

**HF-törmäysvaimentimien käyttö työmaiden ja
liikkuvien koneiden suojauksessa**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Liikenneala

Kevät 2020

Petteri Pyyhtiä

Liikenneala
Riihimäki

Tekijä	Petteri Pyyhtiä	Vuosi 2020
Työn nimi	HF-törmäysvaimentimien käyttö työmaiden ja liikkuvien koneiden suojauksessa	
Työn ohjaaja	Janne Rautio	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia HF-törmäysvaimentimen teknisiä ominaisuuksia ja törmäysvaimentimien käyttöä nykyisellään liikenneturvallisuutta parantavana työvälineenä.

Törmäysvaimentimien tarkoituksena on olla tiellä työskentelevien henkilöiden suojana, sekä ehkäistä vakaviin loukkaantumisiin johtavien onnettomuuksien syntymistä peräänajotilanteissa. Törmäysvaimentimia käytetään kohteissa, joissa liikennemäärät ja nopeudet ovat suuria, esimerkiksi moottori- ja moottoriliikenneteillä tehtävissä töissä.

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltu törmäysvaimennin on asiakkaan HF-Autohuolto Oy valmistama ja opinnäytetyö keskittyy teknisten ominaisuuksien osalta HF-Autohuollon törmäysvaimentimeen. Tämä opinnäytetyö on valmistettu HF-Autohuollon yrityskäyttöön.

Opinnäytetyössä tutkittiin sekä törmäysvaimentimella syntyneitä onnettomuuksia saatavilla olevan tilastoinnin perusteella sekä HF-Autohuollon tarjoamaan tietoon perustuen. Opinnäytetyössä tutkittiin lisäksi törmäysvaimentimen käyttöä nykyisellään Suomessa, sekä tähän liittyviä käyttövaatimuksia.

Opinnäytetyö tehtiin tilaustyönä HF-Autohuolto Oy:n yrityskäyttöön käytettäväksi yleismateriaalina törmäysvaimentimesta sekä onnettomuustilastoista uusien, törmäysvaimentimen pariin tulevien työntekijöiden, sekä nykyisten työntekijöiden perusohjemateriaaliksi teknisen dokumentaation lisäksi.

Avainsanat törmäysvaimennin, liikenneturvallisuus, onnettomuudet

Sivut 17 sivua.

Degree Programme of Traffic and Transport Management
Riihimäki

Author	Petteri Pyyhtiä	Year 2020
Subject	Truck Mounted Attenuators use at working sites and to protect the mobile machinery	
Supervisors	Janne Rautio	

ABSTRACT

The aim of this project was to study the Truck Mounted Attenuators technical features and the use of Truck Mounted Attenuators in improving road safety.

The purpose of a TMA is to protect the persons working on the road and to prevent accidents resulting in serious injuries in rear-end situations. Truck Mounted Attenuators are used in areas where traffic volumes and speeds are high, such as work on motorways.

The Truck Mounted Attenuator discussed in this thesis was manufactured by the commissioner HF-Autohuolto Oy and the thesis focuses on the TMA of HF-Autohuolto in terms of technical properties. This thesis was commissioned for the business use of HF-Autohuolto Oy.

The project examined both: accidents contributed with TMA on the basis of available statistics and information provided by HF-Autohuolto. The thesis also investigated the current use of a Truck Mounted Attenuator in Finland, as well as the related operating requirements.

The thesis was commissioned by HF-Autohuolto Oy for corporate use as general material on Truck Mounted Attenuator and accident shafts as basic instruction material for new employees coming to work with the TMA, as well as for existing employees in addition to the technical documentation.

Keywords accidents, road safety, Truck Mounted Attenuator

Pages 17 pages.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TYÖN TAUSTA JA RAJAUKSET	1
3	TÖRMÄYSVAIMENTIMET.....	2
3.1	Perustiedot	2
3.2	Käyttökohteet	3
3.3	Käyttövaatimukset	4
4	HF-TÖRMÄYSVAIMENNIN	4
4.1	Tekniset ominaisuudet.....	4
4.2	Hankintakustannukset	8
4.3	Käyttökustannukset	9
5	TURVALLISUUS	9
5.1	HF-TMA:n turvallisuus.....	9
5.2	Onnettomuustilastot	10
6	TÖRMÄYSVAIMENTIMEN KÄYTTÖ NYT JA TULEVAISUUDESSA	13
6.1	Nykytilanne	13
6.2	Tulevaisuus	14
7	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	15
	LÄHTEET	16

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia HF-törmäysvaimentimen teknisiä ominaisuuksia ja törmäysvaimentimien käyttöä nykyisellään liikenneturvallisuutta parantavana työvälineenä.

