

RAPPORT

Truck Mounted Attenuator (TMA)

En studie av olyckor, händelser, arbetsplatskontroller
och åtgärdsförslag.



Trafikverket

Postadress: 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: 1 Ej känslig

Dokumenttitel: Truck Mounted Attenuator (TMA). En studie av olyckor, händelser, arbetsplatskontroller och åtgärdsförslag.

Författare: Eva Liljegren, Per Hurtig, Elisabeth Lunman och Johan Fischer

Dokumentdatum: 2024-04-09

Kontaktpersoner: Eva Liljegren

Publikationsnummer: 2024:076.

ISBN: 978-91-8045-298-4

Foto: Framsida: Eva Liljegren, övriga foto se respektive bildtext.

Innehåll

Sammanfattning	6
Summary	8
1 Inledning	10
1.1 Bakgrund	10
1.2 Syfte	11
1.3 Definitioner	12
1.4 Andra studier	12
2 Metod.....	15
2.1 Olycks- och incidentdata.....	15
2.1.1 Strada.....	15
2.1.2 Synergi	15
2.1.3 Djupstudieklienten	16
2.1.4 BIA	16
2.1.5 Entreprenörer och tillverkare.....	16
2.1.6 Mediasökningar	17
2.2 Trafikverkets arbetsplatskontroller (APK).....	17
2.3 Workshop med Sveriges branschförening för säkrare vägar (SBSV)	17
3 TMA – bakgrund	18
4 Regelverk för TMA.....	21
4.1 Trafikverkets regelverk vid vägarbete	21
4.2 Trafikverkets regelverk för energiupptagande skyddsanordningar	21
4.3 Krav på TMA-förare	25
4.4 TMA i Trafikverkets baskontrakt väg.....	25
4.5 TMA vid andra arbeten som Trafikverket beställer	26
4.6 Vägassistans genom Trafikverket.....	26
4.7 Övriga verksamheter utanför Trafikverket	27
4.8 Sammanfattning regelverk.....	27
5 Trafikolyckor med TMA i Strada 2003–2022	29
5.1 Inledning.....	29

5.2 Resultat	29
5.3 Sammanfattning av trafikolyckorna i Strada.....	32
6 Inrapporterade TMA-händelser 2022.....	33
6.1 Hur händelserna hittades.....	33
6.2 Analys av händelserna	34
6.2.1 Generellt.....	34
6.2.2 Uppgifter från Synergi år 2022	36
6.2.3 Uppgifter från Strada år 2022.....	37
6.2.4 Skadade vägarbetare och vägarbetarnas arbetsmiljö	38
6.2.5 Orsaker till påkörningarna.....	39
6.2.6 Problem med att analysera orsaker	39
6.3 Sammanfattning av händelserna	41
7 Trafikverkets kontroller av TMA 2018–2022	42
7.1 Inledning.....	42
7.2 Totalt för de tre frågorna	43
7.3 Fråga 1: Tvärgående energiupptagande skydd finns	43
7.4 Fråga 2: TMA finns där så krävs.....	47
7.5 Fråga 3: TMA-skydd är komplett, rätt placerat och uppfyller sin funktion	48
7.6 Övriga kontroller av TMA och behov av fördjupad analys	50
7.7 Input från kontrollanter och projektledare.....	51
7.8 Sammanfattning av kontrollstatistik.....	52
8 Åtgärdsförslag.....	53
8.1 Arbetsplatskontroller (APK)	53
8.2 Automatiserad TMA.....	54
8.3 Automatisk broms på TMA-fordon	54
8.4 Forskning inom området.....	54
8.5 Gemensamt inrapporteringsystem av händelser	55
8.6 Geofencing.....	55
8.7 ID-märkning och kontroller av TMA.....	56
8.8 Intelligent Transportation System (ITS).....	56
8.9 Minskat behov av TMA	58
8.10 Autobromssystem.....	58
8.11 Projicering av linjer och märken.....	59
8.12 Reflektorer för nödbromssystem.....	59

8.13 Trafikverkets arbete med regelverk och intern styrning.....	60
8.14 Utbildning	61
8.15 Ökat samarbete inom branschen.....	61
8.16 Sammanfattning åtgärdsförslag.....	62
9 Sammanfattande analys	63
10 Referenser	65

Sammanfattning

Vid vägarbeten används ibland TMA-skydd (Truck Mounted Attenuator) vilket är ett energiupptagande skydd som monteras på ett fordon. Skyddets uppgift är att absorbera energin vid en påkörning. TMA-fordonet har även till syfte att synliggöra vägarbetsplatser och vägleda trafikanterna. TMA används främst vid vägarbeten men kan även användas av Trafikverkets Vägassistans, vid bärgning och av blåljuspersonal. Varje år skadas både trafikanter och vägarbetare i TMA-relaterade olyckor. År 2022 omkom en TMA-förare vid en påkörning.

Syftet med den här rapporten är att lyfta fram åtgärder för att öka säkerheten vid användning av TMA genom att analysera olyckor, händelser, regelverk, arbetsplatskontroller och åtgärdsförslag.

Trafikverket har ett regelverk som gäller i Trafikverkets kontrakt. I vissa projekt kan högre krav än regelverket ställas och ibland ges dispens från kraven. Det händer att avsteg från kraven görs, med eller utan beställarens godkännande. För oplanerad avstängning i Trafikverkets basunderhåll väg, t.ex. vid akuta händelser, gäller samma regler som vid planerade vägarbeten. I praktiken följs inte regelverket alltid eftersom det t.ex. inte finns tillräckligt med resurser och händelsen behöver hanteras. Då ska en arbetsberedning med riskbedömning göras där bl.a. hänsyn till säkerhet för arbetstagare och tredje man ingår.

108 TMA-relaterade olyckor med personskador inträffade under åren 2003–2021. Sannolikt finns det fler olyckor registrerade i Transportstyrelsens databas Strada men de är svåra att hitta. Majoriteten av olyckorna var lindriga eller måttliga men tre av olyckorna var dödsolyckor. Det är främst passerande trafikanter som skadas men i nästan en fjärdedel av olyckorna skadas också en vägarbetare. Olyckorna sker främst på vägar med mycket trafik och inträffar under hela året.

