



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
38/2022

Törmäsvaimentimien hyväksymiskriteerit

Ajoneuvoon asennettavat



Toni Martikainen

Törmäysvaimentimien hyväksymiskriteerit

Ajoneuvoon asennettavat

Väyläviraston julkaisuja 38/2022

Kannen kuva: Antti Laine / Pirkanmaan ELY

Verkkajulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-317-975-2

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Toni Martikainen: Törmäysvaimentimien hyväksymiskriteerit - Ajoneuvoon asennettavat. Väylävirasto Helsinki 2022. Väyläviraston julkaisuja 38/2022. 14 sivua ja 1 liite. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-975-2.

Avainsanat: törmäysvaimentimet, maantiet, hyväksyminen, kriteerit

Tiivistelmä

Maanteillä tehtävissä tietöissä vaaditaan törmäysvaimentimella varustettu ajoneuvo suojaamaan työkohdetta tietyillä työn luonteesta, tiestä ja työkohteen liikennemäärästä tulevilla perusteilla. Suomessa ei ole hyväksymiskäytäntöä TMA-laitteille (Truck Mounted Attenuator). Sen vuoksi suomalainen käytäntö on ollut ottaa maanteillä Ruotsissa hyväksytyt laitteet suoraan käyttöön myös Suomessa. Tämä on ollut toimiva tapa.

Selkiyttääkseen käytäntöä Väylävirasto teetti tämän selvityksen laitteiden hyväksymiskriteereistä Ruotsissa. Työssä selvitettiin käytäntöä myös Tanskassa. Raporttiin on koottu liitteeksi ajantasainen lista Ruotsissa hyväksytyistä törmäysvaimentimista.

Selvityksen on tehnyt Afry Finland Oy:ssä Toni Martikainen. Työhön on osallistunut Afry Finlandista projektipäällikkö Ari Mattila ja Suomen törmäyskoepalvelusta asiantuntija Kari Laakso. Työn ohjausryhmään kuuluivat Väylävirastosta Jukka Hopeavuori ja Pirkanmaan ELY-keskuksesta Antti Laine.

Toni Martikainen: Kriterier för godkännande av kollisionsdämpare – Fordonsmonterade. Trafikledsverket. Helsingfors 2022. Trafikledsverkets publikationer 38/2022. 14 sidor och 1 bilaga. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-975-2.

Sammanfattning

Vid vägarbeten krävs det att ett fordon utrustat med en kollisionsdämpare skyddar arbetsobjektet, baserat på arbetets art, vägen och trafikvolymen vid arbetsobjektet. I Finland finns det ingen godkännandepolicy för TMA-anordningar (Truck Mounted Attenuator). Därför har det varit finländsk praxis att även i Finland direkt ta i bruk utrustningar som är godkända på vägarna i Sverige. Detta har varit en fungerande metod.

För att förtydliga praxis lät Trafikledsverket utföra denna utredning av de kriterier för godkännande av utrustningar som används i Sverige. I arbetet undersöktes också den praxis som används i Danmark. Som bilaga till rapporten har samlats en aktuell lista över kollisionsdämpare som är godkända i Sverige.

Utredningen är utförd av Toni Martikainen hos Afry Finland Oy. I arbetet har deltagit projektchef Ari Mattila från Afry Finland och Kari Laakso, specialist hos Suomen törmäyskoepalvelu, den finländska kollisionstesttjänsten. I styrgruppen för arbetet ingick Jukka Hopeavuori från Trafikledsverket och Antti Laine från Birkalands NTM-central.

Toni Martikainen: Criteria for the approval of impact attenuators - Truck-mounted. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2022. Publications of the FTIA 38/2022. 14 pages and 1 appendix. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-975-2.

Abstract

Roadworks require a vehicle with mounted impact attenuators to protect the work site on certain grounds, due to the nature of the work, the road and the traffic volume at the site. There is no approval policy for TMAs (Truck Mounted Attenuators) in Finland. This is why the Finnish practice has been to commission devices approved for use on roads in Sweden also directly in Finland. This has been considered a viable method.