Törmäysvaimentimien tarkoituksena on olla tiellä työskentelevien henkilöiden suojana, sekä ehkäistä vakaviin loukkaantumisiin johtavien onnettomuuksien syntymistä peräänajotilanteissa. Törmäysvaimentimia käytetään kohteissa, joissa liikennemäärät ja nopeudet ovat suuria, esimerkiksi moottori- ja moottoriliikenneteillä tehtävissä töissä.

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltava törmäysvaimennin on asiakkaan HF-Autohuolto Oy valmistama ja opinnäytetyö keskittyy teknisten ominaisuuksien osalta HF-Autohuollon törmäysvaimentimeen. Tämä opinnäytetyö on valmistettu HF-Autohuollon yrityskäyttöön.

2 TYÖN TAUSTA JA RAJAUKSET

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävä HF-törmäysvaimennin valikoitui tutkimuksen kohteeksi siitä saatavilla olevan nykyisen dokumentaation puuttumisen vuoksi. Toimeksiantajana HF-Autohuolto Oy toi tarpeen esille kokonaisuudesta, jossa käsiteltäisiin sekä TMA:n teknisiä ominaisuuksia, että liikenneturvallisuuteen liittyviä asioita nopeasti luettavassa mittakaavassa. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan törmäysvaimenninta, jonka on valmistanut HF-Autohuolto Oy.

HF-Autohuolto on Volvo ja Renault kuorma-autojen sekä Valtran traktoreiden merkkikorjaamo sekä valtuutettu huoltopiste. Yritys on perustettu vuonna 1993 ja sen kotipaikkana on Riihimäki. HF-Autohuolto Oy on erikoistunut lisäksi maansiirto- ja tienhoitoautojen päälirakenteiden valmistukseen sekä raskaan kaluston kolarikorjauksiin. HF-Autohuolto valmistaa myös liikenneturvallisuuskalustoa, johon lukeutuu törmäysvaimentimella varustetut suoja-ajoneuvot sekä törmäysvaimenninkärryt. Yrityksellä on liikevaihtoa noin 15 miljoonaa, joka saavutetaan 70 työntekijän voimin (HF-Autohuolto Oy, 2020).

3 TÖRMÄYSVAIMENTIMET

3.1 Perustiedot

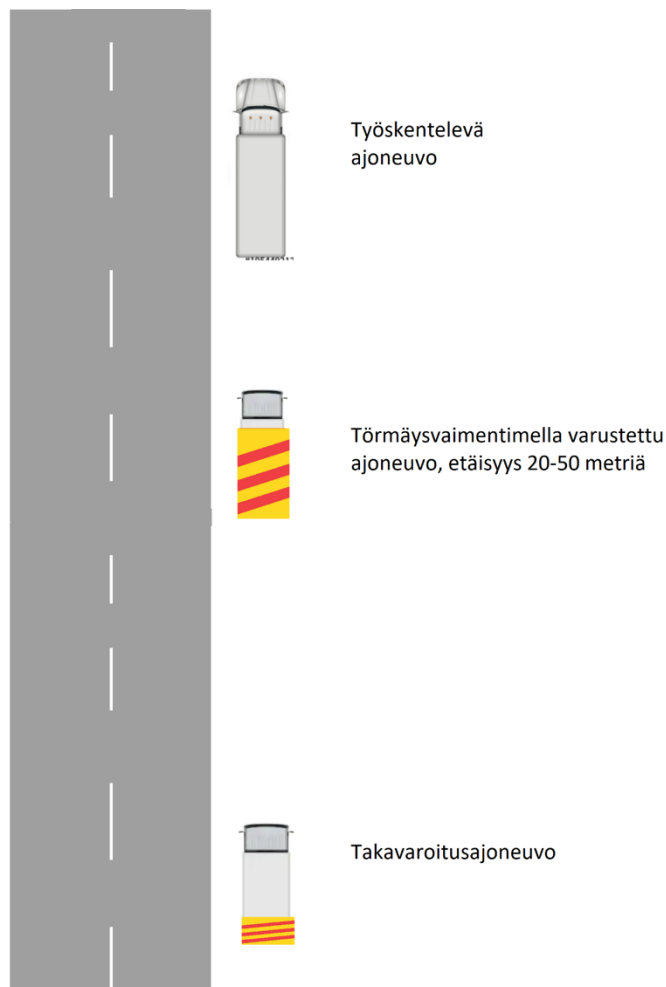
Törmäysvaimentimen (kuva 1) tehtävänä on nimensä mukaisesti toimia törmäysesteenä, joka pienentää mahdollisissa peräänajo-onnettomuustilanteissa tienkäyttäjiiin kohdistuvien ongelmien seurauksia. Sen lisäksi törmäysvaimentimen tehtävänä on pienentää työkohteelle (hinaus, tietyö, muut toimenpiteet) aiheutuvia vaurioita. Oikein sijoitettuna törmäysvaimennin lisää merkittävästi työturvallisuutta mahdollisessa onnettomuustilanteessa sekä ehkäisee vakavia loukkaantumisia peräänajotilanteissa.



