

Vaihtokuormakorien varmistaminen ajoneuvoon



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Liikennealan koulutusohjelma

Riihimäki

Kevät, 2022

Tero Nopanen

Tekijä	Nopanen Tero	Vuosi 2022
Työn nimi	Vaihtokuormakorien varmistaminen ajoneuvoon	
Ohjaajat	Heikkinen Sonja Hämeen Ammattikorkeakoulu Kettunen Asko Puolustusvoimat/Järjestelmäkeskus	

TIIVISTELMÄ

Vaihtokuormakorien käyttö kuljetusalalla on yleistynyt viime vuosina, jonka seurauksena myös niiden kaatumisonnettomuudet ovat lisääntyneet. Poliisin tietoon tulleita vaihtokuormakorien kaatumisia tapahtuu vuositasolla kymmeniä. Luku on todellisuudessa tätäkin suurempi.

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää vaihtokuormakorien kiinnittämisessä olevia ongelmia ajoneuvoihin. Työssä tutkittiin myös uuden kuormakorimääräyksen vaikutusta Puolustusvoimien kuljetusalan henkilöstön toimintatapoihin vaihtokuormakorien kanssa. Työn aikana suoritettiin haastatteluja Puolustusvoimien kuljetusalalla työskenteleville, sekä asiantuntijahaastatteluja Poliisin, Traficom ja laitevalmistajien edustajille. Haastattelujen perusteella aihe sai kaikilta kannatusta ja tukea työn toteuttamiseen.

Työssä kartoitettiin tarvetta tuottaa Puolustusvoimien käyttöön yhtenäinen teoriaohje tukemaan käytännön harjoituksia ja auttamaan ongelmatilanteissa. Yhtenäistä teoriaohjetta vaihtokuormakorien varmistamisesta ajoneuvoon ei ole vielä tehty.

Avainsanat: Liikenneturvallisuus, kuorma-auto, onnettomuustutkinta, tavaraliikenne, vaihtokuormakori, vaihtolava.

Sivut 30 sivua ja liitteitä 6 sivua.

Author Nopanen Tero

Year 2022

Subject Demountable body ensuring to vehicle

Supervisors Heikkinen Sonja, Häme University of Applied Sciences
Kettunen Asko, Finnish Defense Forces

ABSTRACT

The use of containers and demountable platforms in the transport sector has become more common recently. Unfortunately, accidents caused by swap-bodies and demountable platforms have also increased in traffic. The number of demountable containers accidents reported to the police within a year is several dozen. The true number of accidents is even higher.

The aim of this thesis was to research problems of demountable bodies fastening and securing to heavy vehicles. The thesis studies the effect of the new container regulation and working methods of personnel in the Defense Forces Transport Sector. For the thesis, interviews were conducted with those working in the Defense Forces Transport Sector and as well expert interviews with members of Police, Finnish Transport and Communication Agency Traficom and manufactures of containers and trailers. Based on the interviews, the topic received support and encouragement from everyone.

The purpose of the thesis was to clarify the need of producing a unified theoretical guide for the Defense Forces to support practical exercises and function as support in problem situations. At the moment there does not exist a theoretical guide for fastening and securing demountable bodies.

Keywords: accident investigation, container, demountable body, road transport, traffic safety, truck.

Pages: 30 pages and appendices 6 pages.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	Tutkimus	2
2.1	Aihealueen rajausta	2
2.2	Lähdemateriaali	2
3	Kalusto	3
3.1	Vaihtokuormakori	3
3.2	Merikontti	6
3.3	Puolustusvoimien lavat ja kontit	8
3.4	Kuljetuskalusto	10
3.5	Rakenne ja toiminta	12
4	Tieliikennelaki	14
5	Määräys	15
5.1	Määräys kuormakorien kiinnittämisestä	15
5.2	Soveltamisala	15
5.3	Määritelmät	16
5.4	Valmistajan velvollisuudet	17
5.5	Käyttökytkimet	19
6	Onnettomuustutkintaraportit	21
6.1	Onnettomuuksien tyypit	21
6.2	Tilannenopeuden vaikutus	21
6.3	Tekninen vika	22
7	Päätelmät onnettomuusraporteista	22
7.1	Onnettomuuksien ennalta ehkäisy	22
7.2	Koulutuksen merkitys	23
7.3	Kuljetuskaluston kunto	23
7.4	Tekniset laitteet	24
8	Haastattelut	25
8.1	Kuljetusalan henkilöhaastattelut	25
8.2	Haastatteluissa esiin nousseet asiat	26
9	Johtopäätökset	27
	Lähteet	29

Kuvat ja taulukot

Kuva 1. Jätepuristinkontti.....	4
Kuva 2. Jäte-, hake-, tai romukontti.....	4
Kuva 3 Lavajuoksuisissa oleva lukituspesä.	5
Kuva 4 Lavajuoksut ja niiden väliin jäävä tunneli.	5
Kuva 5. 20 jalan merikontti.	6
Kuva 6. Merikontti lukittuna kulmasta ajoneuvolukkoon.....	7
Kuva 7. Sivu- ja päätyovilla oleva merikontti, johon integroitu vaihtolavavarustus.	10
Kuva 8. koukkuvaihtolavalaitteilla varustettu kuorma-auto.....	11
Kuva 9. Varsinainen perävaunu kokonaispaino >10 000 kg.....	11
Kuva 10. Kolmella lavalla varustettu ajoneuvoyhdistelmä.	11
Kuva 11. Vaihtokuormakori lukittuna ulkopuolisilla lukituskielillä.	12
Kuva 12. Lavan lukituspesä ja ajoneuvon lukkokieleke.	13
Kuva 13. Vanttiketjulla estetty kontin liike taakse päin.....	13
Kuva 14. Perävaunun kilpi, jossa lukituslaitteiden kestävyys ja suurimmat massat.	18
Kuva 15 Lukituksen fyysinen kestävyystesti. (Närkö, 2022)	19
Kuva 16. Lukituksen hallintakatkaisijat ja ajoneuvon korkeuden säätökahvat.....	20
Kuva 17. Lukituskielen varmistustappi.....	20
Kuva 18. Jäteauton vaihtolava putosi risteyksessä ja aiheutti tuhoa (Yle 2011).	21
Kuva 19. Lukituslaitteen symbolit kiinni/auki.	24
Kuva 20. Lukituslaite ilman symboleja.	25
Taulukko 1. Merikonttien standardimitat.....	7

Liitteet

Liite 1 Puolustusvoimien vaihtokuormakoreja.

Liite 2 Esimerkki ohjeesta.

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan vaihtokuormakorien kiinnittämistä ajoneuvoon. Työssä tarkastellaan vaihtokuormakoreja ja niiden varmistamista koskevia lakeja ja määräyksiä. Haastatteluilla selvitetään, kuinka kuljetusalan henkilöstö on tiedostanut omassa toiminnassaan uuden tieliikennelain (Tieliikennelaki 729/2018) ja 1.4.2021 voimaan tulleen Liikenne ja Viestintäviraston määräyksen kuormakoreista ja kuoman varmistamisesta (Traficom, 2019).