In order to clarify the practice, the Finnish Transport Infrastructure Agency commissioned this study on the approval criteria of the equipment in Sweden. The study also investigated the practice in use in Denmark. The report includes an up-to-date list of impact attenuators approved for use in Sweden.

The study was carried out by Toni Martikainen at Afry Finland Oy. Participants in the study included Project Manager Ari Mattila from Afry Finland and Kari Laakso, an expert at Suomen törmäyskoepalvelu, a Finnish crash test service company. The steering group consisted of Jukka Hopeavuori from the Finnish Transport Infrastructure Agency and Antti Laine from the Pirkanmaa Centre for Economic Development, Transport and the Environment (ELY Centre).

Esipuhe

Suomessa ei ole ajoneuvoon asennettavien törmäysvaimentimien hyväksymiskäytäntöjä. Törmäysvaimentimien käytön lisääntyessä Suomessa on syntynyt tarve luoda selkeät hyväksymiskäytännöt ja listaus Suomessa hyväksytyistä törmäysvaimentimista.

Tässä selvityksessä on kuvattu törmäysvaimentimien hyväksymiskäytäntöjä muissa pohjoismaissa, erityisesti Ruotsin käytäntöjä on tutkittu kattavasti.

Selvityksen kirjoitustyön on tehnyt Toni Martikainen Afry Finland Oy:stä. Afry Finland Oy:stä työhön on osallistunut myös projektipäällikkö Ari Mattila. Kari Laakso Suomen Törmäyskoepalvelusta on toiminut työssä asiantuntijana. Työn ohjausryhmään kuuluivat Väyläviraston asiantuntija Jukka Hopeavuori ja Pirkanmaan ELY-keskuksesta asiantuntija Antti Laine.

Selvitys on tarkoitettu selkeyttämään uusien törmäysvaimentimien hyväksyntää Suomessa. Selvityksen avulla laitteiden valmistajat saavat käsityksen hyväksyntäkriteereistä Suomessa. Urakoitsijat puolestaan saavat listan Suomessa käyttöön hyväksytyistä törmäysvaimentimista.

Helsingissä kesäkuussa 2022

Väylävirasto
Tekniikka- ja ympäristöosasto / Tie- ja geotekniikkayksikkö

Sisältö

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 8 |
| 2 | RUOTSIN HYVÄKSYMISKÄYTÄNNÖT | 9 |
| 2.1 | Yleistä..... | 9 |
| 2.2 | Hyväksyntäprosessi | 9 |
| 2.3 | Törmäyskokeet | 10 |
| 2.4 | Kuorma-autoon asennettavat törmäysvaimentimet..... | 10 |
| 2.5 | Perävaunuun asennettavat törmäysvaimentimet | 10 |
| 2.6 | Perässä vedettävät törmäysvaimentimet | 10 |
| 2.7 | Työkoneeseen kytkettävät törmäysvaimentimet..... | 11 |
| 2.8 | Suojavyöhyke | 11 |
| 3 | TANSKAN TMA-KÄYTÄNNÖT | 12 |
| 4 | VAATIMUKSET TÖRMÄYSVAIMENTIMEN KÄYTÖLLE SUOMESSA..... | 13 |
| | LÄHDELUETTELO..... | 14 |

LIITTEET

| | |
|---------|---|
| Liite 1 | Luettelo Ruotsissa hyväksytyistä törmäysvaimentimista |
|---------|---|

1 Johdanto

Törmäysvaimentimia käytetään suojaamaan työmaalla työskentelevää henkilöstöä, työkoneen kuljettajaa sekä liikenteessä liikkuvia tienkäyttäjiä. Törmäysvaimentimella estetään tiellä liikkuvia ajoneuvoja ajautumasta työmaalle ja täten parannetaan työmaalla työskentelevien turvallisuutta. Törmäysvaimennin suojaa myös peräänajajaa, vaimentamalla ajoneuvon ja kuljettajaan kohdistuvaa iskua törmäystilanteessa.

