Kytkimet on mieluiten testattava alkuperäisessä tilassa siten kuin niitä oletetaan käytettävän tiellä. Valmistajan harkinnan mukaan ja tutkimuslaitoksen sopimuksella joustavat osat voidaan korvata jäykillä, jos tämä on välttämätöntä testimenettelylle ja jollei sillä ole vääristävää vaikutusta testitulokseen. Ilmeisesti nopeutetusta testimenettelystä johtuen ylikuumentuneet joustavat osat voidaan korvata testin aikana.”



Kuva 19: TAV50D-vetokytkimen(vas.) ja TAV50-vetokytkimen välikumit

TAV50D-vetokytkin eroaa TAV50-vetokytkimestä pääasiassa erilaisten välikumien perusteella, Kuva 19. TAV50D-vetokytkimen välikumien väitetään väsyvän jo vähäisen käytön jälkeen, jolloin kytkin jää alaspäin suuntautuneeksi, ja jarrutuksissa sekä kulmien ylityksissä on vaarana, että vetoaisaan kohdistuva taivutusmomentti katkaisee vetoaisan. Valmistajan mukaan kytkimen välikumit joustavat ko. tilanteissa riittävästi ja, että vaurioitumiset johtuvat väärinkäytöstä eli yhdistelmällä on ajettu liian vaikeissa olosuhteissa, jos vetoaisa katkeaa. TAV on tehnyt testejä väittämien perusteella, mutta ei ole havainnut vetokytkimen aiheuttavan ongelmia. Luvussa 2.1 on käsitelty TAV50D-vetokytkimen rakennetta.

7.2.5 Vetosilmukoiden irtoaminen ja uusiminen

Vetosilmukoita uusitaan yleisesti katkaisemalla vanha ja hitsaamalla uusi vetosilmukka vetoaisan päähän. Korjaamalla hitsattu vetoaisa ei todennäköisesti ole yhtä kestävä kuin vastaava vetoaisa uutena, jolloin se ei täytä säädösten vaatimuksia. Korjatun vetoaisan käyttö apuvaunun tai keskiakseliperävaunun vetoon, siihen sopimattomalla vetokytkimellä, on huonoin mahdollinen yhdistelmä vetoaisan kestävyyskannalta.

Usein vetosilmukka on vaihdettaessa hitsattu liian taakse. Useimmat vetoaisanvalmistajista vaativat, että vetosilmukka pitäisi uusia vaihtamalla osa vetoaisaa tai joidenkin yksiosaisten vetoaisojen tapauksessa koko vetoaisa. Vetosilmukoita uusitaan hitsaamalla, koska koko vetoaisan uusiminen on tietenkin kalliimpaa kuin pelkästään vetosilmukan uusiminen. Liikenneturvallisuuden kannalta toimenpiteillä on selvä ero.

Pulteilla kiinnitettävän vetosilmukan irtoaminen on yllättävän yleinen syy perävaunun irtoamiselle, kuten luvussa 6.5.1 todettiin. Vetosilmukan irtoamisen syynä on pulttien katkeaminen. Pultein kiinnitettävät vetosilmukat ovat yleisiä apuvaunujen vetoaisoissa, joissa vetosilmukkaan kohdistuu suuria kuormia. Ilmeisesti suuri kuorma aiheuttaa pulttien väsymismurtumisen, jos samoja pultteja käytetään tarpeeksi pitkään. Momenttiin kiristettävät pultit pitäisi uusia vetosilmukan vaihdon yhteydessä, mutta uusimista ei välttämättä pidetä tarpeellisena, jos pultit näyttävät päällisin puolin hyväkuntoisilta.

7.2.6 Vetokytkimien katsastus

Katsastusta vaikeuttaa vetolaitteiden likaisuus, ja talvella vielä lisäksi lumi ja jää. Vetokytkimen kuntoa ei pystytä arvioimaan ilman sen irrottamista. Vetolaitteiden katsastusta haittaa selkeän ja kattavan katsastusohjeistuksen puute. Toisaalta kaikkiin teknisiin ratkaisuihin ja tilanteisiin soveltuvan ohjeistuksen tekeminen ei ole mahdollista. Tällöin korostuu erityisesti katsastajan ammattitaito ja –etiikka.

7.2.7 Tienvarsitarkastus

Vetolaitteiden tienvarsitarkastusta vaikeuttavat samat ongelmat kuin määräaikaikatsastustakin. Tienvarsitarkastuksiin kaivattaisiin poliisien osalta uutta ohjeistusta. Erityisesti paremmat ohjeet katsastukseen määräämisestä eli minkälaisesta viasta voidaan vaatia katsastusta, olisi tarpeen. Poliisien koulutus keskittyy vetolaitteiden osalta vain tutustumiseen vetolaitteiden valmistajan uusiin laitteisiin eikä vastaa käytännön tilannetta, jossa työskennellään kuluneiden ja vanhojen vetolaitteiden kanssa.

7.3 Kehittämisehdotukset

Havaittujen ongelmien ratkaisemiseksi on tässä luvussa esitetty kehittämisehdotuksia. Ehdotukset perustuvat osaksi haastateltavien näkemyksiin ja osaksi tutkimuksen tekijän näkemyksiin.

7.3.1 Vetokytkimien huolto

Vetokytkimien huollon laiminlyömiseen on varmasti monia syitä, mutta vetokytkimien jääminen auton huoltosopimuksen ulkopuolelle vaikuttaisi olevan monen tahon mukaan yksi suurimmista syistä puutteelliselle huollolle. Tutkimuksessa ei löytynyt yhtään automerkkiä, jonka huoltosopimukseen sisältyisi perushintaan myös vetokytkimien huolto. Tämä seikka ei ole jokaiselle auton ostajalle itsestäänselvyys. Ongelman ratkaisuna olisi huoltosopimuksen sisällön tarkempi läpikäynti kaupantekovaiheessa. Joissain Euroopan maissa myydään vetokytкимиä huoltosopimuksen kanssa, jolloin vetokytkimien hinta on hieman korkeampi, mutta siihen sisältyy automaattisesti huoltopalvelut.

Vetokytkimien käyttö- ja huolto-ohjeet pitäisi antaa aina autoon mukaan, jolloin kuljettajakin voisi perehtyä niihin. Kuljetusliikkeelläkin olisi hyvä olla käyttämiensä vetolaitteiden ohjeet arkistoituna.

7.3.2 Perävaunun kytkentä

Perävaunun kytkennän huolimattomuuteen ei pystytä vaikuttamaan katsastuksen tai huollon edistämällä. Täysin uusi vetokytkinkään ei auta, jos perävaunun kytkentää ei varmisteta. Tästä syystä perävaunun irtoamisesta voitaisiin rankaista kuljettajaa ja liikennöitsijää nykyistä isommilla sakoilla sekä törkeissä ja toistuvissa tapauksissa mahdollisesti jopa ajokortin hyllytyksellä. Rangaistus annettaisiin vaikka perävaunun irtoaminen ei olisi aiheuttanut vahinkoa. Muutaman annetun rangaistuksen jälkeen, ja tiedon niistä levittyä, suhtauduttaisiin vetokytkimien huoltoon ja kytkentään varmasti vakavammin.

Kaukokäytöllä varustettujen vetolaitteiden kanssa vaaditaan Ruotsissa ja Saksassa EU-direktiivin 94/20/EY mukaiset kytkennän tilan osoittavat merkkivalot auton ohjaamoon. Suomessa merkkivaloja ei ole pidetty pakollisena varusteena, vaikka niiden käyttöä vapauttavaa kansallista säädöstä ei ole olemassa. Toisin sanoen merkkivaloja olisi Suomen lainsäädännön mukaan tullut vaatia katsastuksessa direktiivin voimaantulosta eli 1.1.1997 lähtien. Merkkivalojen käyttöönotto vähentäisi epäonnistuneesta kytkennästä johtuvia perävaunun irtoamisia huomattavasti. Tutkijalautakunta on ehdottanut merkkivalojen käyttöönottoa lausunnoissaan, joissa tutkittu perävaunun irtoaminen on johtunut epäonnistuneesta kytkennästä, liikenneturvallisuuden kehittämiseksi.