I den här rapporten redovisas 70 TMA-relaterade händelser som inträffade år 2022. I alla händelserna har TMA-skydd eller TMA-fordon blivit påkört men i vissa fall bara lindrigt. För att få en bred bild och fånga upp så många händelser som möjligt har data från Strada, media, Synergi och entreprenörer använts. Det finns inget gemensamt sätt att klassa händelserna men det verkar som att majoriteten var tillbud där ingen person har blivit fysiskt skadad. Det finns dock minst 19 händelser med personskador. En dödsolycka inträffade under året och i den olyckan omkom en TMA-förare. Ytterligare minst fyra TMA-förare skadades i andra olyckor. Även om vägarbetarna inte skadas fysiskt vid de flesta händelser så kan det ändå vara psykiskt påfrestande att vara med om dem. Beskrivningarna av händelserna ger dessutom en bild av arbetsmiljö där passerande trafikanter kan köra fort och vara ouppmärksamma. Det är anmärkningsvärt att det är en så stor andel yrkestrafik, 46%, som är den påkörande trafikanten i händelserna. Tio av händelserna inträffade i samband med bärgning eller när TMA-fordonet stod som skydd vid en olycka som redan inträffat. Att det är så pass många som 10 händelser visar på att TMA-skydden har en viktig funktion även till annan verksamhet än vägarbeten.

Varje år utför Trafikverket omkring 900 arbetsplatskontroller. I den här rapporten sammanställs resultatet från tre kontrollfrågor som rör TMA på skyddsklassade vägar. Under åren 2018–2022 ställdes dessa tre frågor totalt 3030 gånger och 19% fick anmärkningar. Det mest anmärkningsvärda med kontrollerna är att det fanns 139 tillfällen då TMA saknades helt. Vid 86 av dessa tillfällen var vägarbetaren inte i ett fordon utan oskyddad ute på vägen eller i vägområdet. I många fall inträffade detta på vägar med mycket trafik, höga hastigheter, i mörker och med dålig sikt. Det fanns också 89 tillfällen då det inte fanns tillräckligt många TMA, till exempel vid arbeten på vägrenen eller med mitträcken. Vid 199 kontroller fanns det anmärkningar på själva TMA-skyddet. Vanligaste anmärkningen var att skyddet hade fel höjd, att det var felplacerat eller felmonterat. Eftersom kontrollerna bara är stickprov så innebär det troligtvis att det finns många fler vägarbeten där varken personalen eller passerande trafikanter skyddas av TMA på det sätt som kravställs i Trafikverkets regelverk.

I rapporten redovisas femton TMA-relaterade åtgärdsförslag som på olika sätt skulle kunna öka säkerheten för såväl vägarbetare som passerande trafikant. Det finns inget enskilt åtgärdsförslag som radikalt kan förbättra säkerheten utan flera olika typer av åtgärder behövs. Exempel på åtgärder är att vidareutveckla händelserapporteringen, att införa tekniska lösningar som redan finns på marknaden, att utveckla arbetet med arbetsplatskontroller samt att arbeta vidare med digitalisering och geofencing. För att lyckas behövs ett gott samarbete mellan bransch och berörda myndigheter.

Summary

During roadworks, Truck Mounted Attenuators (TMA) are sometimes used. They are energy-absorbing protections towed by a vehicle. The TMA-vehicle protects roadworks and drivers by acting as a physical, cushioning buffer in the event of a collision involving oncoming traffic. The TMA-vehicle also aims to make roadwork sites more visible and guide traffic through the work site. TMA is mainly used at roadworks but can also be used by road assistance vehicles and by emergency services personnel. Every year, both motorists and road workers are injured in TMA-related accidents. In 2022, a TMA driver died in a collision. The purpose of this report is to highlight measures to increase safety when using TMA by analyzing accidents, incidents, regulations, workplace controls and proposed actions.

The Swedish Transport Administration has regulations that apply to its contracts. In some projects, higher requirements than the regulations can be imposed; other times exemptions from the requirements are granted. There are also instances of deviations from the requirements, with or without the client's approval. The same rules apply for unplanned closures during basic road maintenance, e.g., in a case of urgent events. However, in practice, the regulations are not always followed, for example, due to insufficient resources and the need to handle the event quickly. In such cases, a work plan with risk assessment should be made, taking into account, among other things, the safety of workers and third parties.

108 TMA-related traffic accidents with personal injuries occurred during the years 2003-2021. Likely, more accidents are registered but were not identified in the Swedish Transport Agency's accident database Strada. The majority of the identified accidents were minor or moderate, but three of the accidents were fatal. It is mainly passing motorists who are injured, but in a quarter of TMA-related accidents, a road worker is also injured. The accidents mainly occur on highways with heavy traffic.

This report presents 70 TMA-related incidents that occurred in 2022. In all incidents, a TMA-protection or TMA-vehicle was hit, but in most cases, only lightly. To get a broad picture and capture as many incidents as possible, data from different sources such as Strada, media and contractors were used. There is no common way to classify the incidents, but it seems that the majority were minor collisions where no person was physically injured. However, there were at least 19 incidents with personal injuries. One fatal accident occurred during the year in which a TMA-driver was killed. Although in most TMA-related incidents road workers are not physically injured, such incidents can still be a psychologically stressful experience for involved road workers. The descriptions of the incidents provide a picture of a work environment where passing motorists may drive fast and be inattentive. It is remarkable that such a large proportion, 46%, of the incidents involve professional traffic, such as trucks and busses as the colliding party. Ten of the incidents occurred in connection with towing or when TMA was used as protection at an already occurred accident. That as many as ten such incidents occurred indicates that TMA have an important function during other activities in addition to roadworks.

Each year, the Swedish Transport Administration conducts around 900 workplace inspections. This report compiles the results from three control questions related to TMA on safety-classified roads. During the years 2018–2022, these three questions were asked a total of 3030 times. 19% of the controlled questions received remarks. The most remarkable aspect of the inspections is that there were 139 occasions when TMA was completely missing. In 86 of these occasions, the road worker was not in a vehicle but was unprotected on the road or in the road area. This often occurred on roads with heavy traffic, high speeds, in darkness, and with poor visibility. There were also 89 occasions when TMA was partially missing, for example, during work on the roadside or with median barriers. Since the inspections are only spot checks, it likely means that there are many more roadworks where neither the personnel nor passing motorists are protected by TMA as required by the Swedish Transport Administration's regulations.

The report presents fifteen TMA-related proposed measures that could increase safety for both road workers and passing motorists. There is no single measure that can radically improve safety, but several different types of measures are called for. Examples of measures include further developing incident reporting, introducing technical solutions already available on the market, developing the work with workplace inspections, and continuing to work with digitalization and geofencing. To succeed, good cooperation between the industry and relevant authorities is needed required.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Vid vägarbeten¹ används ibland olika typer av tyngre skyddsanordningar som är till för att skydda vägarbetare, trafikanter och anläggningar. Dessa kan t.ex. hindra trafikanter från att köra ner i schakter, köra in i vägarbetsområden, köra på vägarbetsfordon eller skydda personer som arbetar på vägen. Ett vanligt sådant skydd är TMA (Truck Mounted Attenuator) vilket är ett mobilt energiupptagande skydd vars uppgift är att absorbera energin vid en påkörning för att minska krockvåldet. Det kan vara monterat på ett fordon som utför väghållningsarbete eller på ett speciellt utsett skyddsfordon. TMA-fordonet har även till syfte att synliggöra vägarbetsplatsen och vägleda trafikanterna. Därför är det utrustat med varnande ljus, vägmärken och olika typer av budskap. TMA kan exempelvis även användas av Trafikverkets Vägassistans, vid bärgning och av blåljuspersonal.