Selvityksessä käsitellään törmäysvaimentimien, jäljempänä TMA (Truck Mounted Attenuator) hyväksyntäkäytäntöjä sekä hyväksyntäkriteerejä. Käytännöt perustuvat vahvasti Ruotsissa käytössä oleviin käytäntöihin ja kriteereihin.

Suomessa käyttöön hyväksytyjen TMA-laitteiden hyväksyntään on riittänyt, että laite on hyväksytty Ruotsissa.

TMA-laitteiden hyväksyntä perustuu pääosin suoritettuihin törmäyskokeisiin. Törmäyskoestandardeina käytetään mm. NCHRPR 350 TL3, MASH 2016 TL3 sekä eurooppalaista CEN/TS 16786:2018.

Selvityksen avulla urakoitsijat voivat tarkistaa, mitkä laitteet ovat Suomessa hyväksytyt käyttöön ja voivat sen perusteella tehdä hankintoja.

2 Ruotsin hyväksymiskäytännöt

2.1 Yleistä

Ruotsissa TMA-laitteita saa asentaa kuorma-autoon, perävaunuun, työkoneeseen/traktoriin tai laite voi olla perässä vedettävä. Kaikille asennustavoille on omat vaatimuksensa, jotka tulee täyttää, jotta laitteita voidaan turvallisesti käyttää. Kaikki Ruotsissa käyttöön hyväksytyt TMA-laitteet käyvät läpi hyväksyntäprosessin, jossa varmistetaan, että tuote on testattu hyväksytysti.

Törmäysvaimentimien lisäksi suoja-ajoneuvo on varustettava varoitusvaloin ja valaistulla opastustaululla sekä muilla mahdollisesti tarvittavilla merkinnöillä.

2.2 Hyväksyntäprosessi

TMA-laitteiden valmistajien on haettava laitteilleen hyväksyntää Ruotsin Trafikverketiltä, mikäli haluavat laitteensa käyttöön Ruotsissa. Valmistaja lähettää hakemuksen Trafikverketille.

Hakemuksesta tulee ilmetä tuotteen tai tuoteperheen nimi, tuotteen valmistaja sekä mahdollinen maahantuoja. Tämän lisäksi hakemuksessa tulee ilmetä perusteluineen mihin suojausluokkaan tuotteelle haetaan hyväksyntää. Hakemuksen liitteeksi pitää lisätä myös dokumentaatio hyväksytystä törmäyskokeesta, joka on suoritettu sertifioidussa törmäyslaboratoriossa tai vastaavassa laitoksessa. Dokumentaation osana tulee olla videoita ja kuvia törmäyskokeesta. Törmäyskokeet pitää suorittaa kulloinkin voimassa olevien standardien mukaan.

Hakemuksen mukana pitää toimittaa myös tuotteen asennus- ja hoito-ohjeet. Hakemus ja liitteet tulee toimittaa ruotsiksi tai englanniksi.

Hakemuksen arvioinnissa Trafikverket käyttää Ruotsin valtion tie- ja kuljetustutkimuslaitosta (VTI) asiantuntijana. VTI arvioi, onko hakemuksessa esitetyt törmäyskokeet suoritettu oikeiden standardien mukaan ja että törmäyskokeet on suoritettu käyttäen oikeita ja hyväksytyjä menetelmiä. VTI ottaa kantaa omassa arvioinnissaan mahdollisiin poikkeamiin ja antaa oman ehdotuksensa hyväksymisestä.

Trafikverket tekee päätöksen laitteen hyväksymisestä tai hylkäämisestä omien teknisten vaatimustensa sekä VTI:n lausunnon pohjalta. Päätöksestä ilmenee, hyväksytäänkö tuote käyttöön vai ei ja kuinka laite luokitellaan liikenneturvallisuusnäkökulmasta. Päätöksessä kerrotaan myös, asetetaanko tuotteelle ja sen käytölle erityisiä rajoituksia esimerkiksi liittyen ajoneuvon massaan.