Volvon vuonna 2001 Kiitolinjalle rakentama turvarekka, joka oli esitteillä Suomen eri messutapahtumissa, oli varustettu vetokytkimien merkkivaloilla. Merkkivaloja pidettiin messuilla käyneiden mielestä yhtenä turvarekan olennaisimpina turvallisuuteen vaikuttavista varusteista.

Merkkivalosarjan hinta vuonna 2007 tarvittavine osineen on 350 – 400 euroa, mikä on noin 25 % kaukokäyttöisen vetokytkimien hinnasta. Joidenkin valmistajien kaukokäyttöisten vetokytkimien mukana tulee varmistusnastan asennon tunnistava anturi, jolloin merkkivalojen asennukseen vaadittavien osien hinnaksi tulee 150 – 200 euroa.

Merkkivalosarjan asennus vaatii autosta ja päällirakenteesta riippuen noin kolmen tunnin asennustyön. Tyypillisesti asennustyötunti maksaa autokorjamoissa 50 – 80 euroa, jolloin merkkivalosarjan asennuksen hinnaksi tulisi keskimäärin noin 200 euroa. Merkkivalosarjan asennuksen kokonaishinnaksi tulisi joko alle 400 tai alle 600 euroa, riippuen siitä, sisältyykö anturi servosarjan hintaan, vai ei.

7.3.3 Perävaunun vakuutus

Kolarissa mukana ollut vetokytkin pitäisi vähintään tarkistaa läpikotaisin tai useimmissa tapauksissa uusia kokonaan, jotta välttyttäisiin vahingoittuneen vetokytkimen aiheuttamilta vakavilta onnettomuuksilta. Kolarissa ollut ja vahingoittunut vetokytkin pitäisi tehdä käyttökelvottomaksi esimerkiksi katkaisemalla kytkimen vetokara, jotta vetokytkintä ei enää voitaisi ottaa käyttöön. Perävaunun vakuutus ei korvaa vetokytkintä, ja jos vetoauto on selvinnyt kolarista vähäisillä vahingoilla, ei vetokytkintä useinkaan korjata tai uusita. Vetolaitteiden sisällyttäminen perävaunun vakuutukseen lisäisi niiden korjausta kolarin jälkeen, mutta samalla vakuutusmaksuja jouduttaisiin varmasti nostamaan. Vakuutusyhtiöiden välinen kilpailu pakottaa pitämään hinnat kilpailukykyisinä, jolloin vapaaehtoisesti tuskin yksikään vakuutusyhtiö haluaisi nostaa hintojaan, ainoana argumenttinaan liikenneturvallisuuden pieni edistäminen, samalla vaarantaen markkinaosuutensa kilpailijoihin nähden.

7.3.4 TAV50D-vetokytkin

TAV:n valmistaman vetokytkimen soveltuvuus apuvaunun tai keskiakseliperävaunun vetämiseen herättää epäilyksiä muiden valmistajien, huoltohenkilökunnan ja katsastajien keskuudessa.

Muiden valmistajien tekemien testien tuloksia voidaan osaltaan pitää markkinointina, mutta ei niitä silti kokonaan voida jättää huomiotta. Huoltohenkilökunnan ja katsastajien huolestuneisuutta voidaan pitää puolueettomampana osoituksena vetokytkimen mahdollisista puutteista. Kuitenkaan ilman varsinaista tilastotietoa vetokytkimen aiheuttamista ongelmista ei voida tehdä johtopäätöksiä vetokytkimen liikenneturvallisuudesta tai vaatia sen uudelleen testaamista erilaisin menetelmin. Yhtään TAV50D-vetokytkimen aiheuttamaa dokumentoitua onnettomuutta ei ole tutkimuksen aikana löytynyt.

Jos vetokytkin testattaisiin uudelleen, pitäisi testaustajuuden olla riittävän alhainen, jotta voitaisiin käyttää kumista valmistettuja välikumeja teräksisten sijaan. Testauksessa pitäisi myös ottaa huomioon vetokytkimen aiheuttama rasitus vetoaisaan eikä ainoastaan testata vetokytkimen kestävyyttä, koska vetokytkimen väitetään aiheuttaneen vetoaisan katkeamisia vetosilmukan varren kohdalta.

7.3.5 Vetosilmukoiden uusiminen ja irtoaminen

Vetosilmukoiden myynti voitaisiin rajoittaa vain yrityksille. Pulteilla kiinnitettävien vetosilmukoiden kanssa pitäisi aina myydä uudet pultit, jolloin asennuksessa käytettäisiin suuremmalla todennäköisyydellä uusia pultteja. Katsastuksessa pitäisi vetosilmukoiden kiinnitys vetoaisaan tarkistaa ruosteen ja halkeamien osalta. Pulttien kuntoa on vaikea arvioida silmämääräisesti. Ainoastaan pultin kuluneen tai pyöristyneen kannan perusteella voidaan epäillä pultin olevan huonossa kunnossa.

7.3.6 Vetokytkimien katsastus

Kuorma-auton vuosihuollon yhteydessä tulisi vetokytkin irrottaa vetopalkista, jolloin olisi mahdollista tarkistaa vetokytkimen osien puutteet kuten vetokaran kierteiden kunto tai mahdolliset murtumat ja vääntymät. Kaukokäyttöisten vetokytkimien tapauksessa olisi käyttölaitteen toiminta ja käyttöakselin kunto tarkastettava. Tarkistuksen suorittamisesta voitaisiin vuosikatsastuksessa esittää jonkinlainen dokumentti kuten huollon tarkistuslista tai esimerkiksi vetokyttimeen liimattu vuositarra, josta kävisi ilmi tarkastuksen ajankohta ja tarkastaja.

Valtioneuvoston asetuksessa on määritelty vetokytkimen katsastustarkastukselle vaihtoehtoinen ulkopuolisen tarkastuspaikan tekemä tarkastus, josta voidaan esittää katsastuksessa todistus. Valtioneuvoston asetusta on käsitelty luvussa 5. Menettelyä voitaisiin lähes sellaisenaan soveltaa myös vetokytkimen irrallaan tehtävään tarkastukseen: asiantuntevan tarkastuspaikan tekemästä tarkastuksesta esitetään katsastuksessa riittävät tiedot sisältävä todistus. Katsastuksen suorittajalla olisi kuitenkin epäilyttävissä tapauksissa mahdollisuus määrätä vetokytkin katsastettavaksi irrallaan, kuten on tälläkin hetkellä mahdollista tehdä. Käytännössä menettelyä ei kuitenkaan sovelleta lähes koskaan.

Kerran vuodessa kuorma-auton huollon yhteydessä tehty vetokytkimen tarkistus lisäisi vain vähän huoltoon käytettyä aikaa, joten siitä ei aiheutuisi huomattavia lisäkustannuksia autoilijalle (1 h työtä ~ 80 €/vuosi). Vetokytkimen vuosittaisesta irrottamisesta ja tarkastamisesta aiheutuvien kustannusten ei pitäisi aiheuttaa perusteltua vastarintaa autoilijoiden keskuudessa, koska joka tapauksessa vetokytkin pitää irrottaa vuosittain, jos sen huolto-ohjeita noudatetaan. Toisaalta kuljetuskaluston huoltamatta jättäminen on liikenneturvallisuuden lähes tietoista vaarantamista.