Työn tarkoituksena on tutkia Puolustusvoimien käytössä olevien vaihtokuormakorien ja ajoneuvojen käytössä havaittuja ongelmia. Lisäksi työssä tarkastellaan henkilöstön koulutusta ja toimintatapoja työskentelyssä vaihtokuormakorien kanssa.

Vaihtokuormakorien käyttö on lisääntynyt myös kaupallisissa kuljetuksissa, etenkin erilaisten irtotavaroiden, kuten romun ja hakkeen siirtoajossa. Lisääntyneen kuljetussuoritteen seurauksena, myös vaihtokuormakorien putoamis- ja kaatumistapaukset ovat lisääntyneet liikenneonnettomuustilastoissa. Kuormakorien kiinnittämiseen ajoneuvoon on olemassa omat lukituslaitteistot mutta näiden puutteellinen ja väärä käyttö lisäävät liikenneonnettomuuden riskiä. Tässä työssä tarkastellaan liikenteessä sattuneita onnettomuuksia ja niihin johtaneita syitä, sekä tarkastellaan koulutuksen roolia liikenne- ja työturvallisessa toiminnassa

Vaikka Puolustusvoimien kuljetusalalla ei yleisessä liikenteessä vaihtokuormakorien kaatumisia ole tapahtunut, niin ennalta ehkäisevänä toimenpiteenä tutkitaan tarvetta tuottaa Puolustusvoimien kuljetusalalla eri tehtävissä työskentelevälle henkilöstölle helposti saatavilla oleva teoreettinen ohje tukemaan käytännön työskentelyä ja koulutustilanteita.

2 Tutkimus

2.1 Aihealueen raja

Työn teoreettinen viitekehys rajataan käsittelemään vaihtokuormakorien ja vaihtolavojen kiinnittämistä ajoneuvoon, sekä vaihtokuormakoreja kuljettaviin perävaunuihin. Työssä ei oteta kantaa tai ohjeisteta vaihtokuormakorien käsittelyyn tarkoitettujen laitteiden käyttöä, koska niistä on olemassa Puolustusvoimissa kattavat materiaalit kouluttajille ja kuljettajille.

Vaihtokuormakoreissa kuljetettavaa materiaalia koskee lain mukaiset kuorman varmistamissäännöt (Tieliikennelaki 729/2018 107 §, 108 §, 109 §), joten kappaletavaran varmistamista ei käsitellä tässä työssä.

Merikontti ja sen mitat esitellään luvussa 3.2 selventämään niiden rakenteellisia eroja verrattaessa vaihtokuormakoriin. Merikonttien lukitukseen ei oteta kantaa kuin esittelemällä lukituslaitteet.

2.2 Lähdemateriaali

Puolustusvoimien Pääesikunnasta saatu tutkimuslupa mahdollistaa Puolustusvoimien henkilökunnan haastattelut ja opetusmateriaalien käytön työn aikana. Henkilöhaastatteluilla ja toiminnallisilla kokeiluilla työhön saadaan erilaisia näkemyksiä ja kokemuksia, etenkin ongelmatilanteissa vaihtokuormakorien kiinnittämisen kanssa.

Lähdemateriaalina käytetään Onnettomuustietoinstituutin onnettomuusselostuksia tiellä tapahtuneista onnettomuuksista. Selostusten on tarkoitus kuvata minkä tyyppisiä onnettomuuksia vaihtokuormakorien irtoamiset ovat aiheuttaneet, sekä mitkä ovat olleet onnettomuuksiin johtaneet syyt.

Viranomaisnäkökulman työhön tuo Poliisiammattikorkeakoululla saatu koulutus kuorman varmistamisesta ja vaihtokuormakorien käytön liikennevalvonnasta. Lisäksi keskustelut ja haastattelut poliisin, sekä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomissa työskentelevien henkilöiden kanssa tukee käsiteltävän aiheen teoriaa ja käytäntöä.

Ajoneuvo- ja vaihtokuormakorivalmistajien suunnittelijoiden haastattelut avaavat laitevalmistajan näkökulmaa uuteen kuormakorimääräykseen ja sen asettamiin haasteisiin ja velvollisuuksiin. Laitevalmistajien tekniset piirustukset, ohjeet ja dokumentit syventävät opinnäytetyön teoriaa.

3 Kalusto

3.1 Vaihtokuormakori

Vaihtokuormakorien käsittelylaitteiden ensimmäiset versiot Suomessa esiteltiin toisen maailman sodan jälkeen. Vaihtolavalaite on saanut patentin Suomessa vuonna 1949. (Hiab, n.d.) Vaihtokuormakorien tarkoitus on saada kuorma-auton käyttöä monipuolisemmaksi erilaisien kuormakorimallien ansiosta. Vaihtokorilla tarkoitetaan ajoneuvon omilla laitteilla käsiteltävää kuormakoria, -lavaa tai säiliötä, joka on irrallinen kuljetusyksikö. Kuormakori on joko maahan laskettava tai varustettu seisontajaloilla (jalkalava).

Kuormakoreja on lukematon määrä erilaisiin käyttötarkoituksiin valmistettuja malleja, kuten avolava, umpikori, säiliö, jätepuristin (kuva 1), korkealaitainen hake/romulava (kuva 2). Kyseiset vaihtokorit ovat käytössä ammattiliikenteessä ja niiden käyttö on suurimmaksi osaksi tarkoitettu bulk- ja kappaletavaroiden kuljettamiseen.

Vaihtokorien valmistamista ja mitoitusta ohjaa standardi (SFS 4417/1989), joka määrittää lavarakenteen mitat. Vaihtokorin mitoituksessa määräävinä mittoina ovat:

- Ohjauspalkisto (juoksut), jotka tukevat vaihtokorien sivusuunnassa käsittelyssä ja ajon aikana. Ohjauspalkistossa on myös kiinnityskohdat vaihtolavalukituksille
- Lukituksen vastepala johon ajoneuvon lukituslaitteisto (kieleke) lukittuu (kuva 3).
- Ohjaustunneli on ohjauspalkiston väliin jäävä tila, jolle on määrätty vähimmäiskorkeus estämään osuminen ajoneuvon rakenteisiin (kuva 4).
- Koukku- ja vaijerivaihtolavalaitteiden tartuntapisteet. Koukkuvaihtokorien tartuntapisteelle on standardissa määrätty korkeus maan pinnasta.

Kuva 1. Jätepuristinkontti.



Kuva 2. Jäte-, hake-, tai romukontti.



Kuva 3 Lavajuoksussa oleva lukituspesä.



Kuva 4 Lavajuoksut ja niiden väliin jäävä tunneli.



3.2 Merikontti

Merikontti (kuva 5) on otettu käyttöön 1950 luvulla helpottamaan tavarankuljetuksia ja tekemään kuljetusketjuista sujuvampia, kun samalla kontilla voidaan kuljettaa materiaali koko kuljetusketjun matkan ilman välipurkuja ja lastauksia. Merikontti on kansainvälisesti standardisoitu (ISO 1161) kuljetusyksikkö, jota voidaan kuljettaa lavoilla, junilla ja ajoneuvoyhdistelmillä. Kontin siirto kuljetusmuodosta toiseen on tehty helpoksi nosturilla, trukilla ja konttilukilla.