Päätös lähetetään hakijalle ja tiedoksi Ruotsin tieviranomaisille sekä muille pohjoismaisille tieviranomaisille. Päätökset julkistetaan myös Trafikverketin internetsivuilla.

Trafikverketin myöntämä lupa TMA-laitteen käytölle voidaan peruuttaa välittömästi, jos ilmenee että laite ei toimi odotetusti tai laitteen käytössä ilmenee asioita, jotka eivät täytä määräyksiä. /1/ /2/

2.3 Törmäyskokeet

Ruotsissa vaaditaan TMA-laitteelle hyväksytyä törmäyskokeen suorittamista. Hyväksytyjä testiprotokollia ovat mm. NCHRRP 350 TL3 sekä MASH 2016 TL3. Törmäyskokeissa painoltaan 2 000 kg ajoneuvo törmäytetään TMA-laitteeseen nopeudella 100 km/h. Alhaisemmilla nopeuksilla tehtyjä törmäyskokeita ei hyväksytä Ruotsissa. /2/ /3/

2.4 Kuorma-autoon asennettavat törmäysvaimentimet

Kuorma-autoon asennettavaan törmäysvaimentimeen sovelletaan samoja yleisiä sääntöjä kuin muihinkin törmäysvaimentimiin. Törmäysvaimentimien leveys on oltava vähintään 1,75 m mutta mielellään yli 2,3 m. Kuorma-auton painon on oltava vähintään 7 000 kg, jotta siihen voidaan asentaa törmäysvaimennin. Törmäysvaimentimien tulee olla Trafikverketin hyväksymiä. TMA-laitteiden hyväksymispäätöksistä selviää laitekohtaiset tarkemmat vaatimukset esimerkiksi ajoneuvon pienimmälle sallitulle massalle. /3/ /6/

2.5 Perävaunuun asennettavat törmäysvaimentimet

Ruotsissa on hyväksyttyä käyttää törmäysvaimenninta, joka on asennettu perässä vedettävän vaunun päälle. Perävaunuun asennettua törmäysvaimenninta koskee tarkat säännöt.

Perävaunuun asennettavaa TMA-laitetta ei tule sekoittaa perässä vedettävään törmäysvaimentimeen.

Seuraavien vaatimusten on täyttyvä, että törmäysvaimennin voidaan asentaa perävaunuun:

- Perävaunun paino vähintään 9 000 kg ilman törmäysvaimenninta.
- Akseliväli vähintään 2,9 m.
- Seisontajarru kytkettynä kaikissa akseleissa.
- Paino ja painonjakauma TMA-laitteen valmistajan ohjeiden mukaan.
- Vetoaisa oltava nostettuna pystyasentoon (vähintään 60 astetta) ja hyvin kiinnitetty.
- Perävaunun on täytettävä sille laissa ja asetuksissa asetetut vaatimukset.
- TMA-laitteen asennus on tehtävä laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- TMA-laitteen asennus- ja käyttöoppaat on oltava työmaalla saatavilla.
- Mahdollinen kuorma/lisäpaino tulee olla hyvin kiinnitetty.
- Perässä vedettävää TMA-laitetta ei saa asentaa perävaunuun. /2/ /4/

2.6 Perässä vedettävät törmäysvaimentimet

Ruotsissa voidaan käyttää myös perässä vedettävää törmäysvaimenninta. Perässä vedettävien törmäysvaimentimien on täytettävä samat törmäyskoevaatimukset,

kuin ajoneuvon asennettavien törmäysvaimentimien. Muita vaatimuksia on esitetty lähinnä vetävän ajoneuvon vähimmäispainoon.