7.3.7 Tienvarsitarkastus

Tienvarsitarkastuksen ohjeistuksen uusimisessa voitaisiin hyödyntää samoja menetelmiä kuin katsastuksen ohjeistuksessa. Ehdotuksia katsastusohjeistuksen uusista linjoista esitetään luvussa 8. Tienvarsitarkastuksia suorittavien henkilöiden koulutusta tulisi kehittää vetokytkimien osalta käytännön läheisempään suuntaan, joka sisältäisi tutustumista myös käytettyihin ja likaisiin vetokytkeihin eikä ainoastaan valmistajan hyllyssä uutuuttaan kiiltäviin vetokytkeisiin.

8 Katsastusohjeistus

Vetokytkimille kansallisesti yhtenäisen ja sisällöltään kattavan katsastusohjeistuksen puutteen vuoksi on tämän tutkimuksen yksi tavoitteista ollut tehdä ehdotus uuden ohjeistuksen linjoista. Tehtyjen haastattelujen perusteella on saatu tietoa ohjeistuksen toivotusta sisällöstä. Ohjeistuksen tulisi sisältää vetokytkimien valmistajien merkki- ja mallikohtaiset ohjeet välyksille ja kulumille. Apuvaunun ja keskiakseliperävaunun vetoon tarkoitettujen vetokytkimien vaatimukset tulisi ohjeistuksessa eritellä. Katsastuksessa suoritettavien tarkastusten kuvallinen esitys ohjeistuksessa olisi toivottavaa.

Ohjeistuksen yksi mahdollinen tekotapa olisi hyödyntää vetokytkimien valmistajien huolto- ja käyttöohjeita, joissa on selkein kuvin esitetty erilaisia tarkastuksia, jotka voidaan suorittaa autoon kiinnitetyille vetokytkimille. Ohjeita yhdistelemällä saadaan hyvä yleisohje, jota voitaisiin hyvin käyttää uuden katsastusohjeistuksen pohjana. Ohjeeseen pitäisi vain lisätä yleisimpien vetokytkinmallien ohjeet välyksille ja kulumille.

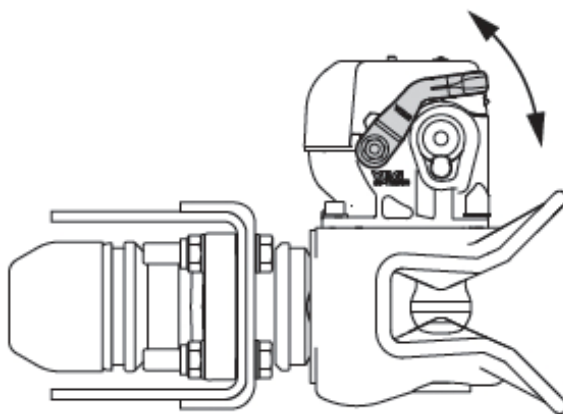
Puutteiksi vetolaitteiden katsastuksessa lasketaan säännösten vastaisuus, murtuma, repeytymä, muodonmuutos, ruostevauriot, puutteellinen kiinnitys, liiallinen välyys vetolaitteessa tai sen kiinnityksessä, virheellinen sijoitus, lukituksen viat ja vetolaitteen tai sen osan virheellinen korjaus. Vetolaitteen rakenteen muuttaminen, reiittäminen ja hitsaaminen on kielletty. Vaurioitunut vetolaitteen osa on korvattava uudella tai milloin se ei ole mahdollista, vetolaite on kokonaisuudessaan vaihdettava. Vetolaitteiden tyyppikilpien on oltava luettavissa. Ellei vetolaitetta voida tunnistaa, on se vaihdettava.

8.1 Vetokytkimen katsastusohje

Vetokytkimestä tulee katsastuksessa tarkastaa vetokidan ja välikumien kunto, mekanismin toiminta, kiinnityksen ja mekanismin välykset sekä mitata vetotappin halkaisija. Vetokytkimen päätymutterin suojan paikallaan oleminen tarkistetaan. Selvästi ruostunut päätymutterin ja vetokaran välinen liitos määrätään avattuna tarkastettavaksi valtuutetussa tarkastuspaikassa ennen hyväksyntää. Apuvaunun ja keskiakseliperävaunun vetokytkin tulee olla erikseen hyväksytty ko. perävaunutyyppin pystykuormalle. Kaukokäyttöisen vetokytkimen kanssa tulee auton ohjaamossa olla kytkennän tilan osoittavat merkkivalot.

8.2 Vetokytkimen kiinnitysmekanismin toiminnan tarkastus

Avataan vetokytkin ja tarkastetaan, että vetotappi nousee kevyesti ja jää yläasentoon. Varmistusnastan on oltava ulkona kytkimen ollessa avattuna. Suljetaan vetokytkin ja tarkastetaan, että varmistusnasta on kokonaan sisällä. Varmistetaan mekanismin lukkiutuminen tarkastamalla, että käsikahvassa on valmistajan ilmoittama liikevara ennen kuin vetotappi alkaa liikkua ylöspäin, Kuva 20.



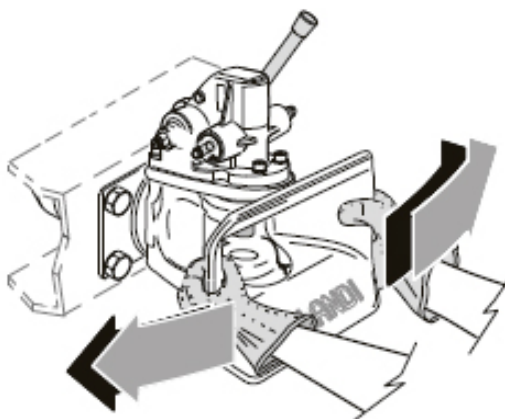
Kuva 20: Käsi kahvan liikevara, VBG

Valmistajien ilmoittamat liikevarat käsi kahvalle, kun vetokytin on suljettuna, on esitetty taulukossa 2. Niissä tapauksissa, joissa valmistaja ei ole ilmoittanut liikevaraa, voidaan soveltaa muiden valmistajien ilmoittamia arvoja. Arvojen ylityessä vaatii vetokytimen kiinnitysmekanismi huoltoa.

Taulukko 2: Käsi kahvan liikevara

	TAV	VBG	V.Orlandi	Rockinger
Liikevara	Ei ilmoitettu	10 mm	< 10°	Ei ilmoitettu

Vaakatasossa kääntyvällä ja nivelletyllä vetokidalla varustettujen vetokytimien kidan tulee lukittua keskiasentoonsa, kun kytkin on avattuna, ja kääntyä, kun kytkin on suljettuna. Oikea toiminta tarkistetaan kääntämällä kitaa vaakatasossa, Kuva 21.