TMA-fordon med TMA-skydd vid kantskärningsarbete på riksväg 40. Foto: Eva Liljegen.

I en Trafikverksrapport från 2023 skrivs att 86 olyckor med personskador inträffade i samband med påkörningar på TMA under åren 2003–2021. Dock noteras det i rapporten att det är svårt att identifiera olyckor med TMA i Strada² och bortfallet blir därför troligen mycket stort. Att det är så få olyckor som rapporterats in kan också bero på att påkörningar

¹ Vägarbete definieras som "Arbete som är till för vägens eller väganordningens byggande, underhåll, drift eller liknande. Arbetet kan bedrivas på eller invid vägen, inom vägområdet eller vägens säkerhetszon". Trafikverket (2019) *TRVK Apv Trafikverkets tekniska krav för Arbete på väg*.

² Strada (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) är ett informationssystem för data om skador och olyckor inom vägtransportssystemet. Strada hanteras av Transportstyrelsen och statistiken från systemet används bl.a. till Sveriges officiella statistik om trafikolyckor.

på TMA ofta resulterar i olyckor utan personskador. I den Trafikverksrapporten sammanställdes dessutom bara olyckor där TMA använts vid vägarbeten, inte om de använts vid bärgning eller av blåljuspersonal. Uppgifter från bl.a. entreprenörer³ och tillverkare visar dock på att det sker betydligt fler påkörningar av TMA varje år men eftersom dessa inte sammanställs på ett systematiskt sätt har de heller inte analyserats. För att få en bättre bild av påkörningarna, och hur dessa skulle kunna förhindras, behövs därför en mycket bredare analys göras.

Den fordonstekniska utvecklingen har haft stor betydelse för trafiksäkerheten. Olika system kan förhindra olyckor och varna trafikanten. Majoriteten av trafikarbetet i Sverige beräknas idag utföras av fordon med automatbromssystem, vilket innebär att fordonet kan bromsa automatiskt för hinder, t.ex. ett fordon framför.⁴ På så sätt kan bland annat upphinnandelyckor undvikas. Sedan 2015 är det krav att alla nyproducerade lastbilar har systemet och sedan 2023 gäller samma för personbilar men många fordonstillverkare har redan infört systemen. Baserat på de olyckor som inträffat med TMA-påkörningar verkar det dock som att automatbromssystem inte kan detektera TMA-skydd eller vägarbetsanordningar som hinder och i de flesta fall aktiveras därför inte bromssystemet. Därför behövs andra åtgärder för att minska dessa påkörningar eller att automatsystemen krävställs för att även klara av TMA-skydd.

Att det sker många olyckor och händelser med påkörningar på TMA visar på vikten av att fordonen används. Varje TMA-påkörning utgör dock också en risk för skador, för såväl påkörande trafikant som för vägarbetaren. År 2022 omkom en TMA-förare vid en påkörning. Målsättningen borde därför vara att minska antalet TMA-påkörningar, utan att säkerheten vid vägarbetet försämras.

1.2 Syfte

Syftet med den här rapporten är lyfta fram åtgärd för att öka säkerheten vid användning av TMA genom att analysera följande fyra områden:

- Olyckor och händelser som har inträffat med TMA.
- Regelverk kring TMA-användning.
- Arbetsplatskontroller relaterade till TMA.
- Åtgärdsförslag för att minska TMA-påkörningar och skadeutfall.

³ i Perspektiv (2022) *Svevia testar ny teknik som kan rädda liv vid vägarbete*.

⁴ Trafikverket (2023) *Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2022. Målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet mot etappmålen 2030*.

1.3 Definitioner

TMA är förkortningen för Truck Mounted Attenuator och är det krockabsorberande skydd som kan monteras på eller dras av olika fordon. *TMA-skyddets* syfte är att minska krockvåldet vid en påkörning och på så sätt skydda de trafikanter som kör på och de personer som sitter inne i det fordon som TMA-skyddet är monterat på.

TMA-fordon är det fordon som TMA-skyddet är monterat på. TMA-fordonets syfte kan vara olika såsom att skydda trafikant och vägarbetare, att varna för och att vägleda trafikanter genom vägarbetet. Detta görs genom olika typer av vägmärken och budskap på TMA-fordonet. TMA-fordonet är utrustat med lampor och vägmärken, t.ex. en stor ljuspil, som visar på vilken sida av fordonet som passerande trafikanter ska köra.

TMA används ofta som ett generellt begrepp utan att tydligt förklara vad som menas men brukar omfatta både TMA-skydd och TMA-fordon. I den här rapporten används *TMA-skydd* när endast skyddet avses, *TMA-fordon* när det handlar om fordon som bär TMA-skydd och begreppet *TMA* vid mer generella skrivningar som omfattar såväl TMA-skydd som TMA-fordon.

1.4 Andra studier

VTI konstaterar i en rapport från 2021 att det saknas en samordnad olycks- och incidentrapportering av olyckor och tillbud vid vägarbeten. I ett projekt har de därför sammanställt drygt 3600 händelser från entreprenadföretagens interna rapportering under perioden 2015–2019. Av händelserna var 170 olyckor (med personskada), 1194 tillbud (utan personskada) och 2239 riskobservationer (risk för oönskade händelser). Det framgår inte hur många av dessa som handlade om TMA-påkörningar men studien är ändå intressant eftersom den tar upp problematiken med avsaknaden av en gemensam inrapportering. I rapporten framkommer det att aktörer kan se nyttan med rapporteringen eftersom den synliggör arbetsmiljöproblem. Att händelserna ändå inte alltid rapporteras in kan beror på att vissa händelser inträffar ofta, nyttan med inrapporteringen är inte uppenbar, rapporteringen är tidsödande och att det finns rädsla för konsekvenserna. Enligt VTI komplicerades sammanställningen och analysen av händelserna eftersom det saknades ett gemensamt kategoriseringssystem. Därför föreslås att en gemensam nationell databas för vägarbetsolyckor ska inrättas. För att kunna exportera data från entreprenörernas egna system behövs dock gemensamma definitioner och nyckelbegrepp. Datat från systemet bör regelbundet analyseras och kommuniceras till de berörda aktörerna.⁵