Kuva 1. Törmäysvaimentimella varustettu suoja-ajoneuvo (HF-Autohuolto Oy).

3.2 Käyttökohteet

Urakoitsijat käyttävät törmäysvaimentimia Suomessa myöhempänä avattujen vaatimusten mukaisesti sellaisissa töissä, joissa työskennellään kaksiajorataisilla tieosuuksilla, joilla nopeusrajoitus on 60 kilometriä tunnissa tai sitä suurempi. Vaimenninta käytetään käytännössä kaikissa töissä, jotka liittyvät tien kunnossapitoon tai liikenneturvallisuuteen, kuten kunnostustyöt ja ajoneuvojen hinaustyöt. Törmäysvaimennin sijoitetaan 20-50 metrin päähän varsinaisesta työkoneesta tai ajoneuvosta (kuva 2).



Kuva 2. Törmäysvaimentimen sijoittelu kaksiajorataisella tiellä.

3.3 Käyttövaatimukset

Suomessa Liikennevirasto vaatii hyväksytyä mallia olevan törmäysvaimentimen käyttöä työkohteita suojaamaan moottori- ja moottoriliikenteillä sekä muilla nopeusrajoituksen ≥ 60 km/h kaksiajorataisilla teillä. Tällä hetkellä käyttövaatimus koskee monipuolisesti erilaisia tiellä tehtäviä kunnossapito- ja raivaustöitä.

TMA:ta käytettäessä muodostuu työkohteeseen törmäyseste, joka pienentää mahdollisissa peräänajotilanteissa tienkäyttäjien kohdistuvien onnettomuuksien seurauksia sekä työkohteen aineellisia vaurioita. Lisäksi TMA muodostaa suojavyöhykkeen ja parantaa työntekijöiden työturvallisuutta merkittävästi, kun se on sijoitettu vaimentimen valmistajan määrittämän matkan päähän työkohteesta. HF-Autohuolto on määrittänyt etäisyydeksi 20-50 metriä.

Väylävirastolla ei ole toistaiseksi omaa suositusta törmäysvaimentimien tyypeistä, joten Suomessa käytetään Ruotsin vastaavan, Trafikverketin ohjeistuksia. HF-Autohuollon on jokaisessa käyttöönotossa pystyttävä osoittamaan laitteen kelpoisuus ja tyyppihyväksynnät Trafikverketin ohjeistuksien mukaisesti hyväksymiskirjeen avulla. Lisäksi sekä laitteen valmistajan HF-Autohuolto Oy:n ja laitteen joko vuokranneen tai ostaneen asiakkaan on oltava sopimuskatselmuksen yhteydessä valmis esittämään asennusohjeet sekä muut käyttöohjeet. Nopeusluokan 96–100 km/h tuotteet kelpaavat kaikille yleisille teille (Liikennevirasto, 2011b, s. 42).

Tiemerkintä- ja valaistustöissä kaksiajorataisilla, nopeusrajoituksen ≥ 60 km/h teillä TMA:lla varustettu suoja-ajoneuvo seuraa merkintäyksikköä tai nostokoriaajoneuvoa 20–50 m:n etäisyydellä. Lisäksi tien oikealla pientareella kulkee ajoittain pysähtyvä takavaroitussajoneuvo, jossa on hinattavaan varoituslaitteeseen tai ajoneuvon taakse kiinnitettynä ajokaistan päättymisestä kertova liikennemerkki ja lisäkilpi, joka kertoo etäisyyden kohteeseen (Liikennevirasto 2011a, s. 23 ja 2011b s. 42).