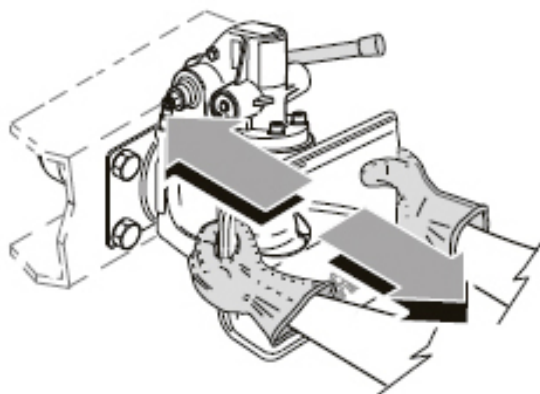


Kuva 21: Vetokidan kääntymisen tarkastaminen, V.Orlandi

8.2.1 Vetokytimen välyksien ja kulumien tarkastus

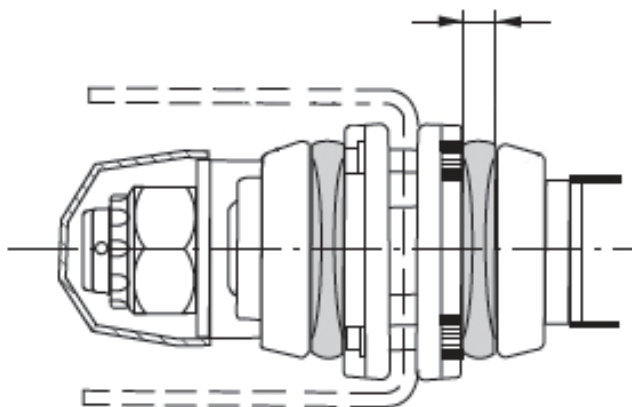
Vetokytimen kiinnityksen tiukkuus vetopalkkiin ja välikumien kunto voidaan tarkistaa kokeilemalla pitkittäisvälystä, Kuva 22. Kyseisellä menetelmällä havaitaan ainoastaan erittäin väljä kiinnitys, koska käsin liikuttelemalla ei saada kohdistettua suurta voimaa vetokyttimeen. Myös akseliston välysmittalaitteella voidaan tarkistaa vetokytimen pitkittäisvällys ravistamalla kytkimeen kytketyn perävaunun akselistoa eteen ja taakse jarrut lukittuna.

Pitkittäisvälystä ei saa tarkistuksessa esiintyä lainkaan. Pitkittäisväläksen korjaus vaatii välikumien vaihdon.



Kuva 22: Pitkittäisväläys, V.Orlandi

Kiinnityksen tiukkuutta pystytään välikumein varustetuista vetokytkimistä arvioimaan käsin liikuttelua ja akseliston väläysmittalaitetta tarkemmin mittaamalla vetopalkin ja runkolevyjen välinen mitta, Kuva 23. Välikumeissa ei saa olla halkeamia tai pullistumia.



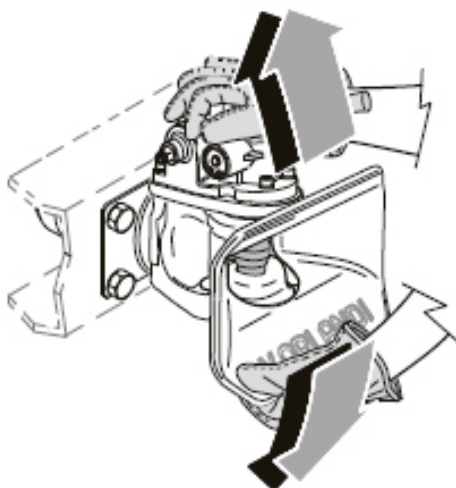
Kuva 23: Välikumien tarkastus, VBG

Joustavasti vetopalkkiin kiinnitettyjen vetokytkimien sallitut arvot vetopalkin ja runkolevyjen väliselle mitalle on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3: Vetopalkin ja runkolevyjen välinen mitta

	TAV	VBG	V.Orlandi	Rockinger
Väli	18 – 21 mm	16 – 21 mm	17 – 19 mm	Ei ilmoitettu

Jäykästi vetopalkkiin kiinnitettyjen vetokytkimien palkkilevyn holkin väläys tarkistetaan liikuttamalla vetokytkintä pystysuunnassa, Kuva 24. Holkki on vaihdettava, jos väläys on liian suuri.



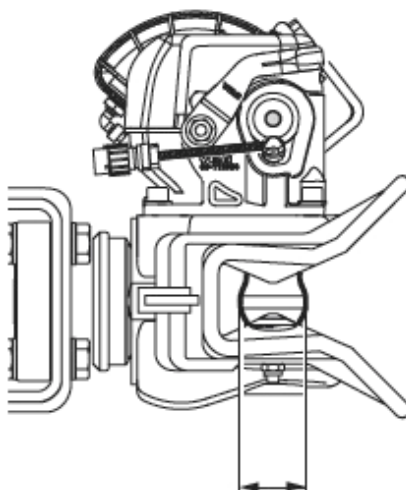
Kuva 24: Pystyvälys, V.Orlandi

Jäykästi vetopalkkiin kiinnitettyjen vetokytkimien sallitut pystyvälkykset on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4: Vetokidan suurin sallittu pystyvälys

	TAV	VBG	V.Orlandi	Rockinger
Pystyvälys	Ei ko. kytkintä	8 mm	1 mm	3 mm

Vetotapin halkaisija mitataan tai tarkistetaan tulkilla, Kuva 25. Vetotapin liian pieni halkaisija vaatii tapin, tai useimpien valmistajien kohdalla koko kiinnitysmekanismin, uusimisen.



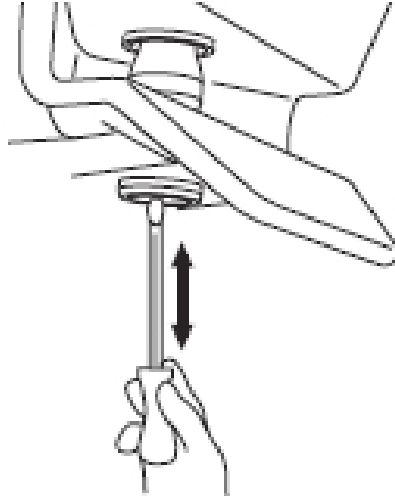
Kuva 25: Vetotapin halkaisija, VBG

Vetotapin pienimmät sallitut halkaisijat on esitetty valmistajakohtaisesti taulukossa 5.

Taulukko 5: Vetotapin pienin sallittu halkaisija

	TAV	VBG	V.Orlandi	Rockinger
Vetotapin halkaisija	47 mm	47 mm	46,5 mm	46,5 mm

Vetotapin pystyvälitys voidaan tarkistaa esimerkiksi ruuvimeisseliä apuna käyttäen vetokytkimen alapuolelta, Kuva 26. Liian suuri pystyvälitys vaatii kiinnitysmekanismin jousien uusimisen.



Kuva 26: Vetotapin pystyvälitys, V.Orlandi

Eri vetokytkinmallien vetotappien suurimmat sallitut pystyvälitykset on esitetty taulukossa 6. Vetokytkimet on eritelty taulukossa niiden kiinnitystavan mukaan. Rockinger -vetokytkimillä on eroja sallitussa pystyvälityksessä myös samalla tavoin vetopalkkiin kiinnitettävien mallien välillä.

Taulukko 6: Vetotapin suurin sallittu pystyvälitys

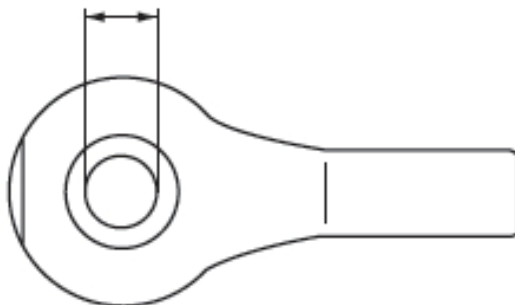
	TAV	VBG	V.Orlandi	Rockinger
Joustava kiinnitys	Ei ilmoitettu	5 mm	4 mm	4 mm
Jäykkä kiinnitys	Ei ko. kytkintä	5 mm	5 mm	4 mm (700, 710, 715) 2 mm (500, 530, 560)

8.3 Vetoaisan ja –silmukan katsastusohje

Vetoaisassa ei saa olla vääntymiä, halkeamia tai ruostevaurioita. Vetoaisa tulee tarkistaa myös alapuolelta. Vääntymiä tai halkeamia voi syntyä ylitaittumisen, esteeseen peruuttamisen tai muun ulkoisen vaikutuksen seurauksena. Jos havaittavissa on pieniäkin merkkejä vääntymistä tai halkeamista, vaurioituneet osat on vaihdettava. Vetoaisaa ei saa olla korjattu hitsaamalla tai oikomalla millään tavalla. Vetoaisan pulttiliitokset tarkastetaan liikkumien osalta. Liikkunut pulttiliitos viittaa liitoksen löystymiseen ja mahdolliseen törmäykseen. Vetosilmukan kiinnityksen kuntoon on kiinnitettävä erityistä huomiota. Vetosilmukan holkki ei saa olla hitsattu kiinni vetosilmukkaan.