Merikontin mitoitus perustuu amerikkalaiseen ISO 1161 konttistandardiin ja siksi konttien mitat ilmoitetaan tuumina ja jalkoina. (taulukko 1) Yleisimmät kontit ovat pituudeltaan 20 tai 40 jalkaisia (6 m ja 12 m) leveys on 8 jalkaa (2.4 m) ja korkeus 8.5 jalkaa (2.6 m). Kontin kokomittojen lisäksi standardissa määritetään kontin jokaisessa kulmassa olevien lukitus- ja nostoreikien paikka ja koko. Lukitusreille on ajoneuvossa oltava konttilukituslaitteet (kuva 6). Merikontit ovat joko merikuljetuksiin hyväksytyjä tai hyväksymättömiä. Merikuljetuksiin saadaan ottaa vain siihen tarkoitukseen hyväksytyjä kontteja (Logistiikanmaailma, n.d.).

Kuva 5. 20 jalan merikontti.



Kuva 6. Merikontti lukittuna kulmasta ajoneuvolukkoon.



Taulukko 1. Merikonttien standardimitat (Logistiikan maailma, n.d.).

20' (20 jalan kontti)	40' (40 jalan kontti)	40' High Cube (40 jalan HC -kontti)
Ulkomitat Pituus: 6,058 m (20 jalkaa) Leveys: 2,438 m (8 jalkaa) Korkeus: 2,591 m (8 jalkaa 6 tuumaa) Oviaukon koko Leveys: 2,340 m Korkeus: 2,280 m	Ulkomitat Pituus: 12,192 m (40 jalkaa) Leveys: 2,438 m (8 jalkaa) Korkeus: 2,591 m (8 jalkaa 6 tuumaa) Oviaukon koko Leveys: 2,340 m Korkeus: 2,280 m	Ulkomitat Pituus: 12,192 m (40 jalkaa) Leveys: 2,438 m (8 jalkaa) Korkeus: 2,896 m (9 jalkaa 6 tuumaa) Oviaukon koko Leveys: 2,286 m Korkeus: 2,565 m
Sisämitat Pituus: 5,867 m Leveys: 2,352 m Korkeus: 2,385 m	Sisämitat Pituus: 12,032 m Leveys: 2,352 m Korkeus: 2,383 m	Sisämitat Pituus: 11,989 m Leveys: 2,311 m Korkeus: 2,667 m
Kontin tilavuus: 33,1 m ³	Kontin tilavuus: 67,5 m ³	Kontin tilavuus: 75,3 m ³

3.3 Puolustusvoimien lavat ja kontit

Puolustusvoimissa käytetään vaihtokuormakoreja kappaletavarakuljetusten lisäksi varastointiin, korjaamotoimintoihin ja erilaisten nesteiden kuljettamiseen.

Puolustusvoimissa käytössä olevien vaihtokuormakorien ulkoiset rakenteet ovat myös vaihtelevia. Normaalien avolavojen, umpikorien, kapelli- avolavojen lisäksi käytössä on käytössä merikontin ja vaihtokuormakorin yhdistelmä, jossa vaihtolavalaitteet on integroitu merikonttiin (kuva 7), kuitenkin merikontin standardimittoja kasvattamatta.

Puolustusvoimissa näitä kutsutaan konteiksi tai vaihtolavakonteiksi. Kontin rakenne mahdollistaa, sen käsittelyn erilaisilla välineillä, kuten vaihtolavalaitteilla, trukilla tai konttinosturilla.

Vaihtokonttien runkorakenteita ohjaa standardi (SFS 4417/1989), joka määrittää rakennemitat lavan koukku- ja vaijeritartunnoille, ohjauspalkistolle ja lavalukituksen paikoille, kun taas kontin ulkomitoitusta ohjaa standardi. (ISO 1161/2016)

Osassa puolustusvoimien Vaihtokuormakorien lavakiskoissa on asennettuna niin sanotut NATO-tapit, joiden tarkoitus on varmistaa lavan kiinnitys autoon, jossa on tapille

lukituspaikat. NATO-tapillisen kontin käsittely vaatii erityistä tarkkaavaisuutta ja peräkärjessä on oltava tapille tarkoitettu pesä. Pesän puuttuminen estää lavan käytön perävaunussa. NATO-tapillisen kontin käyttö esitetty liitteessä 2.

Lisäksi Puolustusvoimilla on käytössään monenlaisia erikoiskontteja, jotka eivät ole käytössä varsinaisesti materiaalin siirroissa. Tällaisia kontteja ja lavoja ovat mm.

- korjaamokontit
- varaosa- ja voiteluainekontit
- rengaskontit
- kylmäkontit
- leikkauskontit (Lääkintä)
- kuivauskontit
- halkolavat
- konelavat.

(Kurki, 2018, s. 18)

Puolustusvoimien käytössä olevien erilaisien lavojen kuvia on esitetty Liitteessä 1.

Kuva 7. Sivu- ja päätyovilla oleva merikontti, johon integroitu vaihtolavavarustus.



3.4 Kuljetuskalusto

Vaihtokuormakoirien kuljettamiseen tarkoitettu kuorma-auto kalusto on kokonaismassaltaan yli 7500 kg ajoneuvoja. Ajoneuvot on varustettu vaijeri- tai koukukulavälaittein (kuva 8). Lisäksi liikenteessä on jalkalavojen kuljettamiseen tarkoitettuja autoja. Vaihtolava-autojen toiminta perustuu lavojen käsittelyyn auton omilla laitteilla.

Kuljetusyksiköiksi luetaan autot ja niihin liitettävät varsinaiset perävaunut, joiden kokonaispaino on yli 3500 kg (ajoneuvoluokka O3). Yleisin käytettävä perävaunu vaihtokuormakori- ja konttikuljetuksissa on kokonaispainoltaan yli 10 000 kg, jotka kuuluvat perävaunuluokkaan O4. (kuva 9) Kuljetusyksikkö käsittää vetoauton lisäksi perävaunun, jotka yhdessä mahdollistavat kahden tai kolmen lavan kuljettamisen kerralla (kuva 10).

Vaihtokuormakorien kuljettamiseen tarkoitettujen ajoneuvojen rakenteiden mittoja ohjaa standardi (SFS 5338/1978), joka mahdollistaa vaihtolavastandardin (SFS 4417/1989) mukaan tehtyjen kuormakorien käyttämisen.

Kuva 8. koukuvaihtolavalaiteilla varustettu kuorma-auto.



Kuva 9. Varsinainen perävaunu kokonaispaino >10 000 kg.



Kuva 10. Kolmella lavalla varustettu ajoneuvoyhdistelmä.