4 HF-TÖRMÄYSVAIMENNIN

4.1 Tekniset ominaisuudet

Törmäysvaimentimien toiminta perustuu tyynyyn (kuva 3), jonka sisällä on kevytrakenteinen alumiinikennosto, jota kutsutaan tyynyksi. Kennoston tehtävänä on törmäystilanteessa vähentää törmäävästä ajoneuvosta syntyvää liike-energiaa merkittävästi niin, että osumasta aiheutuva loukkautumisriski pienenee huomattavasti.

Törmäysvaimentimet, jotka HF-Autohuolto Oy valmistaa, on kennorakenteen osalta testattu nopeudella 100 km/h. Kennorakenne on valmistettu

niin, että tässä nopeudessa törmäyksestä aiheutuva energia ehtii 3,30 metrin pituisessa kennorakenteessa vähentyä niin, että riski vakaville loukkaantumisille vähenee merkittävästi.



Kuva 3. Törmäysvaimentimen alumiinikennosto (HF-Autohuolto Oy).

Kennosto kiinnitetään kuorma-autoon asennettavaan telakkaan (kuva 4), jonka tehtävänä on kiinnityksen lisäksi mahdollistaa alumiinikennostyyryn kääntäminen kuljetusasentoon, ja siitä pois. Tyynyn kääntöjärjestelmä on toteutettu asiakkaamme HF-Autohuollon valmistamissa törmäysvaimentimissa kaukosäätöisesti (kuva 5).

Tyynyn rakenne mahdollistaa kiinnityksen ainoastaan telakkaan, ja mahdollisessa törmäyksessä aineelliset vauriot rajoittuvat tyynyyn. Käytännössä liike-energia muodostuu törmäyksessä kennon ansiosta niin pieneksi, että törmäyksen jälkeen suoja-ajoneuvoon täytyy uusia vain alumiinikennosto, kun törmäys on tapahtunut nopeudella, joka on alle Trafikverketin vaatimusten 100 km/h.

Koko törmäysvaimentimen kokonaisuus koostuu seuraavasti;

- kuorma-auto
- kiinnitystelakka
- tyyny
- varoituslaitteisto (heijastimet, vilkkuvalot)

Kuorma-autoksi soveltuu mikä tahansa liikennekäytössä oleva, yli 9000 kiloa painava kokonaisuus. Koukkulavallisiin kuorma-autoihin HF-

Autohuolto valmistaa suoja-ajoneuvon vaihtolavakokonaisuutena (kuva 5), jolloin törmäysvaimennin on kokonaisuudessaan tarvittaessa poistettavissa alustan päältä.

Toisena valmistusmenetelmänä HF-Autohuolto voi rakentaa suoja-ajoneuvon kiinteärakenteisena (kuva 6) jolloin ajoneuvo jää ainoastaan suoja-ajoneuvokäyttöön.



Kuva 4. Törmäysvaimentimen kiinnitystelakka (HF-Autohuolto Oy).



Kuva 5. Vaihtolavalla varustettu suoja-ajoneuvo (HF-Autohuolto Oy).



Kuva 6. Kiinteärakenteinen suoja-ajoneuvo (HF-Autohuolto Oy).

4.2 Hankintakustannukset

Törmäysvaimentimen hankintahinta riippuu siitä, minkälaisen kokonaisuuden asiakas haluaa hankkia. HF-Autohuolto valmistaa aiemmin mainittuja vaihtolavamallisia, sekä kiinteärakenteisia suoja-ajoneuvoja.

Hankintahintaan sisältyy ainoastaan törmäysvaimenninpaketti (telakka, tyyny, mahdollinen lava), ei kuorma-autoa. Myyntihinta yrityksille tästä paketista on alkaen 35 000 euroa arvolisäveron ollessa 0 %. Työn tilaajalla, HF-Autohuolto Oy:llä on käytössään neljä kappaletta valmiita suoja-ajoneuvoja, jotka ovat jatkuvassa vuokrauskäytössä urakoitsijoille.