Trafikverket studerade i en rapport 2013 tio olika olyckor med TMA-påkörningar. Olyckorna är inte representativa för TMA-olyckor utan valdes eftersom de inträffat i närheten av Göteborg och för att det fanns annat data tillgängligt om olyckorna, förutom beskrivningarna i Strada. I rapporten konstaterades att alla TMA-skydd utom ett verkade ha fungerat och att skadefallet troligtvis hade blivit betydligt värre om vägarbetsfordonen inte

⁵ VTI (2021) *Samverkan för ökad säkerhet och framkomlighet vid vägarbetsplatser – nyttiggörande av tillgänglig tillbuds- och olycksstatistik.*

haft TMA. I de olyckor då tunga lastbilar kört på skydden deformerades dessa kraftigt men bedömdes ändå haft en skyddande effekt för både trafikanten som körde på skyddet och för vägarbetaren som satt i vägarbetsfordonet.⁶

I en amerikansk forskningsstudie från 2022 ligger fokus på att redovisa förslag som kan minska antalet TMA-påkörningar. Rapporten, som är en litteraturstudie över relevanta åtgärdsförslag, delar in åtgärderna i flera olika åtgärdsgruppen som bland annat handlar om att öka TMA-fordonens och vägarbetets synbarhet, att utbilda vägarbetarna och att använda ITS-system. I rapporten skrivs att olika typer av varningssystem, till exempel VMS, kan placeras ut i god tid innan första TMA-fordonet för att upplysa om att ett vägarbete pågår längre fram. Även olika typer av mobila gupp kan användas. I rapporten lyfts även vikten av att utbilda TMA-förarna för att öka deras kunskap om vägarbetsplatsens utformning och deras egen säkerhet. Guidelines för TMA-förare föreslås tas fram. Vidare skrivs om vikten av att utrusta förarhytten på bästa sätt och att rätt typ av bälte används. Ett sexpunktbälte ger, enligt rapporten, det bästa skyddet mot framåtrörelser och bröstskador. Likaså är det viktigt med huvud- och nackstöd för att minska risken för whiplash. I rapportens avslutning lyfts de stora möjligheterna med olika ITS-lösningar som kan uppmärksamma och varna för TMA-fordon. Även självkörande TMA-fordon nämns som möjliga lösningar. De minskar kanske inte risken för påkörningar men de tar bort TMA-föraren från fordonet.⁷



Två påkörda TMA-skydd. På bilden till vänster har en personbil kört in i skyddet och på den högra bilden har en lastbil kört in i skyddet. Foto: Thomas Samuelsson respektive Peab AB.

I en annan amerikansk studie konstateras att endast cirka 1% av alla olyckor vid vägarbeten är olyckor med TMA och att skadeutfallet ofta är lågt. Av de 121 studerade olyckorna var 4 dödsolyckor, varav en med en TMA-förare. I rapporten skrivs att cirka 75% av olyckorna inträffade under mobila operationer och 6% under etablering/avetablering. De flesta olyckor skedde i dagsljus på större vägar och det var främst personbilar som körde på. I de flesta fall var det oklart varför olyckan inträffade men orsaker som trötthet, mobiltelefon och alkohol

⁶ Trafikverket (2013) *Trafikolyckor med påkörningar på TMA - en studie av tio trafikolyckor vid vägarbeten där fordonsmonterade energiuptagande skydd, TMA blivit påkörda.*

⁷ Aroke, O (2022) *Countermeasures to Reduce Truck-Mounted Attenuator (TMA) Crashes: A State-of-the-Art Review.*

nämns. Rapportens rekommendationer omfattar formell utbildning för TMA-förare med återkommande repetitionskurser. Det skrivs också om vikten av att dela med sig av information kring inträffade händelser samt samarbete mellan väghållare och utförare i olika mediekampanjer.⁸

I två internationella studier beskrivs hur nödbromssystem (AEB) fungerar men att antalet olyckor med tunga fordon som kör in i vägarbetsrelaterade objekt, t.ex. TMA-skydd, inte har minskat trots införandet av AEB. En orsak till detta tros bero på att systemet inte detekterar vägarbetsobjekten och därför inte aktiveras. Det finns inga tydliga orsaker till detta utan det kan beror på hur systemet är uppbyggt (kamera, radar, lidar eller en kombination av dessa) och hur datat processas. Det är dessutom möjligt att stänga av systemet under kortare perioder under färd. En annan anledning till att vägarbetsobjekt som TMA-skydd inte detekteras är för att standardiserade krocktester inte är utformade för kollision med dessa objekt.⁹



En trafikolycka där ett TMA-skydd blivit påkört av en personbil. Foto: Svevia.

⁸ Cottrell, B (2015) *Investigation of truck mounted attenuator (TMA) crashes in work zones in Virginia.*

⁹ TNO (2022) *Feasibility study AEB system smart marker* och CEDR (2023) *Incident management and safety at road work locations.*

2 Metod

I det här kapitlet beskrivs de olika metoder som använts i rapporten för att samla in uppgifter om händelser med TMA, kontroller av TMA och åtgärdsförslag.

2.1 Olycks- och incidentdata

Det finns idag inget heltäckande system som samlar in alla uppgifter om olyckor och incidenter vid vägarbeten och därmed heller inte de händelser som inträffar med TMA. För att hitta händelserna måste olika sätt användas. Här nedan beskrivs de sätt som används i rapporten.

2.1.1 Strada

Strada (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) är ett informationssystem för data om skador och olyckor inom vägtransportssystemet. Systemet bygger på uppgifter från polis och akutsjukvård. Skadegraden är enligt följande:

- Död
- Allvarligt skadad
- Måttligt skadad
- Lindrigt skadad

Utöver polisen och sjukvårdens skadeklasser som nämns ovan kategoriseras olyckor i grupperna ”Oskadad”, ”Ej personskadeolyckor”, ”Dödsolyckor ej offentlig statistik” och ”Osäker eller okänd svårhetsgrad”. Dessa skadeklasser brukar inte användas i statistiska analyser men de kan ändå ge en viss uppfattning om att det inträffar fler trafikolyckor än de med personskador. Viktigt att nämna är att om polisen inte har kännedom om olyckan eller om en annan vårdgivare än akutsjukvården har sökts, t.ex. vårdcentral, företagshälsovård eller jourläkarcentral, rapporteras inte olyckan i Strada. Dessa olyckor finns därför inte med i statistiken.¹⁰

2.1.2 Synergi

Synergi är ett systemstöd för rapportering, utredning och analys av avvikelser, tillbud och olyckor inom bl.a. arbetsmiljö under Trafikverkets byggherreansvar, miljö, naturhändelser, kriminalitet och el- och trafiksäkerhet. Händelserna klassificeras som olyckor, tillbud och observationer. I systemstödet ingår stöd för faktainsamling, konsekvensanalys, orsaksanalys och åtgärdshantering. Programmet används idag av 350 företag och har över 750 000 användare inom ett antal olika verksamhetsområden. Trafikverkets projektledare för