3.5 Rakenne ja toiminta

Vaihtokuormakorit lastataan ja puretaan perävaunuun auton vaihtolavalaitteilla. Jalkalava poikkeaa siinä, että niissä ajoneuvo ajetaan peruuttamalla jaloilla seisovan lavan alle ja lukitaan kiinni. Vaihtokuormakorit on kiinnitetty autoon ja perävaunuun sisäpuolisilla tai ulkopuolisilla lukituskielillä (kuva 11). Sivusuuntainen liike on estetty ajoneuvossa ja vaihtokuormakorissa olevilla pituussuuntaisilla ohjauskiskoilla ja -palkistoilla, jotka estävät vaihtokorin sivuttaisen liikkeen ajon aikana.

Eteen ja taakse päin lavan liikkuminen on estetty lavassa olevien juoksujen ulkopinnassa olevilla vastepaloilla (pesillä), joihin lavalukot kytkeytyvät (kuva 12). Lavan etten ja taakse päin liikkuminen voidaan estää myös vasteilla, lavapituuden salliessa. Jos lava ei ole pituuden puolesta sopiva lukituspesiin tai etuvasteelle on eteen ja taakse liikkuminen estettävä esimerkiksi ketjuilla (kuva 13).

Kuva 11. Vaihtokuormakori lukittuna ulkopuolisilla lukituskielillä.



Kuva 12. Lavan lukituspesä ja ajoneuvon lukkokieleke.



Kuva 13. Vanttiketjulla estetty kontin liike taakse päin.



4 Tieliikennelaki

Uusin tieliikennelaki on tullut

voimaan 1.6.2020. (Tieliikennelaki 729/2018) Laissa vaihtokuormakorit määritellään ajoneuvon kuormaksi. Vaihtokuormakorien kiinnitystä koskevat kuormanvarmistamisen kestävyysvaatimukset. Kuorman on pysyttävä liikkumatta, kun siihen vaikuttaa eteenpäin 8 m/s^2 kiihtyvyyttä vastaava voima sekä sivuille ja taakse 5 m/s^2 vaikuttava voima.

Vaihtokuormakorin mitoituksesta on laissa kerrottu:

Ajoneuvossa olevaa vaihtokuormakoria pidetään ajoneuvon kuormana. Ajoneuvossa oleva vaihtokuormakori saa ylittää ajoneuvon leveyden ajoneuville sallitun leveyden rajoissa. Ajoneuvon etu- ja takavalaisimet on tällöin asennettava siten, että valaisimen sivusuuntaista etäisyyttä ajoneuvon reunasta koskevat vaatimukset täyttyvät myös vaihtokuormakorin leveimmistä kohdasta mitattuna.

Kuorma saa ajoneuville tai ajoneuvoyhdistelmälle tiellä sallitun pituuden rajoissa ulottua ajoneuvon edessä enintään 1,00 metriä ja takana enintään 2,00 metriä ajoneuvon uloimman osan ulkopuolelle, ellei tässä luvussa jäljempänä taikka erikoiskuljetuksia koskevissa säännöksissä tai määräyksissä toisin säädetä tai määrätä. Jos ajoneuvoyhdistelmä ei täytä 132 §:n 1 eikä 2 momentissa säädettyä kääntyvyysvaatimusta, saa kuorma ulottua ajoneuvon takana kuitenkin enintään 1,00 metriä ajoneuvon uloimman osan ulkopuolelle (Tieliikennelaki 729/2018 107 §, 108 §, 109 §).

Edellä kerrottuun kuorman 2,00 metrin takaylitykseen on Puolustusvoimien osalta poikkeus: Kuorma- ja maastokuorma-autossa tilapäisestikuljetettava vaihtokori tai kontti saa ajoneuville tiellä sallitun pituuden rajoissa ulottua ajoneuvon ääriiviivan ulkopuolelle takana enintään neljä metriä. (Puolustusministeriön asetus sotilasajoneuvoista 31§)

5 Määräys

5.1 Määräys kuormakorien kiinnittämisestä

Liikenne- ja viestintävirasto Traficomın määräys kuormakoreista ja kuorman varmistamisesta on ollut voimassa 1.4.2021 alkaen ja se tarkentaa tieliikennelakia kuormakorien kiinnittämisen vaatimuksista.

Yleistä.

Määräyksessä annetaan ajoneuvolaissa (1090/2002) ja tieliikennelaissa (729/2018) tarkoitetut määräykset:

- 1) ajoneuvon hyväksyntää koskevista:
 - a. tavarankuljetukseen käytettävien ajoneuvojen kuormakorien ja kuormatilojen vaatimuksista;
 - b. kuorman varmistamiseen käytettävistä kiinnityspisteistä ja suojarakenteista;
 - 2) kuorman sitomiseen ja varmistamiseen käytettävistä sidonta- ja kiinnitysvälineistä;
 - 3) kuorman varmistamisessa käytettävistä menetelmistä ja ajotilanteisiin liittyvistä hidastuvuuksien raja-arvoista.
- (Traficom, 2019)

5.2 Soveltamisala

Määräystä sovelletaan tavarankuljetukseen tarkoitettuun N2-, N3-, O3- ja O4-luokan ajoneuvon kansalliseen piensarjatyypihyväksyntään, yksittäishyväksyntään, muutost katsastukseen, muun kuin EY- tai EU-tyypihyväksytyt tavarankuljetukseen tarkoitettun N2-, N3-, O3- ja O4-luokan ajoneuvon rekisteröintikatsastukseen ja käyttöön liikenteessä.

EY- tai EU-tyypihyväksytyyn ajoneuvon määräystä sovelletaan ajoneuvon käyttöä koskevien 8—8.5 kohtien määräysten osalta.

Ajoneuvoon, johon sovelletaan vaarallisten aineiden kuljetuksesta annettua lakia (719/1994) ja sen nojalla annettuja säädöksiä ja määräyksiä, sovelletaan tätä määräystä siltä osin kuin mainituissa säädöksissä ja määräyksissä ei ole tästä määräyksestä poikkeavia vaatimuksia. Määräystä ei sovelleta museoajoneuvoihin.

Määräyksen vaatimuksista voidaan poiketa pelastusauton, poliisiajoneuvon, Rajavartiolaitoksen ajoneuvon ja Tullin ajoneuvon osalta, jos poikkeaminen on tarpeen viranomaistehtävästä johtuvasta käyttötarkoituksesta. Määräyksen soveltamisesta sotilasajoneuvoihin säädetään ajoneuvolaissa ja tieliikennelaissa. (Traficom, 2019)

5.3 Määritelmät

Tässä määräyksessä tarkoitetaan:

- 1) kuormakorilla ajoneuvoon kiinteästi asennettua tai helposti irrotettavaa avonaista kuormalavaa tai umpinaista kuormakoria, säiliötä tai konttia taikka muuta vastaavanlaista koria, johon kuljetettava tavara sijoitetaan;
- 2) kiinteällä kuormakorilla kuormakoria, joka on kiinteästi asennettu ajoneuvon alustaan;
- 3) LC-arvolla EN 12195-2 mukaista sidontakykyä (lashing capacity);
- 4) kuormatilalla kuormakorin sitä osaa, johon kuorma sijoitetaan;
- 5) vaihtokorilla konttia tai muuta kuormakoria, joka on erillinen kuljetus- ja varastoyksikkö ja tarkoitettu vaihdettavaksi ajoneuvon omien laitteiden avulla;
- 6) merikontilla standardin ISO 1496 mukaista ISO-rahtikonttia
- 7) sidontavälineellä sidontaliinaa, ketjua, teräsvaijeria tai muuta kuormanvarmistuksessa käytettävää välinettä;
- 8) kuormanvarmistuspisteellä ajoneuvossa olevaa kuormanvarmistuskohtaa, kuten lenkkiä, koukkuja tai sidontakiskoja, johon sidontaväline voidaan kiinnittää
- 9) XL-koodilla standardin SFS-EN 12642:2016 mukaisia suorituskykykoodin XL vaatimuksia;

Määräys 4 (10) TRAFICOM/149639/03.04.03.00/2019

10) L-koodilla standardin SFS-EN 12642:2016 mukaisia suorituskykykoodin L vaatimuksia;

11) hyväksynnällä kansallisessa piensarjatyypin hyväksynnässä, yksittäishyväksynnässä, muutostarkastuksessa taikka muun kuin EY- tai EU-tyypin hyväksytyn ajoneuvon rekisteröintitarkastuksessa tehtävää ajoneuvon hyväksyntää.

(Traficom, 2019).

Tässä työssä tarkastellaan määritelmien kohtia 4–8, joissa käsitellään erilaisia kuormakoreja ja varmistamiseen liittyviä termejä.

5.4 Valmistajan velvollisuudet

Vaihtokuormakorien käsittelyyn ja lukitsemiseen tarkoitetut laitteet tulee kiinnittää ajoneuvon valmistajan ohjeiden mukaisesti. Lukituslaitteiden kiinnityksen ajoneuvon runkoon tulee kestää suurimpaan sallittuun massaun lastattuna 14 m/s^2 kiihtyvyys eteenpäin ja 7 m/s^2 sivuille ja taaksepäin.

Vaihtokorin lukituslaitteiden on pidettävä vaihtokuormakori paikallaan ajoneuvossa, kun lukituslaitteille määritelyyn suurimpaan tekniseen massaun kuormatun vaihtokuormakorin painopisteeseen kohdistuu eteenpäin 8 m/s^2 hidastuvuutta vastaava voima sekä taakse ja sivuille 5 m/s^2 hidastuvuutta vastaava voima (Traficom, 2019).

Edellä mainituissa lujusvaatimuksissa toinen määrittää vaatimukset lukituslaitteiden kiinnittämiseen ajoneuvon ja toinen lukituslaitteiden voimaan pitää vaihtokuormakori kiinnitettynä.

Lujuustesti tulee suorittaa laskennallisesti sopivaa ohjelmistoa käyttäen tai fyysisellä kuormituskokeella. Testissä tulee kuormakorin massana käyttää valmistajan lukituslaitteille sallimaa suurinta massaa. Painopisteenä käytetään pituussuunnassa keskilinjaa ja korkeussuunnassa 160 cm, ellei valmistaja määritä pistettä tätä matalammalle.

Testitilanteessa lukituslaitteiden tulee kestää eteenpäin 8 m/s^2 taakse ja sivuille 5 m/s^2 1,25 kertaisesti ilman pysyviä muodonmuutoksia. (Traficom, 2019)

Vaihtokorilaitteiden yhteyteen tulee kiinnittää kilpi, josta käy ilmi:

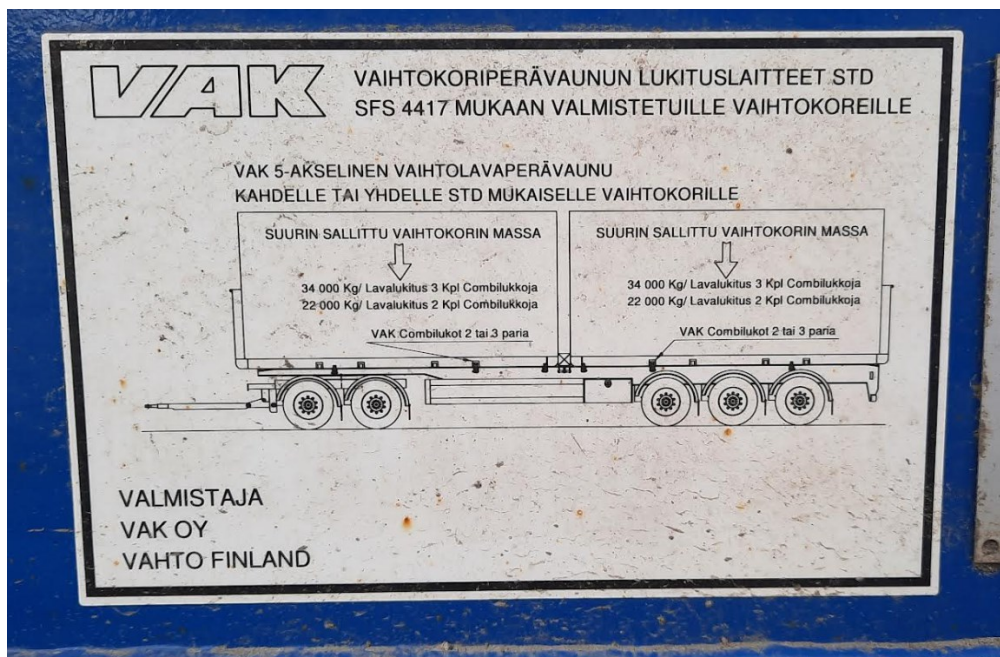
- 1) standardi tai muu tieto, jonka mukaiset vaihtokorit ovat yhteensopivia lukituslaitteiden kanssa; ja

2) massa, jolle lukituslaitteet on mitoitettu ja painopisteen korkeus, jos valmistaja on rajoittanut painopisteen alle 160 cm korkeudelle.

Jos ajoneuvossa on paikat kahdelle vaihtokorille, tulee molempien osalta merkitä erikseen suurin sallittu vaihtokorin massa ja painopisteen korkeus (kuva 14). Hyväksyntää haettaessa tulee esittää lukituslaitteiden valmistajan antama todistus niille sallituista massoista. Todistuksesta tulee käydä ilmi käytetty testausmenetelmä ja tulokset tai tiivistelmä laskennallisesta selvityksestä. (Traficom, 2019)

Puhelinkeskusteluissa eri perävaunuvalmistajien kanssa, (AM Automäkinen, Alumatic, VAK, Kome) kaikki käyttävät lujuuslaskentaohjelmaa tai ostavat testauksen ulkopuoliselta toimijalta määrittääkseen lukituslaitteiden kestävyudet.

Kuva 14. Perävaunun kilpi, jossa lukituslaitteiden kestävyys ja suurimmat massat.



Puolustusvoimien pyynnöstä perävaunuvalmistaja Närkö on tehnyt myös fyysisen testin lukituslaitteille. Kokeessa testattiin yhden loppokarin kestävyyttä ajoneuvossa. Suoritetussa vetokokeessa (kuva 15). Loppokariin kohdistettiin 16 000 kg painoisella kuormalla kiihtyvyysoima, joka vastasi 14 m/s² kiihtyvyyttä eteenpäin, sivuille ja taaksepäin 7 m/s² ja

ylöspäin 10 m/s^2 . Testissä lukituslaitteet kestivät ilman rakenteellisia muutoksia kyseiset voimat.