8.3.1 Vetosilmukan holkin halkaisija

Vetosilmukan holkin halkaisija mitataan tai tarkistetaan tulkilla, Kuva 27. Holkin liian pieni halkaisija vaatii holkin uusimisen. Pahasti kulunut vetosilmukka pitää uusia kokonaan.



Kuva 27: Vetosilmukan holkin halkaisija, VBG

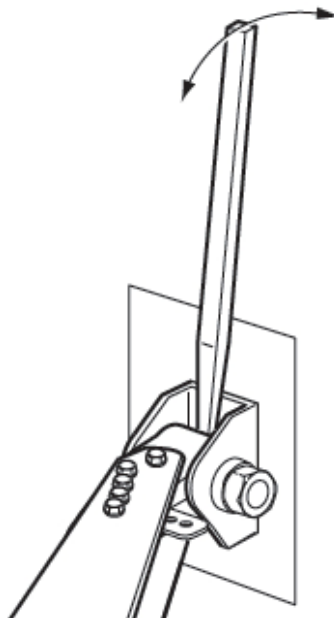
Vetosilmukan holkin suurin sallittu halkaisija on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7: Holkin suurin sallittu halkaisija

	TAV	VBG	V.Orlandi	Rockinger
Holkin halkaisija	52 mm	52 mm	52 mm	52,5 mm

8.3.2 Vetoaisan korvakkeet

Nivelletyn vetoaisan vetokorvakkeiden välys voidaan tarkistaa esimerkiksi rautakangen avulla, Kuva 28. Välykselliset vetokorvakkeet tulisi uusia.



Kuva 28: Vetoaisan vetokorvakkeiden välys, VBG

9 Yhteenveto

Tutkimuksessa löytyi yhteensä 22 perävaunun irtoamistapausta vuosilta 2000–2007. Irtoamisia kuitenkin tapahtuu todennäköisesti paljon enemmän, koska läheskään kaikki eivät päädy tilastoihin. Yksikään tutkimuksen perävaunun irtoamisista ei johtanut kuolemaan tai henkilövahinkoon, mutta kyse on todennäköisesti vain hyvästä tuurista. Suomessa tapahtuu vuosittain noin 270 henkilövahinkoon johtavaa onnettomuutta, jossa osallisena on perävaunullinen kuorma-auto. Ulkomaalainen raskas kalusto ei vaikuta tutkimuksen tapauksien mukaan olevan poikkeuksellisen riskialtis perävaunun irtoamiselle.

Tutkimuksen tapauksien joukossa yleisin perävaunun irtoamisen syy oli epäonnistunut kytkentä, joita oli yhteensä 12 kappaletta eli 54 % kaikista 2000-luvulla tapahtuneista irtoamisista. Jokaisen epäonnistuneen kytkennän kohdalla oli kytkennän varmistus jätetty tekemättä. Vetosilmukoiden irtoamisia oli kolme ja vetokytkimen irtoamisia kaksi kappaletta. Kytkennän varmistuksen tekemättä jättämisen syynä ovat todennäköisesti ymmärrettävät inhimilliset syyt kuten kiire, väsymys ja rutinoituminen. Välinpitämättömyys ja piittaamattomuus ovat todennäköisesti vastuuntuntoisten ammattikuljettajien kohdalla harvinaisempia syitä. Kuitenkaan varmistuksen tekemättä jättäminen ei ole hyväksyttävää, oli sille syy mikä tahansa.

Direktiivin 94/20/EY mukaan kaikkien kaukokäyttöisten vetokytkimien kanssa on tarpeen käyttää ajoneuvon ohjaamossa perävaunun kytkennän tilan näyttäviä merkkivaloja. Vastoin direktiiviä Suomessa ei ole vaadittu merkkivalojen asennusta, koska Suomessa ei vaadita vetolaitteiden tyyppihyväksyntää sekä asennusta direktiivin mukaan, vaan Suomessa riittää riippumattoman tutkimuslaitoksen todistus direktiiviä vastaamisesta. Yleinen tulkinta direktiiviä vastaamisesta on ollut, että merkkivaloja ei tarvitse asentaa. Ruotsissa ja Saksassa vaaditaan merkkivalojen käyttöä. Suomessakin olisi pitänyt vaatia merkkivalojen käyttöä jo 1.1.1997 lähtien, jolloin direktiivi 94/20/EY tuli voimaan. Merkkivalojen käyttö lisäisi liikenneturvallisuutta vähentämällä epäonnistuneesta kytkennästä johtuvia perävaunujen irtoamisia, ja se helpottaisi ja nopeuttaisi kuljettajien työtä. Merkkivalojen käyttöä on ehdotettu tutkijalautakunnan lausunnoissa onnettomuuksien välttämiseksi.

Huollon laiminlyönti on vetokytkimien osalta iso ongelma. Usein vetokytkimiä huolletaan vasta kun niihin tulee jonkinlainen vika, joka haittaa niiden käyttöä. Vetokytkin vaatisi huoltoa useammin kuin nykyaikaiset autot, mutta ne huolletaan yhdessä ja autojen huoltoväli on pidempi kuin vetokytkimien. Vetokytkimien huolto-ohjeet ovat parantuneet viime vuosina ja niissä mainitaan vaadittavat huoltotoimenpiteet selkeästi, mutta saatujen tietojen perusteella niitä ei noudateta kovinkaan hyvin. Huolto jää usein tekemättä, koska vetokytkin ei kuulu auton huoltosopimukseen. Auton omistaja ei välttämättä ole tietoinen huoltosopimuksen sisällöstä ja saattaa luulla, että vetokytkin kuuluu huoltosopimukseen. Auto viedään huollettavaksi ja oletetaan, että se käydään kokonaisuudessaan läpi, mutta lisälaitteita ei huolleta, ellei niitä ole huoltosopimukseen sisällytetty. Ajoneuvojen huoltosopimuksiin pitäisi sisällyttää myös vetolaitteet. Toinen vaihtoehto olisi myydä vetolaitteet huoltosopimuksen kanssa, jolloin vetolaitteen huolto sisältyisi laitteen hintaan sovittuna määräajan.

Vetokytкимиä asennetaan väärin kokemattomien asentajien toimesta. Yleinen virhe asennuksessa on, että vetokytkimen päätytteria ja vetokaran kiertettä ei rasvata kunnolla vaan niihin jätetään tehtaalla säilytystä varten tarkoitettua rasvata. Päätytteria ja vetokaran kiertettä ruostuvat nopeasti ellei niitä rasvata kunnolla asennuksessa. Ruostuneet kiertettä ovat usein syynä, kun vetokytkin irtotaa vetoautosta.

Samalla perävaunuvalmistajan apuvaunuille tapahtuneet vetoaisojen katkeamiset ovat hälyttäviä tapauksia. Tapahtunut suunnittelu- tai valmistusvirhe aisojen valmistuksessa olisi voinut johtaa ihmishenkien menetykseen, nyt kuitenkin selvittiin ilman henkilövahinkoja. Katkeamiset tapahtuivat lyhyen ajan sisällä ja kalusto oli käytössä pääasiallisesti Venäjän liikenteessä. Katkeamisiin on saatantanut vaikuttaa vaikeat olosuhteet kuten Venäjän huonokuntoiset tiet tai jokin tietty hankala paikka, jossa kalustolla on jouduttu ajamaan. Kyseisen valmistaja kutsui valmistamansa apuvaunut takaisin tapahtumien jälkeen.