¹⁰ Se även *Lag (2021:319) om Transportstyrelsens olycksdatabas* där det bl.a. framgår att endast personskade- och dödsolyckor ska rapporteras.

respektive investerings- och underhållsprojekt rapporterar in de händelser som entreprenörerna i sin tur har rapporterat till dem. Systemet används idag för samtliga verksamhetsområden på Trafikverket. Alla händelser rapporteras dock inte in.¹¹

2.1.3 Djupstudieklienten

Sedan 1997 utför Trafikverket (dåvarande Vägverket) undersökningar, s.k. djupstudier, av alla dödsolyckor i vägtrafik. Undersökningarna utgör en unik möjlighet att studera trafikolyckor i detalj, att lyfta fram problemområden och att föreslå förbättringsåtgärder för att förhindra att liknande olyckor sker igen. I utredningarna samlas information in om vägmiljön, fordon och trafikanterna. Det material som samlas in sammanställs i applikationen "Djupstudieklienten". Mycket av datat är sökbart och går även att aggregera i applikationen. Det har dock tillkommit möjlighet för olycksutredarna att registrera om olyckor inträffat vid vägarbeten. Det är sällan som det inträffar dödsolyckor med TMA men i de fall som det gör det sammanställs uppgifterna i Djupstudieklienten.

2.1.4 BIA

Informationssystem om Arbetsmiljö (IA) är ett webbaserat system för avvikelserapportering som funnits sen 1997. Varje år registrerar systemets användare fler än 1,5 miljon händelser (olycksfall, tillbud med mera) och riskhanteringar (skyddsron, riskanalys med mera). Många svenska företag är globala och därför används IA-systemet i hela världen och det finns över 40 språk inlagda i systemet. Beroende på bransch så har ett antal förkortningar börjat användas under åren, till exempel BIA, MIA, KIA eller ENIA. Förkortningen BIA används inom byggbranschen.¹² Uppgifter om händelser är inte tillgängliga för utomstående men inom vissa branscher så delas de oidentifierade uppgifterna med andra användare. Till den här rapporten har uppgifterna tagits fram av Ramudden.

2.1.5 Entreprenörer och tillverkare

De flesta större entreprenörer och även tillverkare av trafikordningsmaterial har något system av sammanställning av händelser. Några använder Synergi och andra har egna system. I den här rapporten har uppgifter om händelser från företagen Svevia, Skanska och Peab använts.

¹¹ Att inte alla händelser rapporteras in kan bero på att det är tidsödande, man inte ser meningen med det eller är det kan ge upphov till konsekvenser vid upphandlingar. Se mer VTI (2021) *Samverkan för ökad säkerhet och framkomlighet vid vägarbetsplatser*.

¹² Afa Försäkring (2023) *IA-systemet – webbaserat stöd för en säkrare arbetsplats*. [IA-systemet - för ett tryggt arbetsliv | Afa Försäkring \(afaforsakring.se\)](https://www.afaforsakring.se)

2.1.6 Mediasökningar

Trafikolyckor med påkörningar på TMA rapporteras ibland i media. För att leta efter dessa incidenter har Mediearkivet använts. Mediearkivet är en databas för tryckta och digitala redaktionella medier.¹³ Även Google har använts för att söka TMA-olyckor och incidenter.

2.2 Trafikverkets arbetsplatskontroller (APK)

Trafikverket gör varje år cirka 900¹⁴ kontroller rörande arbete på väg. Kontrollerna utförs av Trafikverks kontrollanter och resultaten av dem läggs in i IT-systemet BUS¹⁵. Resultatet från kontrollerna kan enkelt sammanställas på övergripande nivå men för detaljerad analys måste data hämtas från respektive kontroll, vilket gör det mycket tidskrävande att analysera kontrollerna.



En av Trafikverkets arbetsplatskontrollanter gör en kontroll på ett arbete med kantskärning på riksväg 40. Foto: Eva Liljegren.

2.3 Workshop med Sveriges branschförening för säkrare vägar (SBSV)

I maj 2023 höll Trafikverket och SBSV en workshop i samband med SBSV:s årsmöte. På workshopen diskuterades olyckor, incidenter och åtgärdsförslag. Många av de åtgärdsförslag som kom fram på workshopen finns beskrivna i den här rapporten i kapitel 8.

¹³ Retriever (2021) *Mediearkivet*.

¹⁴ Antalet har varierat över åren. Se mer i kapitel 7.

¹⁵ BUS står för Beställarens UppföljningsSystem. Det är ett stöd till Arbetsplatskontrollanter och leverantörsuppföljare i kontroller kopplat till el- och trafiksäkerhet, men även Trafikverkets uppföljningsansvar som byggherre enligt arbetsmiljölagstiftningen.

3 TMA – bakgrund

I Sverige på 1980-talet kunde vägarbetarna vid vissa arbeten skyddas genom att en lastbil med 12 ton grus ställdes ut på vägen som skydd. Tanken var att trafikanterna skulle köra in i lastbilen istället för att köra på vägarbetarna. Den lösningen var dock inte särskilt säker, varken för trafikanter eller vägarbetare.¹⁶

Truck Mounted Attenuator (TMA) hade börjats utvecklas i USA på 1970-talet för att minska antalet olyckor med påkörda vägarbetare men också olyckor där trafikanter körde in i stillastående eller långsamtgående fordon vid vägarbeten.¹⁷ Sverige blev det första europeiska landet att använda TMA när dåvarande Vägverket testade det första TMA-skyddet 1988. Samtidigt introducerades också skyltvagnar som bestod av en stor ljuspil placerad på en släpvagn som guidade trafikanterna till rätt körfält. I början fästes TMA-skyddet på lastbilar som främst fungerade som TMA-fordon. Montering tog lång tid att genomföra så bilen användes främst som TMA-fordon. Efterhand utvecklades dock ett snabbfäste vilket innebar att det blev betydligt enklare att montera TMA-skydd och lastbilen kunde därför även användas till andra arbetsuppgifter.¹⁸

Idag finns det flera olika produkter och leverantörer på marknaden. TMA-skydd kan vara fordonsmonterade eller bogserade. De kan användas till lastbilar (bärare- eller dragfordon) och till alternativa bärare. TMA-skydd krocktestas enligt internationella standarder och för att få användas i arbeten beställda av Trafikverket krävs ett tillåtelsebeslut.¹⁹



TMA-skydd kan utformas på olika sätt. Vid påkörning på det vänstra skyddet trycks metallramarna ihop och de gula kassetterna trycks samman en efter en. Skyddet till höger består av ett yttre skalskydd i flera delar som kan bytas ut var för sig vid en påkörning. Foto: Eva Liljegren respektive Tommy Andersson.