Kuva 15 Lukituksen fyysinen kestävyystesti. (Närkö, 2022)



5.5 Käyttökytkimet

Lukituslaitteiden tai niiden käyttökytkimien yhteydessä on kuvattava, miten vaihtokorin lukitus (kuva 16) toteutetaan. Lukituslaitteiden tulee säilyttää lukitusvoima yksittäisestä paineilmapuodosta huolimatta. Lukituslaitteiden käyttökytkimen yhteydessä on oltava varoitusvalo tai mekaaninen ilmaisin, joka osoittaa kaikkien lukkolaitteiden oikean lukittumisen. Lukituslaitteet saa hyväksyä myös ilman varoitusvaloa, jos lukituslaitteet kestävät lukituslaitteilta vaaditut voimat minkä tahansa yksittäisen lukituskyynen jäädessä auki. (Traficom, 2019)

Jos lukituslaitteissa on manuaaliset lukitustapit (kuva 17), tulee niitä käyttää valmistajan ohjeen mukaan, estämään tahaton lukituksen aukeaminen. Manuaalinen lukituksen varmistaminen on myös pakollinen vaarallisten aineiden kuljetuksissa.

Kuva 16. Lukituksen hallintakatkaisijat ja ajoneuvon korkeuden säätökahvat.



Kuva 17. Lukituskielen varmistustappi.



6 Onnettomuustutkintaraportit

6.1 Onnettomuuksien tyypit

Työn tukena ja tausta-aineistona on käytetty Onnettomuusinstituutilta (OTI) saatuja liikenneonnettomuustutkintaselostuksia. Onnettomuudet olivat tapahtuneet Uudenmaan, Varsinais-Suomen ja Lapin alueella (Onnettomuustutkintainstituutti, 2012–2019).

Onnettomuuksissa ei sattunut henkilövahinkoja.

Kaikissa onnettomuuksissa kaatunut tai kyydistä tippunut vaihtokuormakori oli kuormattuna. Suurin lavan ja kuorman yhteismassa oli 22000 kg haketa. Onnettomuuksissa vaihtokuormakori liikkui ajoneuvossa jarrutuksen seurauksena tai kaatui ulkokaarteeseen puolelle keskipakoisvoiman vaikutuksesta (kuva 18), kun kuormakorin kiinnitys oli ollut puutteellinen tai jätetty tekemättä.

Kuva 18. Jäteauton vaihtolava putosi risteyksessä ja aiheutti tuhoa (YLE 2011).



6.2 Tilannenopeuden vaikutus

Onnettomuusselostuksista kahdessa tapauksessa kuljettaja oli ajanut liian suurella tilannenopeudella. Molemmissa tapauksissa kuljettaja menetti ajoneuvonsa hallinnan, minkä seurauksena auto kaatui.

6.3 Tekninen vika

Tekninen vika oli onnettomuuden aiheuttajana seitsemässä tapauksessa. Tekninen vika liittyi lavan huonoon kuntoon, kuormakorin lukituksen vajaavaisuuteen tai sen puuttumiseen kokonaan. Tekniset viat oli kaikki olleet tiedossa jo ennen onnettomuutta. Teknisiä vikoja tai puutteita:

- Perävaunun rungon vääntyminen toistuvien ylikuormilla ajamisen seurauksena.
- lavalukituksen murtuminen tai lukon puuttumien kokonaan
- lavalukkojen paineilmatoimisten ohjausventtiilien väärä käyttö jätti lavalukituksen hieman auki
- vaihtokuormakorin palkiston huono kunto, joka esti lukkojen toiminnan oikealla tavalla
- vaihtolavalaitteiston väärä koko suhteessa lavaan ohjauskiskoihin.

Kuljettajan vastuulla on ilmoittaa ajoneuvon liikenneturvallisuuteen vaikuttavista puutteista työnantajalle ja työnantajan sekä ajoneuvonostajan vastuulla on ryhtyä toimenpiteisiin vikojen korjaamiseksi.

7 Päätelmät onnettomuusraporteista

7.1 Onnettomuuksien ennalta ehkäisy

Kaikkia onnettomuusselostuksia yhdistää kuljettajan väärä toiminta tai työnantajan laiminlyönti koulutuksessa tai kaluston teknisen toiminnan varmistamisessa.

Työturvallisuuslaki velvoittaa työntekijää ja työnantajaa seuraavasti: Työntekijän on viipymättä ilmoitettava työnantajalle ja työsuojeluvaltuutetulle työolosuhteissa tai työmenetelmissä, koneissa, muissa työvälineissä, henkilönsuojaimissa tai muissa laitteissa havaitsemistaan vioista ja puutteellisuuksista, jotka voivat aiheuttaa haittaa tai vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle tai terveydelle. (Työturvallisuuslaki 738/2002, 19 §)

Työnantajan huolehtimisvelvoite:

Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava

huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat. (työturvallisuuslaki 738/2002, 8§)

Valitettavan usein työntekijän perehdyttäminen jää tekemättä tai koulutuksen tasossa on puutteita.

7.2 Koulutuksen merkitys

Tärkein onnettomuuksien ennaltaehkäisytoimenpide on riittävä koulutus laitetta käyttävälle henkilöstölle. Vaikka raskaan kaluston ammattikuljettajilta vaaditaan ajokorttien lisäksi voimassa olevaa ammattipätevyyskoulutusta 140 tai 280 h (Valtioneuvoston asetus kuorma- ja linja-auton kuljettajien ammattipätevyydestä 434/2018) ei sen pohjalta tehdyt opetussuunnitelmat edellytä kuitenkaan koulutusta kaikille käytössä oleville autoille tai laitteille. Työnantajalla on harvoin riittävä resurssia tai aikaa toteuttaa tarvittavaa koulutusta, koska kuljettaja on saatava nopeasti tuottavaan ajoon.

Onnettomuusselostuksissa nousee esiin myös puutteita ajo-, lepo- ja työaikamääräysten noudattamisessa, joiden toteutuminen vaatii koulutusta ja työnantajan valvontaa. Ajoaikarikkomusten vaikutusta onnettomuuksien syntyyn ei raporteissa oteta kantaa.

7.3 Kuljetuskaluston kunto

Vaihtolavalaitteet, vaihtokuormakorit ja -lavat eivät ole vuosikatsastuksen piirissä, joten vastuu kaluston kunnosta on ajoneuvon omistajalla ja käyttäjällä. Laitteasennuksista on oltava valmistajan todistus, mutta käyttöönoton jälkeen tarkastusta ei tarvitse enää suorittaa. Vuosikatsastuksessa katsotaan silmämääräisesti ajoneuvon lukituslaitteistojen kunto ja toiminta, mutta muuten teknisten laitteiden kunto on tien päällä tapahtuvan viranomaisvalvonnan varassa. (Koulutus Poliisiammattikorkeakoulu 20.4.2022 Ryttilahti)

Onnettomuuksissa oli myös ajoneuvoja, joiden hyväksyty katsastus oli suoritettu vain joitakin aikoja aiemmin.