4.3 Käyttökustannukset

Törmäysvaimentimen käyttökustannukset muodostuvat ajoneuvon käyttökustannuksista ja palkkakustannuksista. HF-Autohuollon asentamat törmäysvaimentimet ovat huoltovapaita, joten asennuksen jälkeen käyttö on huoltovapaata. Mahdollisen onnettomuustilanteen jälkeen ainoa vaihdettava osa törmäysvaimentimesta on tyyny, josta aiheutuu asiakkaalle kustannuksia.

5 TURVALLISUUS

5.1 HF-TMA:n turvallisuus

TMA:lla varustettu suoja-ajoneuvo seuraa merkintäyksikköä tai nostokori-ajoneuvoa 20–50 m:n etäisyydellä. Suoja-ajoneuvo on varusteltu vilkkuvaloilla, sekä asianmukaisilla liikennemerkkeillä, jotka kertovat tienkäyttäjille tiellä tehtävästä työstä. (kuva 7)



Kuva 7. Törmäysvaimentimen valo-ohjausjärjestelmä sekä nuoliohjausjärjestelmä (HF-Autohuolto Oy).

Suoja-ajoneuvon lisäksi tien oikealla pientareella kulkee ajoittain pysähtyvä takavaroitusaajoneuvo, jossa on hinattavaan varoituslaitteeseen tai ajoneuvon taakse kiinnitettynä ajokaistan päättymisestä kertova liikenne-merkki ja lisäkilpi, joka kertoo etäisyyden kohteeseen. Tieosuuksilla tehtävän työn ajoneuvokokonaisuus on kuvattu kuvassa 2.

5.2 Onnettomuustilastot

HF-Autohuolto tilastoi onnettomuuksia. Törmäysvaimentimia on yrityksessä valmistettu vuodesta 2010 asti, jona aikana törmäysvaimentimia on rakennettu noin 80 kappaletta. Näistä HF-Autohuollon tietoon tulleita törmäyksiä on noin 20 kappaletta. Yksikään törmäys ei ole johtanut vakaviin loukkaantumisiin, eikä kuolemantapauksiin.

Suomessa on tällä hetkellä käytössä arviolta 150 kappaletta törmäysvaimentimia, joten voidaan päätellä, että osumia törmäysvaimentimiin on alle 50 kappaletta vuodesta 2010.

Liikennevirasto on laskenut onnettomuuksille tieliikenteen ajokustannukset 2010-julkaisussa yksikköarvot kuolemaan, eriasteisiin loukkaantumisiin, sekä henkilövahinkoon johtaneille onnettomuuksille. Onnettomuus-kustannukset muodostuvat seuraavista tekijöistä

- hallinnolliset kulut (tienpitäjä, pelastuslaitos, poliisi ja oikeuslaitos)
- ajoneuvovahingot
- sairaanhoitokulut
- tuotannolliset menetykset
- inhimillisen hyvinvoinnin menetys (elämän menetys tai sen laadun pysyvä tai tilapäinen menetys)

Taulukossa 1 on esitelty yksikköarvot erityyppisille onnettomuuksille (Liikennevirasto, 2013).

Taulukko 1. Onnettomuuksien yksikköarvot (Liikennevirasto, 2013).

Henkilövahinkojen yksikköarvot	Euroa
Kuolema	1 919 000
Pysyvä vamma	1 079 000
Vaikea tilapäinen vamma	248 000
Lievä tilapäinen vamma	49 000
Tilapäinen vamma keskimäärin	148 000
Keskimääräinen (ei kuolemaan johtanut vamma)	241 000
Onnettomuustyyppiokohtaiset yksikköarvot	Euroa
Kuolemaan johtanut onnettomuus	2 364 000
Vammautumiseen johtanut onnettomuus	351 000
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	493 000
Omaisuuksivahinko-onnettomuus, vähäisempi ajoneuvovaurio	2 950
Tieliikenneonnettomuus keskimäärin	120 000

Liikennevirasto on laskenut erilaisista törmäysvaimentimiin kohdistuvista onnettomuuksista esimerkkilaskelmia (Liikennevirasto, 2013), jotka kuvattu alla olevissa kuvissa 8. ja 9.