Tutkimuksen aikana ei selvinnyt mikä varsinaisesti aiheutti vetoaisojen katkeamiset, mutta valmistajan mukaan kyseessä oli vetoaisojen ensimmäinen kehitysversio ja apuvaunut oli säädetty kuljettajien toimesta väärälle korkeudelle, mikä lisäsi apuvaunujen aisaan kohdistuvia rasituksia. Vetoaisia on myöhemmissä kehitysversioissa vahvennettu, mutta on sanomattakin selvää, että vastaavanlaisesta suunnitteluvirheestä ei välttämättä ensi kerralla selvitä ilman henkilövahinkoja. Positiivista asiassa kuitenkin on, että katkeamiset johtuivat satunnaisesta valmistajan tekemästä virheestä eikä alalla yleisesti vallitsevasta toimintatavasta, koska yksittäinen virhe on helpompi korjata kuin yleinen tapa. Kyseisen kaltaisilta virheilta voitaisiin jatkossa välttyä tiukentamalla vetoaisoille tyyppihyväksyntää varten suoritettavien testien vaatimuksia. Nykyiset direktiivin 94/20/EY mukaiset vaatimukset saattaisivat vaatia päivitystä, koska ne ovat vuodelta 1994. Apuvaunujen korkeudensäädön tärkeyttä tulisi korostaa tiedotuksissa ja kuljettajien koulutuksessa.

Vetokytkin ei kuulu perävaunun vakuutukseen, jolloin kolarin sattuessa perävaunu korjataan, mutta vetokytkin vain käännetään suoraan asentoon ilman varsinaista tarkastusta. Kolarin jälkeen vetolaitteet pitäisi tarkastaa huolellisesti ammattitaitoisen asentajan toimesta, mutta ellei poliisi määrää vetolaitteita katsastustarkastukseen, niin vetolaitteet jäävät yleensä tarkastamatta ja siihen kuntoon kuin ne kolarin jäljiltä ovat. Kolarissa ollut ja vahingoittunut vetokytkin pitäisi tehdä käyttökelvottomaksi esimerkiksi katkaisemalla kytkimen vetokara, jotta vetokytkintä ei enää voitaisi ottaa käyttöön. Perävaunun vakuutus ei korvaa vetokytkintä ja jos vetoauto on selvinnyt kolarista vähäisillä vahingoilla, ei vetokytkintä useinkaan korjata tai uusita. Vetolaitteiden sisällyttäminen perävaunun vakuutukseen lisäisi niiden korjausta kolarin jälkeen.

Vetolaitteiden katsastusta vaikeuttaa hankalien tarkastusolosuhteiden, kuten laitteiden likaisuus, lisäksi selkeän ja kattavan katsastusohjeistuksen puute. Kaiken kattavaa ohjeistusta ei pystytä tekemään, mutta huomattavia parannuksia siihen voidaan tehdä. Katsastuksessa on mahdollista tarkastaa vetoajoneuvossa kiinni olevan vetokytkimen kunto riittävän hyvin, lukuun ottamatta sen kiinnitystä vetopalkkiin.

Kiinnityksen vaurioitumisesta johtuva vetokytkimen, ja siten myös perävaunun, irtoaminen johtaa yleensä vakavaan onnettomuuteen. Kiinnityksen kunto voidaan tarkastaa ainoastaan vetokytkin irrotettuna.

Vetokytkimet tulisi tarkastaa asiantuntevan tarkastuspaikan toimesta irrotettuna vähintään kerran kahdessa vuodessa, mieluiten kuitenkin kerran vuodessa varmuuden lisäämiseksi. Suoritetusta tarkastuksesta esitettäisiin todistus katsastuksen yhteydessä. Jos vetokytkinvalmistajien huolto-ohjeita noudatetaan, ei vuosittain irrallaan tehty tarkastus lisää kustannuksia, koska ohjeiden noudattaminen edellyttää vetokytkimen irrottamista vuosittain. Selvästi ruostunut päätymitterin ja vetokaran välinen liitos tulisi katsastuksessa aina määrätä avattuna tarkastettavaksi valtuutetussa tarkastuspaikassa ennen hyväksyntää.

Raskaan kuljetuskaluston katsastuksessa voisi olla tarpeen ottaa käyttöön käytäntö, jossa katsastus suoritettaisiin nykyisen, vuosittaisen katsastuksen sijasta määräkilometrein tai määräajoin, esimerkiksi 120 tkm tai vuosi, sen mukaan kumpi niistä täyttyy aikaisemmin. Tällä tavoin varmistettaisiin myös suurella käyttöasteella toimivan kaluston liikennekelpoisuus läpi vuoden. Katsastusvälin pienentäminen auton vanhetessa vähentäisi myös autossa iän myötä useammin esiintyvien vikojen aiheuttamia vaaratilanteita.

Lähdeluettelo

Liikenne- ja viestintäministeriön asetus autojen ja perävaunujen rakenteesta ja varusteista 19.12.2002/1248

Heinz Heisler: Advanced vehicle technology 2nd edition, Elsevier science, 2002, ISBN 0750651318

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 94/20/EY, moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen mekaanisista kytkinlaitteista sekä niiden kiinnittämisestä kyseisiin ajoneuvoihin, 1994, EYVL N:o L 195/1

Uniform Provisions Concerning the Approval of Mechanical Coupling Components of Combination Vehicles, United Nations Regulation No.55, Geneve 1983

Ari Holopainen ja Panu Sainio: Ajoneuvojen pyörien ja perävaunujen irtoamisonnettomuudet, Teknillinen korkeakoulu Autolaboratorio, Helsinki 2000, ISBN 951-22-5156-6

AUTOFORE -tutkimus, Comité International de L'Inspection Technique Automobile, Geneve 2007

ETAC: European Truck Accident Causation -tutkimus, International Road Transport Union, Brysseli 2007

TAV50, TAV50D Käyttö-, huolto- ja asennusohjeet, 1.5.20007

VBG korjaamokäsikirja: VBG Huolto'07, 2007

V.Orlandi Käyttö-, huolto- ja asennusohjeet, 2007

Rockinger Käyttö-, huolto- ja asennusohjeet, 2007

SISUn huoltosopimus-esite, 2007

Valtioneuvoston asetus liikenteessä käytettävien ajoneuvojen liikennekelpoisuuden valvonnasta 19.12.2002/1245

A-Katsastus Oy:n vetolaitteita koskeva kysely katsastajille, Helsinki 2007

Katsastuksen arvosteluperusteet versio 3.0, Ajoneuvohallintokeskuksen ohje 937/208/2007, voimaantulo: 23.5.2007, Helsinki 9.5.2007

Katsastajan käsikirja, Ajoneuvohallintokeskus, Helsinki 2001

National Heavy Vehicle Inspection Manual, Department of Infrastructure, Energy and Resources, Australia 2007

Vehicle inspection requirements manual, Land Transport New Zealand, Uusi-Seelanti 2006

Lewis, Reynolds, Gagg: Forensic Engineering Materials: Case Studies, CRC Press, 2004, ISBN 0-8493-1182-9

VTT: Täysperävaunullisten kuorma-autojen talviajan nopeusrajoituksen alentamisen vaikutukset, Liikenne ja viestintäministeriön julkaisu 68/2004, Helsinki 2004, ISBN 952-201-220-3