Ajoneuvoissa olevien lavalukitusten teknisen kestävyuden toteamien on haastavaa, helposti toteutettavan testausmenetelmän puuttumisen takia. Vaihtokuormakoreja on myös vaikea

saada vuosikatsastusvelvoitteen piiriin, koska lavoille ja vaihtokoreille ei ole olemassa rekisteröintijärjestelmää.

7.4 Tekniset laitteet

Uudessa kuormakorimääräyksessä edellytetään lukituslaitteiden hallintalaitteille selvää ja helposti ymmärrettävää merkkiä lavalukituksen asennosta (kuva 19). Vanhemmasta kalustosta ei selviä merkintöjä tai varoitusvaloja lukituksen asennosta kuitenkaan aina löydy (kuva 20). Jos venttiili jää hieman auki on vaara, että lukitus ei ole riittävä.

Merkkivalot tai lukituksen asennon ilmaisevat symbolit olisi helppo toteuttaa myös vanhaan kalustoon jälkiasennuksena.

Kuva 19. Lukituslaitteen symbolit kiinni/auki.



Kuva 20. Lukituslaite ilman symboleja.



8 Haastattelut

8.1 Kuljetusalan henkilöhaastattelut

Opinnäytetyön aikana suoritettiin henkilöhaastattelut kymmenelle Puolustusvoimien kuljetusalalla kouluttajana, joukkueenjohtajana ja kuljettajana toimivalle henkilölle. Haastateltujen nimiä tai henkilötietoja ei julkaista, Pääesikunnan tutkimusluvan ehtojen mukaisesti.

Haastattelujen perusrunko muodostui seuraavista kysymyksistä:

- Millaisena koet vaihtokuormakorien käyttökoulutuksen toteutumisen Puolustusvoimissa?
- Onko kalusto ja koulutus ajantasaista?

- Oletko osallistunut koskaan laitevalmistajan (vaihtolava- vaihtolavalaite tai vaihtolavaperävaunun) koulutukseen, jossa on käsitelty kuormakorien kiinnittämistä?
- Onko mielestäsi tarpeellista järjestää kertauskoulutusta esimerkiksi kouluttavalle henkilöstölle vaihtokuormakorien käytöstä?
- Oletko perehtynyt Liikenne ja viestintäviraston määräykseen kuormakoreista ja kuorman varmistamisesta?
- Onko uusi määräys otettu huomioon kuljetusalalla?
- Suurimmat ongelmat vaihtokuormakorien käytössä?
- Vapaasana, ehdotuksia.

8.2 Haastatteluissa esiin nousseet asiat

Haastattelujen perusteella yhtenäinen ja yhdestä paikasta löytyvä ohjeistus helpottaisi teoriaopetusta ja -opiskelua ennen käytännön harjoittelua. Lisäksi kuljetusalan henkilöstö toivoo kalustokoulutusten lisäksi koulutuksia muuttuneista määräyksistä ja lakimuutoksista.

Haastatteluissa esiin nousseista asioista päällimmäisenä oli koulutuksen tärkeys ja harjoituksissa saatavat käytännön kokemukset laitteiden käyttöön. Teorian lisäksi vaihtokuormakoreja käsittelevien henkilöiden on tunnettava myös tekniset toiminnot ja pystyä tunnistamaan vaihtokuormakorien kiinnityksen riittävyys. Koulutuksen tarkoitus on saada henkilöstö toimimaan aina palvelus-, ja liikenneturvallisesti, sekä ammattitaitoisesti lakien ja määräysten mukaisesti.

Koulutuksissa ja kuljettajien toiminnassa on myös vaihtokuormakorien massat lastattaessa niitä ajoneuvoon. Ajoneuvon akselimassat ja ajo-ominaisuudet on yksi tekijä vaihtokuormakorien käytössä. Massasta riippumatta on varmistuttava aina, että vaihtokuormakoreja lukittaessa ajoneuvoon, on eteenpäin vaihtokuormakorin varmistuksen kestettävä kuormalle määrätty 8 m/s^2 hidastuvuus. Kuormakorien varmistamisessa sivusuuntainen 5 m/s^2 hidastuvuus tulee myös varmistaa, koska käännoksissä kuormakoreihin vaikuttava voima on juuri sivuille suurin.

Teknisistä ongelmista haastatteluissa esiin nousi jo tiedossa olleet lavojen ja ajoneuvojen yhteen sopivuusongelmat. Vaihtokuormakorien kiinnittämiseen on usein käytetty erilaisia soveltamisia, jotta saadaan toteutettua riittävä varmistaminen. Vaikka kuormakorit tulisi valmistaa standardin (SFS 4417/1989) mukaan on eri valmistajien mittaustavoissa eroja, jotka aiheuttavat ongelmia kuormakorien käytössä. Vanhoissa lavoissa haasteita tuo myös kulumiset ja korroosioviat.

Vaikka Puolustusvoimien kalustolle ei vaihtokuormakorien kaatumisia tai putoamisia olekaan tapahtunut liikenteessä on ennalta ehkäisevänä toimenä saatava kuljettajien ja kouluttajien käyttöön ohje, jonka perusrunko rakentuu Traficomien antaman määräyksen ajoneuvojen kuormakoreista ja kuorman varmistamisesta mukaiselle toiminnalle. Ohjeella saadaan yhtenäistettyä henkilöstön teoriaopetusta samanlaiseksi koko kuljetusalalla.

Ohje luodaan Puolustusvoimien Moodle koulutusportaaliin, joka on jo käytössä Puolustusvoimien kuljetusalalla. Työtila PVMoodlessa tulee olemaan muokattavissa ja siihen voi lisätä kouluttajan itse tuottamaa materiaalia, kuten kuvia ja videota. PVMoodlen käyttöä tukee, myös sen helppokäyttöisyys mobiililaitteilla, paikasta riippumatta.

9 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää vaihtokuormakorien kiinnityksessä esiin tulleita haasteita. Työn lähtötilanteessa oli tiedossa vaihtokuormakorien ja ajoneuvojen yhteensopivuuden ongelmat, sekä kuormakorien varmistaminen ajoneuvoihin liikenneturvallisesti. Työn edetessä tieto vahvistui omien näkemysten, työn aikana suoritettujen kokeilujen ja haastatteluiden perusteella. Ongelmien ratkaisemiseksi saatiin pohdintoja ja ideoita, joita tullaan hyödyntämään ohjeen tekemisessä. Ohjeen luonnosversiosta otettuja kuvakaappauksia on esitetty liitteessä 2. Ohjeen perusrunko on muokattavissa käyttäjien toimesta omin kuvin ja tekstein.