Ruotsissa ei ole erikseen säädetty vaatimuksia vedettävän törmäysvaimentimen kytkennästä vetoautoon. Tässä tapauksessa sovelletaan mitä perävaunun kytkennästä vetoautoon yleisesti säädetään. Jos pistotarkistuksissa ilmenee epäilyttäviä kytkentöjä velvoittaa Trafikverket urakoitsijaa ottamaan yhteyttä TMA-laitteen valmistajaan. Valmistajan tulee osoittaa, että kyseinen kytkentätapa täyttää sille asetetut vaatimukset. Ruotsissa on aloitettu keskustelu, jossa selvitetään, onko tarpeen luoda tarkemmat säännöt perässä vedettävän törmäysvaimentimen ja vetoauton kytkentämenetelmiin. /2/ /5/

2.7 Työkoneeseen kytkettävät törmäysvaimentimet

Ruotsissa traktori tai pyöräkuormaaja saa toimia omana suoja-ajoneuvonaan, jos työkone täyttää tietyt paino- ja akseliväli vaatimukset. Jos työkoneen akseliväli ylittää 2,7 m ja bruttopaino ilman törmäysvaimenninta ylittää 9 000 kg niin työkone saa toimia omana suoja-ajoneuvonaan. Jos työkoneen akseliväli on 2,3–2,7 m niin minimipainovaatimusta on 12 000 kg. Alle 2,3 m akselivälillä olevat työkoneet eivät saa toimia suoja-ajoneuvoina. Törmäysvaimennin voidaan kiinnittää suoraan työkoneeseen tai se voi olla perässä vedettävää mallia. Nostotyötä tekevä työkone ei saa toimia suoja-ajoneuvona missään tilanteessa.

Työkoneessa tulee olla maantie-typin renkaat. Kuljettajan istuimen selkänoja tulee olla niin korkea, että se suojaa kuljettajan selkää, niskaa ja päätä. Selkänojan on suojattava kuljettajaa iskeytymiseltä ajoneuvon takaosan rakenteisiin. Istuin on varustettava hyväksytyllä turvavyöllä.

Törmäysvaimennin on oltava niin leveä, että työkoneen kummaltakaan puolelta ei jää yli 0,15 m leveää kaistaletta suojaamatta. Työkoneen leveyteen ei lasketa työkoneeseen liitettyjä lisälaitteita, esimerkiksi auraa tai niittopäätä. /7/

2.8 Suojavyöhyke

TMA-laitetta käytettäessä työmaalla on suoja-ajoneuvon ja työkohteen väliin jätettävä suojavyöhyke. Suojavyöhykkeen vähimmäismitta on puolet työkohteen nopeusrajoituksesta + 10 m eli nopeusrajoituksen ollessa 80 km/h on suojavyöhykkeen vähimmäismitta $80 / 2 + 10 = 50$ m. Suojavyöhykkeen enimmäismitta on 250 m sillä edellytyksellä, että tienkäyttäjä voi havainnoida koko suojavyöhykkeen ohittaessaan suoja-ajoneuvon. Ruotsissa käytäntö on osoittanut, että suojavyöhykettä olisi tarpeellista lyhentää, koska tienkäyttäjiä ajautuu ajoittain suojavyöhykkeelle. Ruotsissa mietitään mahdollisuutta nostaa vaatimusta suoja-ajoneuvon vähimmäispainolle. Lisäämällä törmäysvaimenninta kantavan ajoneuvon painoa voitaisiin suojavyöhykkeen vähimmäismittaa lyhentää ja näin vaikeuttaa tienkäyttäjien ajautumista suojavyöhykkeelle. /2/ /6/

3 Tanskan TMA-käytännöt

Tanskassa käytettävien törmäysvaimentimien on täytettävä samat törmäyskoevaatimukset, jotka Ruotsissa vaaditaan.

Tanskassa tien nopeusrajoitus vaikuttaa suoja-ajoneuvoon kohdistuviin vaatimuksiin. Nopeusrajoituksen ollessa 90 km/h tai suurempi on törmäysvaimennin asennettava ajoneuvoon, jonka paino on vähintään 7 000 kg. Jos nopeusrajoitus on alhaisempi, riittää ajoneuvon painoksi 4 500 kg.

Pysäköidyn suoja-ajoneuvo jarrut on oltava kytkettyinä ja tämän lisäksi voidaan kytkeä vaihde päälle ja kääntää eturenkaat niin, että ne osoittavat työmaan ohi.