ESIMERKKI 1

Onnettomuustilanne A

Valtatiellä, jonka nopeusrajoitus on 80 km/h, tehdään tiemerkitäyttöä. Henkilöauto ajaa TMA:lla varustetun suoja-ajoneuvon perään. Kukaan ei loukkaannu onnettomuudessa, mutta henkilöauto ja TMA menevät lunastukseen

Ajoneuvon lunastuskustannukset + muut hallinnolliset kustannukset	15 000 €* 30 000 €
TMA:n lunastus	<u>30 000 €</u>
Omaisuuksivahinkojen kustannukset yhteensä	45 000 €

* Taulukon 1 kustannukset vastaavat vähäistä ajoneuvovauriota. Tähän esimerkkiin on arvioitu suurempi ajoneuvovaurio.

Onnettomuustilanne B

Sama onnettomuus kuin tilanteessa A, mutta suoja-ajoneuvoa ei ole käytössä. Henkilöauto törmää suoraan tiemerkitäyttöajoneuvon perään. Henkilöauton kuljettaja saa vaikeita vammoja.

Henkilövahinkojen kustannukset	248 000€
Omaisuuksivahinkojen kustannukset	<u>40 000 €</u>
Omaisuuksivahinkojen kustannukset yhteensä	288 000 €

Onnettomuuskustannuksista aiheutunut säästö	243 000 €
TMA:n hankintakustannus	<u>30 000 €</u>
TMA:n käytöllä saavutettu kokonaishyöty	213 000 €

Jos TMA:n käyttökustannukseksi oletetaan noin 120 €/h, voidaan onnettomuuskustannuksissa säästetyllä summalla käyttää TMA:ta lähes 1800 tuntia.

Kuva 8. Esimerkkilaskelma onnettomuudesta aiheutuvista kustannuksista (Liikennevirasto, 2013).

ESIMERKKI 2

Onnettomuustilanne A:

Henkilöauto törmää moottoritiellä 100 km/h alueella tiemerkitäajoneuvon TMA:lla varustetun suoja-ajoneuvon perään. Henkilöauton kuljettaja loukkaantuu lievästi. Ajoneuvo ja TMA menevät lunastukseen

Vammautumiseen johtaneen onnettomuuden kustannukset keskimäärin	351 000 €* [*]
TMA:n lunastus	<u>30 000 €</u>
Onnettomuuden kustannukset yhteensä	381 000 €

Onnettomuustilanne B:

Henkilöauto törmää moottoritiellä 100 km/h alueella tiemerkitäajoneuvon perään. Henkilöauton kuljettaja saa surmansa onnettomuudessa ja tiemerkitäajoneuvon kuljettaja loukkaa niskansa. Tiemerkitäajoneuvo vaurioituu ja henkilöauto menee lunastukseen.

Kuolemaan johtaneen onnettomuuden kustannukset yhteensä	2 364 000 €
--	--------------------

Onnettomuuskustannuksista aiheutunut säästö	1 983 000 €
TMA:n hankintakustannus	<u>30 000 €</u>
TMA:n käytöllä saavutettu kokonaishyöty	1 953 000€

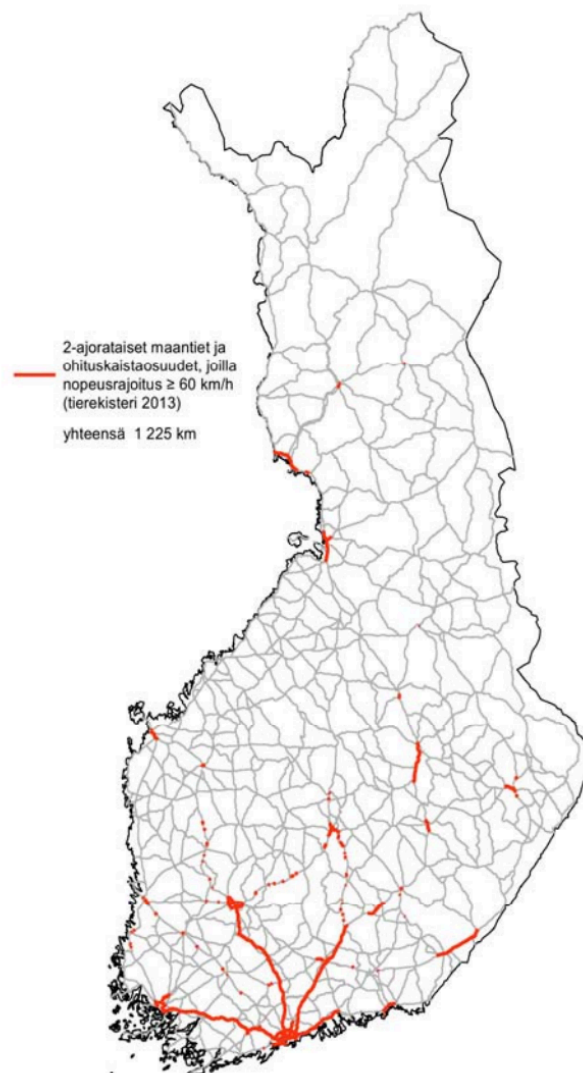
Jos TMA:n käyttökustannukseksi oletetaan noin 120 €/h, voidaan onnettomuuskustannuksissa säästetyllä summalla käyttää TMA:ta yli 16 000 tuntia.