¹⁶ Arento Maskinuthyrning (2023) *TMA-fordon nu och då.*

¹⁷ TRB (1991) *Guidelines for the Use of Truck-Mounted Attenuators in Work Zones.*

¹⁸ Arento Maskinuthyrning (2023) *TMA-fordon nu och då.*

¹⁹ Trafikverket (2023) *Skyddsanordningar och annan säkerhet vid vägarbete.*

Vid transport fälls TMA-skyddet upp och är då inte aktivt. Väl på plats fälls skyddet ner och aktiveras.



TMA-fordon under färd med skyddet uppfällt. TMA-fordon på plats på vägarbetet med skyddet nedfällt. Foto: ATA respektive Eva Liljegren.

Det vanligaste är att ett TMA-skydd används tillsammans med en lastbil. Det kan monteras direkt på en lastbil eller på ett lastbilssläp. Lastbilssläpet med TMA-skyddet kan ställas på vägen och dragbilen kan då användas till något annat. Det är också tillåtet att montera TMA-skydd på ett lastväxlarflak som står självt och är sin egen bärare men det används sällan idag.²⁰



Ett nerfällt TMA, monterat på en lastbil och ett uppfällt TMA, monterat på ett släp. Foto: Eva Liljegren respektive Vicky Teknik.

²⁰ Vägverket (2008) *Beslut om att tillåta användning av Berlex lastväxlarflak SATSS som bärare av TMA Scorpionen.*

TMA-skydd kan även användas med en alternativ bärare, vilket betyder en hjullastare eller en traktor. De alternativa bärarna ska ha en bruttovikt på minst 9 ton. För alternativa bärare finns krav på nackstöd och på 50 mm tjock skumplast bakom stolens ryggstöd. Till grund för kraven ligger de krocktester som har gjorts på TMA-skydd monterade på alternativa bärare samt på de tester som gjorts på förarstol i de alternativa bärarna.²¹



På bilden till vänster ses en alternativ bärare med TMA-trailer. På bilden till höger är TMA-skyddet monterat på en hjullastare. Foto: Ramudden respektive Claes Hedberg.

Det finns också mindre TMA-skydd som inte är godkända att använda på det statliga vägnätet men som kan användas på andra vägar eller i storstadsmiljö där hastigheterna är låga.²²

²¹ Bruttovikt på minst 9 ton och axelavstånd på minst 2,7 m eller bruttovikt på minst 12 ton om axelavståndet är mer än 2,3 meter men mindre än 2,7 meter. Se mer: Trafikverket (2011) *Beslut angående alternativa bärare av TMA* och VTI (2010) *Alternative TMA carriers. Crashtest with a tractor, an articulated front-end loader and a rigid frame* och Autoliv (2010) *Whiplashprover med TMA-puls på Be-Ge 9000 förarsäte*.

²² Se t.ex. Vickyteknik (2023) *Light TMA*.

4 Regelverk för TMA

4.1 Trafikverkets regelverk vid vägarbete

I Trafikverkets kontrakt²³ hänvisas till TDOK 2012:86 TRVK Apv *Trafikverkets tekniska krav för Arbete på väg*. Kraven i dokumentet är framtagna utifrån Trafikverkets olika roller såsom beställare, byggherre, väghållare och väghållningsmyndighet. Kraven är en lägsta nivå på bl.a. utmärkning av en vägarbetsplats. I varje projekt måste man se på de förutsättningar som är specifika för just det vägarbetet. Det kan innebära att högre krav än vad som framgår av regelverket måste ställas. Kan ett projekt inte följa kraven som framgår i regelverket krävs att man ansöker, och får beslut, om en dispens. Det händer dock att man i projekt gör avsteg från kraven utan att ansöka dispens om detta genom att göra ”tysta överenskommelser” med projektledaren. Det händer också att entreprenören själv gör avsteg utan att förankra det med projektledaren.²⁴

En ny version av regelverket fastställdes i mars 2024 och kommer att börja gälla 1/9 2024. Det får samma namn som den tidigare kravdokumentet men är version 5. Kraven på TMA ändras inte men några förtydliganden är gjorda och det finns även några undantag. Eftersom det gamla regelverket gällde när rapporten skrevs och även gäller i pågående kontrakt är det texten i det gamla regelverket som beskrivs här i rapporten. Några av ändringar som rör TMA i det nya regelverket finns dock kommenterade i texterna nedan.

4.2 Trafikverkets regelverk för energiupptagande skyddsanordningar

Den nedanstående texten är hämtad från kapitel 14 i *TRVK Apv, Trafikverkets tekniska krav för Arbete på väg. TDOK 2012:86, version 4*.²⁵

14.1 Skyddsfordon

På skyddsklassade vägar ska skyddsfordon vara utrustat med TMA. Vid intermittenta arbeten som överskrider vägmitt²⁶ ska skyddsfordon finnas i båda riktningarna.

Arbetsfordon får vara sitt eget skyddsfordon och ska då vara utrustat som skyddsfordon. Fordon som är lastat med gods som omfattas av lagen om transport av farligt gods får inte vara skyddsfordon.

²³ Reglerna gäller för Trafikverkets kontrakt och för arbeten som utförs på statliga vägar. Kommuner kan ha andra regelverk. Se 4.7 i det här kapitlet.

²⁴ Uppgifterna bygger på samtal med Trafikverksanställda och entreprenörer.

²⁵ Trafikverket (2019) *KRAV TRVK Apv Trafikverkets tekniska krav för Arbete på väg* TDOK 2012:86 Version 4.0 2019-12-19

²⁶ I det nya regelverket står det: *När arbetet överskrider vägmitt mer än 0,5 m anses det bedrivas i båda färdriktningarna.*

Undantag: Arbetsfordon som är sitt eget skyddsfordon får vara lastat med gods som omfattas av lagen om transport av farligt gods i mängder som behövs för arbetets utförande. Undantaget gäller endast efter Beställarens godkännande. Skyddsfordon ska vara utmärkt med:

- varningslykta
- X2 Markeringsskärm för hinder.
- andra relevanta vägmärken.

På mötesseparerad väg ska X5 Gul ljuspil eller ljuspilar i storlek Stor eller D2 Påbjuden körbana i minst storlek Stor sättas upp på skyddsfordon. Anordningen ska vara monterad med underkant minst 1,7 m över vägbanan. Den ska användas på det fordon som trafikanterna först kommer ifatt i varje körfält

14.2. Tvärgående och längsgående energiupptagande skyddsanordning

Förutsättningar

Beslut om skyddsanordningar, som är tillåtna för temporär användning, utöver CE-märkta skydd, finns på Trafikverkets hemsida, www.Trafikverket.se/apv

Skyddsanordningar ska vara energiupptagande. Skyddsanordningarna ska vara CE-märkta enligt SS-EN 1317 eller tillåtna av Trafikverket. Skyddsanordningar ska användas vid arbeten där allmän trafik förekommer. Skyddsanordningar ska kunna fånga upp fordon vid påkörning på ett sådant sätt att skador på trafikanter och egendom begränsas. Längsgående skydd ska vara avledande för fordon som kör på skyddet.