Tanskassa törmäysvaimenninta on käytettävä pelkän varoituslaitteen sijaan nopeusrajoituksen ollessa yli 70 km/h mikäli työtä tehdään alle 200 m päässä varoituslaitteesta. Moottoriteillä työtä tekevä työkone on aina suojattava törmäysvaimenninajoneuvolla.

Laitteen valmistajan ohjeita on noudatettava ja käyttöohjeet on oltava saatavilla ajoneuvossa, johon törmäysvaimennin on asennettu.

Törmäysvaimennin on varustettava valaistulla opastintaululla ja vilkkuvilla huomiovaloilla. /8/ /9/

4 Vaatimukset törmäysvaimentimen käytölle Suomessa

Suomessa vaaditaan, että törmäysvaimentimien tulee olla Ruotsin Trafikverketin hyväksymää tyyppiä tai vastaavat törmäyskokeet läpäissyt tuote. Törmäysvaimennin on asennettava valmistajan asennusohjeiden mukaisesti. Asennuksessa on huomioitava, että ajoneuvolta, johon törmäysvaimennin asennetaan, vaaditaan suurempaa massaa verrattuna vaatimukseen pelkästä suoja-ajoneuvosta. Tuotteen käyttäjän tai maahantuojaan on osoitettava tuotteen kelpoisuus esimerkiksi hyväksymiskirjeen avulla. Sopimuskatselmuksessa on esitettävä tuotteen asennusohjeet ja muut käyttöohjeet. Törmäysvaimentimet, jotka on testattu nopeusluokassa 96–100 km/h kelpaavat kaikille yleisille teille.

Törmäysvaimennin voidaan asentaa joko suoja-ajoneuvoon tai erilliseen perävauvuun. Törmäysvaimennin voidaan kiinnittää myös suoraan työtä tekevään ajoneuvoon tai koneeseen, mikäli sen ominaisuudet ja koneen lisälaitteet sekä tehtävä työ sen sallivat.

Törmäysvaimentimena voidaan käyttää myös erillistä hinattavaa törmäysvaimenninta. Vetoauto varustetaan toimintaympäristön mukaisella varoituslaitteella ja varoitusvalaisimella. Itse törmäysvaimentimeen ei saa kiinnittää mitään. /10/ /11/ /12/ /13/

Suomessa törmäysvaimenninta on käytettävä seuraavissa tilanteissa:

- Kun tehdään hitaasti liikkuvaa koneellista työtä kaksiajorataisilla teillä, joiden pysyvä nopeusrajoitus on 60 km/h tai enemmän tai yksiajorataisilla teillä, joiden pysyvä nopeusrajoitus on 80 km/h tai enemmän ja liikennemäärä yli 6 000 ajon/vrk.
- Kun tehdään paikallaan olevaa koneellista työtä kaksiajorataisilla teillä, joiden pysyvä nopeusrajoitus on yli 60 km/h tai työskenneltäessä ajokais-talla tai osittain ajokaistalla yksiajorataisella tiellä, jonka pysyvä nopeusrajoitus on yli 80 km/h ja liikennemäärä yli 6 000 ajon/vrk.
- Jalkaisin työskenneltäessä ajoradalla tai pientareella teillä, joiden pysyvä nopeusrajoitus on 60 km/h tai enemmän ja liikennemäärä yli 900 ajon/vrk. Muulloin työskentelyä suojataan vähintään 3,5 t painavalla suoja-ajoneuvolla.
- Kaksiajorataisilla teillä, joiden pysyvä nopeusrajoitus on 60 km/h tai enemmän, käytetään liikennejärjestelyjen tekemisessä ja purkamisessa työntekijöiden suojana aina törmäysvaimentimella varustettua suoja-ajoneuvoa.
- Aina ajoradalla tai pientareella tehtävissä nostokoritöissä. TMA:ta ei saa kiinnittää suoraan nostokoriajoneuvoon.