Kuva 9. Esimerkkilaskelma 2 onnettomuustilanteesta törmäysvaimentimen kanssa (Liikennevirasto, 2013).

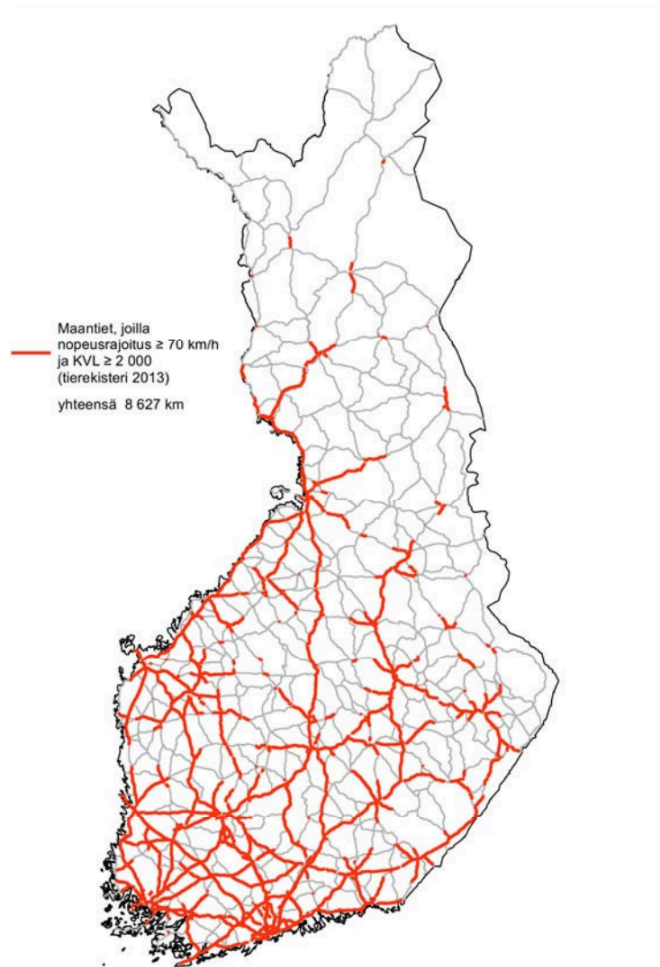
6 TÖRMÄYSVAIMENTIMEN KÄYTTÖ NYT JA TULEVAISUUDESSA

6.1 Nykytilanne

Nykyvaatimusten mukaisesti törmäysvaimenninta ei ole pakko käyttää yksiajorataisille tieosuuksille. Kuitenkin, liikenteessä törmäysvaimentimet ovat yleistyneet käytännössä kaikkiin isommilla teillä tehtäviin tien hoito- tehtäviin. Suomen käyttövaatimukset ovat paikoin kevyemmät, kuin ruotsin vastaavat. Kuvissa 10 ja 11 on kuvattu Suomen kartasta eri käyttövaatimuksilla.



Kuva 10. TMA:n käyttövaatimukset täyttävät tiet Suomessa vuonna 2013 (2-ajorataiset tiet, nopeus yli 60 km/h) (Liikennevirasto, 2013).



Kuva 11. Suomen tiestö, jos käytössä olisi Ruotsin tiukemmat käyttövaatimukset tielle (yli 70km/h nopeusrajoitus, KVL yli 2000) (Liikennevirasto, 2013).