Skyddsanordningar ska användas för att:

- skydda vägarbetare, trafikanter, anläggningar och verksamhet utanför, på och i vägen
- hindra trafikanter från att falla nerför stup, schakt, i djupt vatten etc.
- hindra trafikanter från att komma in på andra körbanor och vägar.

Ändring i det nya regelverket:

Undantag: När personal tillfälligt behöver korsa vägen eller gå utmed vägen (men inte på vägbanan) kan undantag ges från krav på tvärgående skyddsanordning. Undantaget gäller endast efter Beställarens godkännande och med nedanstående förutsättningar uppfyllda.

Förutsättningar:

Undantag kan ges när

- 1. arbete utförs utefter väg där gående normalt får uppehålla sig.*
- 2. det ur ett trafikantperspektiv inte krävs skyddsanordning på vägen.*

Undantag kan endast ges på:

- låg och normalklassade vägar med max 70 km/tim som ordinarie hastighet
- skyddsklassad väg med max 50 km/tim som ordinarie hastighet
- skyddsklassad väg i korsningar där trafiken är reglerad med ordinarie trafiksignal.
- anvisad gång- eller cykelbana i direkt anslutning till vägbanan.

Energiupptagande skydd ska användas vid personkorgsarbeten där passerande motorfordonstrafik förekommer. Fordon som används för personkorgsarbeten får inte vara sitt eget skyddsfordon.

All dokumentation och anvisningar som återförsäljaren eller tillverkaren av temporära skyddsanordningar tillhandahåller och som påverkar skyddsanordningens funktion, ska följas och finnas i fordonet eller på arbetsplatsen. Dokumentation och anvisningar ska vara på svenska och ska innehålla monteringsanvisning enligt de villkor som framgår av Vägverkets eller Trafikverkets tillåtelsebeslut. Dokumentationen ska kunna uppvisas för Beställaren. Dokumentationen kan vara i digital form.

För temporära skyddsanordningar tillåtna av Vägverket eller Trafikverket efter 2010-02-12, ska en kopia på tillåtelsebeslutet finnas i fordonet eller på arbetsplatsen.

Montage av temporära skyddsanordningar, ska utföras av auktoriserad montör, se TDOK 2018:0371. Montörens auktorisering ska kunna verifieras med intyg som ska finnas på arbetsplatsen och kunna uppvisas för Beställaren.

14.2.1. Tvärgående energiupptagande skyddsanordning

Vid intermittenta arbeten på skyddsklassade vägar ska TMA användas tvärs vägen. Om flera arbetsfordon finns på vägbanan ska TMA vara det första som trafikanten når i varje körfält och på vägrenen där arbete pågår. Arbetet med att etablera och avetablera arbetsplats klassas som intermittent arbete.

Vid fasta arbetsplatser på vägar där allmän trafik förekommer ska energiupptagande skydd användas tvärs vägen.



Två olika typer av tvärgående energiupptagande skydd: däcksbuffert respektive TMA. Foto: Per-Åke Skog respektive Eva Liljegren.

När ett fordon ställs upp vid en fast arbetsplats för att vara en avstängning tvärs vägen ska TMA användas.

Mellan den tvärgående skyddsanordningen och det den ska skydda ska en energiupptagande skyddszon finnas. I energiupptagande skyddszon får inte föremål, upplag eller personer finnas. Personal på en vägarbetsplats ska känna till vilka ytor som ingår i energiupptagande skyddszon.

Längden på en energiupptagande skyddszon för tvärgående skydd är hälften av talet för den ordinarie hastighetsgränsen i meter plus 10 meter. Vid 90 kilometer i timmen är zonen 55 meter lång.

Arbete får bedrivas högst 250 meter bakom skyddet (inklusive den energiupptagande skyddszonen), under förutsättning att hela sträckan kan överblickas av trafikanten från platsen där skyddet är placerat.

Ändring i det nya regelverket:

Undantag: Vid busshållplats eller anslutning till fastighet kan en mindre mängd fordon få färdas genom buffertzonen förutsatt att god trafiksäkerhet ändå kan uppnås. Undantaget gäller endast efter Beställarens godkännande.

Undantag: Vid beläggningsarbeten kan avståndet mellan tvärgående skyddsanordning och arbetet vara längre än 250 m under förutsättning att:

- *tvärgående skyddsanordning flyttas fram vid varje nytt beläggningsdrag, dagsetapp eller liknande*
- *trafiken får en tydlig vägledning förbi arbetsplatsen*
- *hastigheten säkerställs till verklig hastighet max 30 km/tim förbi oskyddad personal*
- *bedömning av riskerna för arbetet på den specifika vägen visar att arbete kan bedrivas mer än 250 m från skyddet utan att säkerheten försämras för personal och trafikanter.*

Undantaget gäller endast efter Beställarens godkännande.

14.2.1.1. TMA

TMA-skydd kan vara monterat på eller draget av ett fordon som utför väghållningsarbete eller vara placerat på ett sådant sätt som framgår av Trafikverkets tillåtelsebeslut.

TMA-skydd ska vara i fullständigt funktionsläge innan skyddsfordonet etableras som skydd och så länge det finns risk för påkörning, oavsett var på vägbanan det är placerat.

4.3 Krav på TMA-förare

Trafikverket ställer krav på att de entreprenörer och konsulter som anlitas genom kontrakt har personal med den kompetens inom Arbete på väg som framgår i kontraktet. Kompetenskraven är uppdelade i tre steg och varje steg innehåller olika krav beroende på vilken arbetsuppgift eller roll som ska utföras. Trafikverket har valt att prioritera vissa arbetsuppgifter och roller som är värderade som särskilt viktiga. Dessa omfattas av krav i steg 2 och 3. Personer med dessa arbetsuppgifter och roller ska utöver de grundläggande kompetenskraven i steg 1 utföra en godkänd certifiering. För TMA-förare gäller att de ska ha grundkompetens APV (Steg 1: 1–3). Utöver detta ska de uppfylla kompetenskrav för förare av vissa väghållningsfordon (Steg 2:1). Detta görs genom Trafikverkets certifieringsprov vilket är uppbyggt på liknande sätt som körkortsprov med frågor slumpade ut från en bas med frågor. Som exempel på kunskapsmål kan nämnas kunskapen om buffertzoner, fordonsplacering, krav på bärare av TMA-skydd och kunskap om rapportering av arbetsmiljöincidenter. Certifieringen gäller i fyra år.²⁷

4.4 TMA i Trafikverkets baskontrakt väg

Trafikverkets basunderhåll väg omfattar åtgärder för att upprätthålla vägens funktion. Det är uppdelat i avhjälpande underhåll och förebyggande underhåll. Basunderhåll väg utförs av entreprenadföretag via så kallade baskontrakt som upphandlas för geografiska områden. Kontraktstiden för ett baskontrakt är oftast fyra år med möjlighet till ett eller två års förlängning. I baskontrakten utförs många olika sorters planerade vägarbeten som t.ex. slätter, dikning och snöstörsuppsättning. Dessa arbeten ska utföras enligt Trafikverkets regelverk som beskrivs i 4.1.