[online] Helsingin Sanomien arkisto, <http://www.hs.fi/arkisto>, 16.7.2007

[online] Turun Sanomien arkisto, <http://arkisto.turunsanomat.fi>, 16.7.2007

Toimialan onnettomuudet 2005, TUKES julkaisu 3/2006, Turvatekniikkakeskus 2006

Liitteet

Liite 1 Perävaunujen irtoamisonnettomuuksien tapahtumakuvaukset

Liite 1

Sanomalehtien uutisarkistot:

HS - Kotimaa - 19.6.2000 - 841 merkkiä - 1. painos:

Rekan perävaunu suistui mereen Vaasassa

VAASA. Perunajauhoa kuljettaneen rekan perävaunu irtosi ja putosi mereen sunnuntaiaamuna Vaasasta Vaskiluotoon johtavalla sillalla. Onnettomuus tapahtui Suomen Ilmailupatsaan kohdalla. Kukaan ei loukkaantunut turmassa. Rekka oli perunajauholastissa tulossa Vaskiluodosta kohti kaupungin keskustaa. Toistaiseksi tuntemattomasta syystä kuljetussäiliöllinen perävaunu irtosi vetoaunusta ja suistui mereen. Säiliössä oli noin 25000 kiloa jauhoa. 0

HS - Kaupunki - 23.7.2003 - 422 merkkiä - 1. painos:

Irronnut perävaunu häiritsi liikennettä Kehä I:llä Espoossa

Rekka-autosta irtosi perävaunu seitsemän jälkeen tiistaiaamuna Kehä I:llä Espoossa. Karhusaarentien risteyksen kohdalla sattuneen vahingon syytä ei tiedetä. Helsingistä päin liikkeellä olleen rekka-auton perävaunu jäi ajokaistalle, ja hinausautoa jouduttiin odottamaan puoli yhdeksään asti. Poliisi ohjasi liikennettä Kehä I:llä. 0

STT / Kotimaa 22.3.2004 17:00:00:

Kuorma-auton perävaunu irtosi Nastolassa

Nastola, (STT)

Kuorma-auton perävaunu irtosi kesken ajon tänään puolen päivän jälkeen Nastolassa. Harvinaisen tapauksen yksityiskohdat olivat vielä iltapäivällä pitkälti hämärän peitossa.

Poliisi sai tien päältä ilmoituksen, että liikkuvasta kuorma-autosta oli valtatiellä 12 Uudessakylässä irronnut perävaunu. Tuolloin vetoauton kuljettaja oli jäänyt ihmettelemään outoa tilannetta, mutta hän ehti poistua paikalta ennen virkavalan saapumista. 0

Online / Kotimaa 16.1.2005 18:21:30:

Puoliperävaunurekan sabotointi johti vaaratilanteeseen

Puoliperävaunurekan sabotointi johti vaaralliseen ”läheltä piti” -tilanteeseen sunnuntaina Nivalassa Pohjois-Pohjanmaalla. Nesteen pihassa seisseestä rekasta oli poliisin mukaan tahallaan irrotettu perävaunun vetoautoon lukitseva salpa, minkä vuoksi perävaunu irtosi rekan lähtiessä ajoon. Puoliperävaunu putosi vetoalustaltaan. Rekassa oli lastina pitkä, noin 28 tonnia painava metalliputki.

Kukaan ei loukkaantunut onnettomuudessa, mutta tilanteessa oli aineksia suurempaan tuhoon. Puoliperävaunu nostamisen vuoksi liikenne putoamispäikällä oli poikki noin tunnin ajan. Liikenne sujui kiertoteiden kautta.

Kuljettajan mukaan perävaunu olisi voinut pysyä paikallaan pidempään ja irrota vasta kovasta vauhdista. Nivalan poliisin mukaan irtoaminen olisi todennäköisesti sattunut kohtaamistilanteessa vauhtia hiljennettäessä, jolloin kuljettajan lisäksi vastaantulevat olisivat olleet suuressa vaarassa. Poliisi tutkii tapausta vaaran aiheuttamisena ja vahingontekona. 0

TS Verkkolehti / Kotimaa 11.2.2005 3:00:56:

Kiusalla irrotettu perävaunu irtosi kesken ajon

Ilkivalta aiheutti harmaita hiuksia torstaina Paimiossa, kun rekan perävaunu irtosi kesken matkan. Rekankuljettaja oli lähtenyt liikkeelle Tammisillan liittymässä olevalta huoltoasemalta Turun suuntaan, kun heti liikkeelle lähdön jälkeen perävaunu putosi ajoradalle Paimiontiellä. 0

Irtoamisen aiheutti se, että perävaunun lukitus oli ilkivaltaisesti avattu auton ollessa huoltamolla. Vaunu vaurioitui rytäkässä. Perävaunun saamiseksi paikolle piti hälyttää autonosturi apuun. Tapahtumat sattuivat aamulla noin kello 6.45.

TS Verkkolehti / Kotimaa 30.3.2005 4:01:18:

Perävaunu irtosi risteyksessä

Ruotsalaisen rekan perävaunu putosi keskelle risteystä Turussa tiistaina aamupäivällä. Turun satamasta lähtenyt rekka oli kääntymässä Kuljetuskadulta Juhana Herttuan puistokadulle, kun sen perävaunu irtosi kiinnikkeistään ja putosi keskelle risteystä.

Tien tukkinut perävaunu saatiin pian nostetuksi paikalleen. Onnettomuudessa ei sattunut henkilövahinkoja. Myös perävaunu säilyi ehjänä. Poliisin mukaan onnettomuuden syynä oli perävaunun huolimaton kiinnitys.0

2005 TUKES 21.4.2005:

Öljyä kuljettaneen säiliöauton perävaunu irtosi kesken ajon

Poltto- ja dieselöljyä kuljettaneen säiliöauton perävaunu irtosi kesken ajon ja suistui

ojaan. Polttoainetankit säilyivät ehjinä. Perävaunun tankit tyhjennettiin paikalle tilattuun tyhjään säiliöautoon ja perävaunu saatiin nostettua ojasta. Onnettomuudesta ei aiheutunut henkilövahinkoa.

Onnettomuuden syy: Perävaunun irtoaminen aiheutui vetokidan kiinnitysmutterin kierteiden kulumisesta. 0

TS Verkkolehti / Kotimaa 23.7.2005 4:03:02:

Rekasta irronnut perävaunu aiheutti vaaratilanteen.

Mustasaari (STT)

Täysperävaunurekasta irronnut perävaunu aiheutti harvinaisen vaaratilanteen Mustasaaren Helsingbyssä perjantaina aamupäivällä. Rekka oli ajanut kolmostien Vaasan puoleisessa päässä olevalla moottoritiellä, kun sen perävaunu irtosi tuntemattomasta syystä noin kello 10.30. Perävaunu irtosi suoralla, joten vaunu pysyi pystyssä ja tiellä. Vauhdin hiljennyttyä perävaunu pysähtyi omalle kaistalleen varsinaista vahinkoa aiheuttamatta. 0

HS - Kotimaa - 12.4.2006 - 535 merkkiä - 1. painos:

Perävaunu seikkaili tiellä Lohtajalla

Rekan perävaunun irtoaminen aiheutti vaaratilanteen tiistaina aamupäivällä Lohtajalla. Täydessä lastissa ollut perävaunullinen kuorma-auto oli saapunut valtatie 8:aa Kokkolaan, kun kuljettaja huomasi, ettei perävaunu enää ollutkaan mukana. Perävaunu löytyi lopulta 15 kilometrin päästä läheltä Marinkaisen kylän keskustaa, jonne se oli jäänyt tukkimaan liikennettä. Se oli 10 tonnin putklastissa ja liikkunut jonkin matkaa itsekseen. 0

Tutkijalautakunta:

Tapaus 1, 1998

KATP. Kohtaaminen suoralla (20). Toinen osapuoli: pa. Varsinainen perävaunu irtosi vetoautosta loivasti oikealle kääntyvässä kaarteessa perävaunun virheelisen kiinnityksen vuoksi. Perävaunu ajautui vastaantulijoiden kaistalle, jossa vastaan tullut pakettiauto törmäsi siihen ja pakettiauton kuljettaja menehtyi. Nopeusrajoitus 100, katp:n nopeus 80. Valtatie, tien pinta paljas ja kuiva. 4/1998, tiistai, klo 12. Välitön riski: Yhdistelmä ajoneuvon käsittelyvirheistä (ajolinja, ohjausliike, jarrutus, kaasun käyttö) (35).