Kuvista voidaan päätellä, että Suomessa ollaan käyttövaatimusten osalta toistaiseksi paljon Ruotsin, verrattain tiukempaa lainsäädäntöä jäljessä. Useat urakoitsijat käyttävät kuitenkin törmäysvaimentimia myös yksiajorataisilla tieosuuksilla samalla tapaa, kuin kaksiajorataisillakin ja on nähtävissä se, että törmäysvaimentimien käyttö lisääntyy tulevaisuudessa merkittävästi.

6.2 Tulevaisuus

Tulevaisuusnäkymät törmäysvaimentimien käytölle ovat toisaalta positiivisia. Tieverkon huonontunut yleiskunto lisää tarvetta suuritöisimmille kunnossapitotöille, jossa yhtä kunnossapitokokonaisuutta voidaan tehdä nykyistä pidempiä aikoja, jolloin törmäysvaimentimen osto tai vuokraus pidemmäksi aikaa on perusteltua sen lisäessä sekä tienkäyttäjien, että tiellä työskentelevien työturvallisuutta merkittävästi.

HF-Autohuolto on tällä hetkellä tilanteessa, jossa kaikki törmäysvaimentimilla varustetut suoja-ajoneuvot ovat vuokrauskäytössä koko tien

kunnossapito- ja raivaustöiden sesongin ajan (maalis-lokakuu). Lisäksi urakoitsijat ostavat nyt törmäysvaimentimia jatkuvaan käyttöön suurempiin kunnossapitotöihin.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön johtopäätöksinä voidaan todeta, että törmäysvaimentimien käyttö Suomessa on hyvässä kasvusuunnassa, joskaan vielä ei vaimentimien osalta olla Ruotsin tasolla, jossa myös tieluokitukset ovat erilaisia ja näin ollen törmäysvaimentimien käyttövelvoite koskee useampia tieosuuksia, kuin Suomessa.

Ensimmäiset törmäysvaimentimet on otettu käyttöön Suomessa YIT:n toimesta vuonna 2010, kun hankintapäätös oli tehty vuotta aiemmin. Nykyisin YIT Suomen käytössä on ainakin 18 törmäysvaimenninyksikköä, joka kertoo hyvästä kehityssuunnasta niin työturvallisuuteen, kuin tiellä liikkujien turvallisuuteenkin liittyen.

On odotettavissa, että Suomen tieviranomaisen, Väylävirasto valmistelee omaa käyttövaatimusluokittelua itse törmäysvaimentimille ja samalla päivittää käyttövelvoitteen koskemaan entistä useampia tieosuuksia. Nykyinen, monessa suhteessa kevyt TMA:n käyttövelvoite on riittämätön, tästä kertoo esimerkiksi se, että monet urakoitsijat käyttävät törmäysvaimentimia myös niillä tieosuuksilla, joita velvoitteet eivät vielä koske.

Suoja-ajoneuvot ovat ehtineet reilun kymmenen käyttövuoden aikana suojella useita ihmisiä ainakin kahdessakymmenessä eri onnettomuudessa, joten vaimentimen käyttö tulevaisuudessa on sekä tämän tutkimuksen, että tilastoinnin perusteella tarpeellista ja kasvusuuntaa voidaan pitää positiivisena.

LÄHTEET

HF-Autohuolto Oy. (2020) Yritys ja yhteystiedot. Haettu 1.6.2020 osoitteesta <https://www.dealer.volvotrucks.fi/hf-autohuolto/home.html>

Liikennevirasto. (2010). Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2010. Haettu 7.5.2020 osoitteesta: https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2010-21_tieliikenteen_ajokustannusten_web.pdf.

Liikennevirasto. (2011). 2011a. Liikenne tietyömaalla - Kunnossapitotyöt. Liikenneviraston ohjeita 3/2011. 23 s.

Liikennevirasto. (2011). 2011b. Liikenne tietyömaalla – Päälystys- ja tiemerkintätyöt 15.12.2011. Liikenneviraston ohjeita. 42 s.

Liikennevirasto. (2013). Törmäysvaimentimien käytön hyödyllisyys liikenne- ja työturvallisuuden näkökulmasta. Haettu 5.4.2020 osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lr_2013_tormaysvaimentimien_kayton_web.pdf.

Rakennuslehti. (2016). YIT:n kehittämä turva-auto on suojellut ihmisiä useissa onnettomuuksissa. Haettu 15.5.2020 osoitteesta: <https://www.rakennuslehti.fi/2016/02/yit-kehittama-turva-auto-on-suojellut-ihmisia-useissa-onnettomuuksissa/>.