Puolustusvoimissa kalustokoulutuksen ja liikenneturvallisuusajattelun tärkeys on kuljetusalan henkilöstön tiedossa, mutta ammattiliikenteessä työnantajan huolehtimisvelvoite tulisi myös olla itsestään selvyyttä. Puolustusvoimat kouluttaa vuosittain noin 3000 varusmiestä raskaan kaluston kuljettajaksi, joista osa siirtyy palveluksen jälkeen

kuljetusalan töihin. Puolustusvoimissa saatu koulutus ei ole kaikilta osin suoraan sovellettavissa työelämään erilaisten autojen ja laitteiden takia.

Työnantajan vastuulla oleva koulutuksen antaminen jää usein vajaaksi, kun kyse on taloudellisesta menetyksestä. Työnantajan on valittava koulutus tai tuottava ajo. Kilpailutilanteesta johtuen henkilökunnan kouluttaminen katsotaan joissain yrityksissä yhdeksi ylimääräiseksi kulueräksi. Ammattiliikenteen koulutukseen tulisikin panostaa nykyistä enemmän, mutta työnantajien sitoutuminen on haastavaa.

Onnettomuustutkintainstituutin onnettomuusselostukset toivat esiin myös raskaan kaluston omistajien ja käyttäjien laiminlyönnit teknisten vikojen kuntoon saattamisessa. Teknisen kunnan valvonta on katsastusviranomaisen lisäksi Poliisin tieliikennevalvonnan varassa. Valitettavan usein tekniset puutteet tulevat esiin vasta onnettomuuden satuttua.

Opinnäytetyön aikana nousi esiin, että kuljetusala tarjoaisi monia opinnäytetyön kohteita jatkossakin. Tutkimuskohteita voisivat olla:

- Vaihtokuormakorien kunnan valvonta ja miten sen voisi toteuttaa
- Katsastusviranomaisen rooli vaihtokuormakorilaitteiden kunnan valvonnassa.
- Ammattipätevyyskoulutuksen aiheet ja niiden räätälöinti ammattiliikenteen tarpeisiin.
- Ajo- ja lepoaikojen seuranta ja niiden valvonta.

Lähteet

Ajoneuvolaki 82/2021 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2021/20210082>

Kuva 18. Jäteauton vaihtolava putosi risteyksessä ja aiheutti tuhoa.

<https://yle.fi/uutiset/3-5380200>

Kurki, M. (2018). *Kontti osana Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmää*. [Opinnäytetyö, Jyväskylän ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018061413822>

Logistiikan maailma. <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/merikuljetus/kontti/>

Määräys ajoneuvojen kuormakoreista ja kuorman varmistamisesta

TRAFICOM/149639/03.04.03.00/2019 (30.3.2021)

<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/regulation/Final%20Kuormakori%20perustelumuuisto.pdf>

Onnettomuustutkintainstituutti (OTI): Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkintaselostukset. (2012–2019).

Puolustusministeriön asetus sotilasajoneuvoista. (2006).

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060180#Pidm45237815566208>

Puolustusvoimien kuljettajakoulutus <https://puolustusvoimat.fi/-/puolustusvoimien-kuljettajakoulutuksen-ja-opetuksen-palveluhankinta>

SFS 4417. (1989). Ajoneuvot, maahan laskettavat vaihtokorit. Mitat. [Tuote \(sfs.fi\)](#)

SFS 5338. (1987). Ajoneuvot. Vaihtokuormakorilaitteet. Rakenteellinen turvallisuus. [Tuote \(sfs.fi\)](#)

ISO 1161. (2016). Corner and intermediate fittings-Specifications. [ISO - ISO 1161:2016 - Series 1 freight containers — Corner and intermediate fittings — Specifications](#)

Tieliikennelaki 729/2018. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180729>

Työturvallisuuslaki <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Hiab. (n.d.) Historia. Haettu 17.4.2022 sivulta

<https://www.hiab.com/fi/tuotemerkkimme/multilift>

Valtioneuvoston asetus kuorma- ja linja-autojen kuljettajien ammattipätevyydestä 434/2018

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180434>

Vaihtokuormakorit

Tässä liitteessä on esitelty erilaisiin käyttötarkoituksiin valmistettuja Puolustusvoimien vaihtokuormakoreja.



Konelava varustettuna merikonttilukoilla. ajoneuvojen ja merikonttien kuljettamiseen



Lentopolttoaineen kuljetussäiliö jaloilla



Varastointikontti



Avolava koukkutartunnalla



Sirrettävä lentokentän jarrujärjestelmäkontti



Voimakonekontti



Polttoainesäiliö jalkalava- ja koukkulavavarusteilla

Esimerkki ohjeesta

Tässä liitteessä on esitetty esimerkkisivuja ohjeesta. Alla kuvakaappauksia PowerPointista.

Kuvakaappaus ohjeesta.

LAVALUKITUKSEN VARMITAMINEN

- Varmista lavalukituksen riittävyys
 - Lukkokynnen on mentävä lavan kiskon päälle kokonaisuudessaan
- Lavalukituksen varmistustappi on kytkettävä
 - Jos lukkokynsi ei ole lukitusasennossa, ei varmistustappia saa paikoilleen = lukitus ei riitä.
- Lavalukituksen varmistus tappi
 - Manuaalivarmistusta on käytettävä valmistajan ohjeen mukaan. Käytännössä aina, kun sellainen on.
 - ADR kuljetuksissa tappi on pakollinen.



Puutteellinen kynnen lukitus



Kuvakaappaus ohjeesta.

LAVALUKITUKSEN VARMITAMINEN

- Lavan lukkopesät
 - Lavan juoksuissa olevat lukituspesät ovat tarkoitettu perävaunun lukituskielille.
 - Jos lukituskielet osuvat pesiin, eteen päin ja taakse päin tarkoitettu lukitus on riittävä. (edellyttäen, että lavan lukkotaskut ovat ehjät).
 - Kaikki lukituskielet on mentävä kuitenkin lavajuoksun päälle. Muuten vaihtokuormakori on varmistettava esim. ketjuilla.



Lukituspesä ja lavalukko varmistustapilla



LAVALUKITUKSEN VARMISTAMINEN

Ketjuvarmistus

- Jos lavan lukituksen kestävydestä ei ole varmuutta, on käytettävä ketjuvarmistusta
- Vaihtokuormakorin kiinnitys tulee varmistaa ajoneuvoon aina.
- Vaihtokuormakori on ajoneuvon kuormaa, joten eteenpäin on sidonnan kestävä 8 m/s² sivuille sekä taakse 5 m/s² vastaava kiihtyvyys
- ketjuvarmistuksella estetään lavan liikkuminen eteen- ja taakse päin.



LAVALUKITUKSEN VARMISTAMINEN

- NATO-tappi
 - Ennen lavan käyttöä on varmistettava lavan juoksujen sisäpinnalla mahdollisesti oleva NATO-tappi
 - NATO-tappi on tarkoitettu lukitsemaan lava autoihin, joissa on NATO-tappilukitus. (dia 12).
 - Perävaunuissa on oltava paikat NATO-tapeille.
 - perävaunuissa NATO-tappi ei korvaa lavalukituksia.



NATO-tappi lavajuoksussa



Käännettävät NATO-tappipesät perävaunussa