Tapaus 2, 2003

Puoliperävaunu irtosi yhden kilometrin ajon jälkeen risteyksestä oikealle kääntyäessä. Perävaunu kulki risteyksestä suoraan ja tukki tien. Kuski peruutti paikalle ja kytki perävaunun vetoautoon. Onnettomuudessa ei tapahtunut vahinkoa. Syynä irtoamiselle oli varmistamaton kytkentä. Kytkenän onnistumista vaikeutti varmistussalvan katkennut jousi. Jousen vauriota oli vaikea havaita vetolaitteen likaisuuden vuoksi. Kuljettajan rutinoituminen työtehtäviinsä kirjattiin onnettomuuden taustatekijäksi.

Parannusehdotukset ja turvallisuussuositukset:

Oikeaan kytkentätapaan ja kytkenän varmistamiseen tulisi kiinnittää huomiota kuljettajien koulutuksessa ja tiedotuksessa. Ajoneuvojen vetolaitteiden kunto tulisi tarkistaa säännöllisesti. Vetoajoneuvoihin tulisi saada enemmän järjestelmiä, jotka tunnistavat perävaunujen puutteellisen kytkenän.

Tapaus 3, 2005

Apuvaunu ja siihen kytketty puoliperävaunu irtosivat vetoautosta vetoaisan vetosilmukan irtoamisen takia. Onnettomuudessa ei tapahtunut vahinkoa. Vetosilmukka oli uusittu hitsaamalla asiantuntemattomasti ja noudattamatta vetoaisan valmistajan ohjeita. Silmukka oli hitsattu ainoastaan etureunasta kiinni ja hitsisauma oli vähitellen murtunut. Korjaus oli suoritettu kuljetusyrityksen omalla korjaamolla marraskuussa 2004. Perävaunu oli määräaikaikatsastettu ennen korjausta.

Parannusehdotukset ja turvallisuussuosituks:

Kuljettajien tulisi tarkistaa säännöllisesti ajoneuvonsa kunto ja havaitut viat tulisi korjata välittömästi. Kuljetusyrityksen tulee huolehtia, että kalusto soveltuu käytettäväksi tavarankuljettamiseen. Vetolaitteet tulisi huoltaa säännöllisesti. Liikennevalvonnassa pitäisi kiinnittää enemmän huomiota vetolaitteiden kuntoon.

Tapaus 4, 2006

Puoliperävaunu irtosi taajamassa korotetun suojatien ylityksen jälkeen. Ennen irtoamista oli ajoneuvo ajanut 128 km. Perävaunu päätyi tien oikealle puolelle osittain kävelytien päälle. Onnettomuudessa ei tapahtunut vahinkoa. Perävaunun irtoamisen syynä oli epäonnistunut ja varmistamaton kytkentä. Vetopöydän varmistushakaa ei avattu kytkennän yhteydessä. Varmistushaka esti vetotapin asianmukaisen kiinnittymisen vetopöytään. Vaikka kytkentä olisi suoritettu oikealla tavalla, olisi se silti jäänyt puutteelliseksi, koska vetopöydän lukitus-tankoa oli jatkettu hitsaamalla. Hitsisauma oli kohdassa, jossa se esti lukitus-tangon oikean toiminnan.

Parannusehdotukset ja turvallisuussuosituks:

Kuljettajien koulutusta ja tiedotusta pitäisi lisätä ja kehittää, etenkin vetolaitteiden kytkennän osalta. Huolto- ja katsastustoiminnassa sekä liikennevalvonnassa pitäisi kiinnittää enemmän huomiota vetolaitteiden kuntoon. Vetoajoneuvoihin tulisi saada enemmän järjestelmiä, jotka tunnistavat perävaunujen puutteellisen kytkennän.

Poliisi:

Tapahtuma-aika: to 6.1.2005 / 4:30:

Vetoautosta oli irronnut vetokita ajoneuvon rakenteista ja tämä oli aiheuttanut perävaunun irtoamisen. Perävaunu oli mennyt kulkusuunnassaan vasemmalle puolelle ojaan.

Tapahtuma-aika: to 9.2.2006:

Perävaunun vetoaisan vetosilmukka oli irronnut aisasta ja jäänyt kuorma-auton vetokitaan. Silmukka oli aisassa kiinni kuudella pultilla. Tapahtumapaikalta löytyi yksi katkennut pultti. Perävaunu oli tapahtumahetkellä tyhjä.

Tapahtuma-aika: la 7.10.2006/ 8:03:

Perävaunun vetoaisan kuusi noin 1 cm paksuista kiinnityspulttia katkesi ja perävaunu irtosi vetoautosta. Perävaunun jarrut kytkeytyivät päälle ja perävaunu pysähtyi osumatta mihinkään.

Tapahtuma-aika: ti 24.10.2006/17:30:

Kuljettaja on kuulustelussa kertonut tarkastaneensa ennen ajoon lähtöä, että myös perävaunun kiinnitys oli oikein. Hänen mukaan perävaunun irtoaminen oli yllättävä ja eikä osaa sanoa syytä siihen. Mielestään hän ei ole syyllistynyt liikenneturvallisuuden vaarantamiseen. Päätös: Tutkinnassa ei ole käynyt ilmi, että kuljettaja olisi laiminlyönyt ajoneuvonsa liikennekelpoisuuden, ja koska tapahtuman syntyyn on saattanut vaikuttaa ennalta arvaamaton tekninen vika, jätetään asia syytteeseen saattamatta.

Tapahtuma-aika: la 2.12.2006/14:40:

Koskelantien suunnasta tulleen puoliperävaunullisen kuorma-auton perävaunu oli irronnut auton kääntyessä risteyksestä oikealle Veturitielle. Perävaunu oli irronnut nupin vetopöydän kiinnikkeistä.

Vakuutusyhtiöt:

Vakuutusyhtiöiden tapauksista ei ollut saatavilla varsinaisia tapahtumakuvaus-
sia. Kuvaukset perustuvat vakuutusyhtiöstä saatuihin suullisiin selvityksiin.

2006:

Kaukokäyttöisen vetokytkimen servolaitteen akseli oli pyöristynyt ja aiheutti
varsinaisen perävaunun irtoamisen.

2007:

Kaukokäyttöisen vetokytkimen servolaitteen akseli oli pyöristynyt ja aiheutti
varsinaisen perävaunun irtoamisen.

Kolmen apuvaunun vetoaisa katkesi. Apuvaunut olivat saman perävaunuval-
mistajan valmistamia. Katkeamiset tapahtuivat lyhyen ajan sisällä toisistaan.
Katkeamisten syyksi epäillään valmistus- tai suunnitteluvirhettä. Kaikki yhdis-
telmät olivat saman kuljetusliikkeen omistuksessa ja niillä ajettiin Venäjän lii-
kenteessä. Irronneet perävaunut päätyivät ojaan eivätkä aiheuttaneet henkilö-
vahinkoja.