Lähdeluettelo

- /1/ Trafikverkets administrativa rutiner för tillåtelse av temporära skyddsanordningar för arbete på väg - Trafikverket (https://www.trafikverket.se/contentassets/6d02af75b18844ec8ab52bc93d9dfb33/beslut_om_trafikverkets_administrativa_rutiner_for_tillatelse_av_temporara_skyddsanordningar_for_arbete_pa_vag.pdf) Viitattu 29.10.2021
- /2/ Teams – videokeskustelu Jan Backman Trafikverket, Jukka Hopeavuori Väylävirasto, Toni Martikainen Afry Finland Oy 27.10.2021
- /3/ TMA-skydd vid arbete på allmän väg - Trafikverket (https://www.trafikverket.se/contentassets/7dbef2dc554a45208923c0084be1308c/tma_skydd_vid_vagarbete_pa_allman_vag.pdf) Viitattu 29.10.2021
- /4/ TMA på vagn – Trafikverket (https://www.trafikverket.se/contentassets/6d02af75b18844ec8ab52bc93d9dfb33/beslut_om_att_tillata_tma_pa_vagn.pdf) Viitattu 29.10.2021
- /5/ Skyddsanordningar och annan säkerhet vid vägarbete – Trafikverket (<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Arbete-pa-vag/Skyddsanordningar-och-annan-sakerhet/>) Viitattu 29.10.2021
- /6/ TRVK Apv, Trafikverkets tekniska krav för Arbete på väg Versio 4.0 trvk-apv-trafikverkets-tekniska-krav-ver-41.pdf Viitattu 29.10.2021
- /7/ Beslut angående alternativa bärare av TMA (https://www.trafikverket.se/contentassets/6d02af75b18844ec8ab52bc93d9dfb33/beslut_angaende_alternativa_barare_av_tma_20111222.pdf) Viitattu 29.10.2021
- /8/ VEJREGLER - Afmærkning af vejarbejder mv (<http://vejregler.lovportaler.dk/ShowDoc.aspx?schultzlink=vd-2017-0106#pkt6>) Viitattu 2.11.2021
- /9/ BEK nr 818 af 22/06/2017 - Bekendtgørelse om afmærkning af vejarbejder mv. (<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/818>)
- /10/ Liikenne tietyömaalla – Tienrakennustyömaat. Väyläviraston ohjeita 11/2021. (https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-11_tienrakennustyomaat_web.pdf) Viitattu 6.6.2022
- /11/ Liikenne tietyömaalla – Kunnossapitotyöt. Liikenneviraston ohjeita 15/2020. (https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-15_kunnossapitotyot_web.pdf) Viitattu 11.11.2021
- /12/ Sulku- ja varoituslaitteet. Liikenneviraston ohjeita 2/2018. (https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2018-02_sulku_varoituslaitteet_web.pdf) Viitattu 11.11.2021
- /13/ Liikenne tietyömaalla – Päällystys- ja tiemerkinätyöt. Väyläviraston ohjeita 56/2020. (https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-56_paallystys_tiemerkintatyot_web.pdf) Viitattu 6.6.2022
- /14/ <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Arbetsmiljo-och-sakerhet/Arbete-pa-vag/Beslut/> Luettu 28.10.2021

Luettelo Ruotsissa hyväksytyistä törmäysvaimentimista

Ajoneuvoon asennettavat törmäysvaimentimet

| | Leveys, m | Paino, kg | Materiaali, rakenne, ym. | Suoja-ajoneuvon painovaatimus |
|---|-----------|-----------|--|---|
| Verdegro Blade Verdegro Group | 2,3 | 1100 | Alumiininen H-palkki joka törmäyksessä painuu alumiinisten putkien sisään. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 7000 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Scorpion II Berlex AB | 2,45 | 900 | Kaksi alumiinirengasta vaimenninosa, molemmat voidaan kääntää 90°. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 7000 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Stuer-Egghe TMA 100K RSSE RoadSide Safety Engineering AB | 2,3 | 1200 | Alumiinilaatikko täytetty pahvilla. Yksiosainen vaimenninosa joka voidaan kääntää 90°. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 8050 kg (sis. TMA). Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| TMA Wageenaar Saferoad Traffic AB | 2,3 | 800 | Alumiinilaatikko jonka vaimenninosa voidaan kääntää 90°. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 9000 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Safe Stop 90 ATA Bygg-och Markprodukter AB | 2,36 | 815 | Kaksi alumiinilaatikkoa joiden ympärillä teräsrakenne. Yksi vaimenninosa joka voidaan kääntää 90°. | Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Scorpion 100 Berlex AB | 2,4 | 790 | Kaksi alumiinirengasta vaimenninosa, molemmat voidaan kääntää 90°. | Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |

Ajoneuvon asennettavat törmäysvaimentimet

| | Leveys, m | Paino, kg | Materiaali, rakenne, ym. | Suoja-ajoneuvon painovaatimus |
|--|-----------|-----------|--|---|
| MPS 350i Saferoad Traffic AB | 1,8 | 730 | Kuumasinkitty teräs rakenne. Voidaan kääntää 90°. | Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| U-MAD 100 K RSSE RoadSide Safety Engineering AB | 2,3 | 570 | Alumiinilaatikko täytetty pahvilla. Voidaan kääntää 90°. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttopaino 8500 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttopaino valmistajan suositusten mukaan. |
| VANDERBILT SVEVIA (Väg- verket Produktion) | 2,3 | 1600 | Polyeteeniputket. Tukipyörät takana. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 8000 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Safe-Stop 180 TMA ATA Bygg-och Markprodukter AB | 2,35 | 940 | Kaksi alumiinista vaimenninosaa. Taaempi vaimenninosa voidaan kääntää 180°(pituudeksi jää 2,39 m). | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 9000 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Verdegro TMA Vicky Teknik AB | 2,3 | 950 | Alumiinilaatikoita joiden ympärillä alumiinirakenne. Yksi vaimenninosa joka voidaan kääntää 90°. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 9000 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Alpha 60 MD ATA Bygg-och Markprodukter AB | 2,35 | 840 | Kolme alumiinista vaimenninosaa joista kaksi taaempaa osaa voidaan kääntää 90°. | Ajoneuvon suurin sallittu massa valmistajan suositusten mukaan. Huom! Ei saa asentaa traktoriin/ pyöräkuormaajaan. |

Perässä vedettävät törmäysvaimentimet

| | Leveys, m | Paino, kg | Materiaali, rakenne, ym. | Vetävän ajoneuvon painovaatimus |
|--|-----------|-----------|---|--|
| Scorpion TA Berlex AB | 2,45 | 1088 | Kaksi alumiinirengasta vaimenninosina. Yksi akseli takapäässä. | Ajoneuvon suurin sallittu massa valmistajan suositusten mukaan. |
| VVP-TMA TTA/02 SVEVIA (F.d Vägverket Produktion) | 2,5 | | Polyeteeniputket. Kaksi rengasparia. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 8000 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Safe-Stop Trailer TMA ATA Bygg-och Markprodukter AB | 2,35 | 1186 | Kaksi alumiinista vaimenninosaa. Yksi akseli keskellä. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 9000 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Vorteq Trailer TMA ATA Bygg-och Markprodukter AB | 2,34 | | Valmistettu galvanoidusta teräksestä. Yksi akseli takapäässä. | Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Snoline TTMA 100 RSSE RoadSide Safety Engineering AB | 2,43 | | Valmistettu galvanoidusta teräksestä. | Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Verdegro TTMA 100K Verdegro Group | 2,3 | 700 | Alumiininen vaimenninosa. Yksi akseli keskellä. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 9000 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |
| Gregory Inc TTMA 200 Nordic Traffic Safety GmbH | 2,4 | 794 | Laitteen Alumiininen runko toimii vaimenninosana. Yksi akseli keskellä. | Ajoneuvon pienin sallittu bruttomassa 8600 kg. Ajoneuvon suurin sallittu bruttomassa valmistajan suositusten mukaan. |



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-975-2
www.vayla.fi