För oplanerade avstängning, t.ex. vid akuta händelser, gäller samma regelverk som för planerade vägarbeten eftersom detta också ingår i baskontraktet. Detta innebär t.ex. tillräckligt många TMA för att stänga de berörda körfälten och vägrenen. Men i praktiken följs inte alltid regelverket vid dessa tillfällen. Detta kan bero på att inte tillräckligt med resurser aktiveras vid händelser. Det kan vara vid akuta händelser där det bedöms viktigt för trafiksäkerheten att t.ex. föremål tas bort från vägen fort och det då görs en avvägning mellan att invänta andra fordon eller lösa situationen snabbt. Vid händelser utanför ordinarie arbetstid har entreprenören åtgärdstider beroende på typ av händelse och vägklass. Vid alla arbeten, även akuta, ska det dock göras en arbetsberedning med riskbedömning där bl.a. hänsyn ska tas till säkerhet för arbetstagare och tredje man.²⁸

²⁷ Trafikverkets kompetenskrav kommer att ändras 2024 men påverkar inte TMA-förarna. Trafikverket (2018) *KRAV APV Kompetens i upphandlad verksamhet – Entreprenad och Projekteringstjänster* TDOK 2018:0371 samt Trafikverket (2020) *Kompetens för arbete på väg (APV)*

²⁸ Uppgifterna bygger på samtal med Trafikverkets kontrollanter och projektledare för baskontraktet.

4.5 TMA vid andra arbeten som Trafikverket beställer

Även om TMA används mest vid underhållsarbete kan TMA också användas vid andra Trafikverksprojekt som t.ex. broreparationer, breddning av vägar och olika typer av ombyggnader. I dessa projekt följs också Trafikverkets regelverk om tvärgående skydd. Även här kan kortare arbeten, liknande de i baskontrakten utföras, till exempel ometablering eller åtgärder utanför den fasta avstängningen.

4.6 Vägassistans genom Trafikverket²⁹

I Stockholm och Göteborg har Trafikverket handlat upp speciella skyddsfordon med TMA som kallas för Vägassistans. Dessa handlas upp på särskilda kontrakt och klassas som störningshantering, inte vägarbeten. Vägassistansen kan varna, skydda och assistera vid olika incidenter, olyckor eller avstängningar. Dessutom kan de förebygga olyckor och upprätthålla framkomligheten genom att rensa vägarna från olika typer av hinder och skräp. Vanliga uppgifter är att skydda ambulans- och räddningstjänst vid trafikolyckor eller vid bärgning av fordon som stannat på vägen. Vägassistans har rätt att köra med blåljus vilket innebär att de snabbt kan ta sig fram till fordonshaverier och olyckor.

I Göteborg används 3 fordon, varav ett är i jour dygnet runt och övriga två arbetar främst under dagtid. I Stockholm arbetar sex bilar dagtid och tre fordon arbetar jour dygnet runt. Fordonen i Stockholm är placerade i närheten till vägtunnlar och ingår i tunnlnarnas brandskydd men kör på uppdrag på andra vägar också. I Skåne har två av Trafikverkets baskontrakt (Malmö och Helsingborg) utökad vägvakt vilket innebär att entreprenörens TMA-fordon kan användas till vägassistansuppgifter.



Vägassistansfordon skyddar blåljuspersonal och trafikanter i vid en trafikolycka på Oscarsleden i Göteborg. Foto: Eva Liljegren.

²⁹ Uppgifterna bygger på samtal med Trafikverkets projektledare och kontrollanter.

Reglerna för Vägassistans bygger till viss del på Trafikverkets regelverk för vägarbeten men eftersom vägassistans inte är ett vägarbete och arbetet dessutom inte är planerbart har avsteg från regelverket gjorts. Det innebär t.ex. att det ibland bara finns ett Vägassistansfordon på plats, även om det är en väg med flera körfält. I den mån det är möjligt används dock flera TMA-fordon.



Två vägassistansfordon är på plats efter en olycka på RV 40 i november 2023. Genom att blockera två körfält skyddar de både fordon och de personer som befinner sig på olycksplatsen (syns långt ut till höger). Foto: Kalle Samuelsson.

4.7 Övriga verksamheter utanför Trafikverket

TMA kan även användas till annan verksamhet, t.ex. vägarbete som utförs av kommuner. Det finns inget enat regelverk för kommunala vägarbeten utan de olika kommunerna tar fram egna regler. Många av dem följer dock Trafikverkets regelverk.

TMA används ibland även av bärgningsfirmor som har egna TMA. Inom blåljusverksamheten (polis, ambulans och räddningstjänst) är det ovanligt med egna TMA men det finns hos några räddningstjänster. Eftersom varken bärgning eller blåljusverksamhet ingår i Trafikverkets upphandlade verksamhet appliceras inte Trafikverkets regelverk för dem.

4.8 Sammanfattning regelverk

Trafikverket har ett regelverk som gäller i Trafikverkets kontrakt. I vissa projekt kan högre krav än regelverket ställas och ibland ges dispens från kraven. Det händer att också att avsteg från kraven görs, med eller utan beställarens godkännande.

I regelverket beskrivs t.ex. vilka krav som gäller för energiupptagande skyddsanordningar som TMA. Bland annat står det att vid intermittenta arbeten på skyddsklassade vägar ska TMA användas tvärs vägen. Om flera arbetsfordon finns på vägbanan ska TMA vara det första som trafikanten når i varje körfält och på vägrenen.

För oplanerad avstängning i Trafikverkets basunderhåll väg, t.ex. vid akuta händelser, gäller samma regler som vid planerade vägarbeten. Men i praktiken följs inte regelverket alltid eftersom det t.ex. inte finns tillräckligt med resurser. Det kan vara vid akuta händelser där det bedöms viktigt för trafiksäkerheten att t.ex. föremål tas bort från vägen fort och det då görs en avvägning mellan att invänta andra fordon eller lösa situationen snabbt. Då ska en arbetsberedning med riskbedömning där bl.a. hänsyn ska tas till säkerhet för arbetstagare och tredje man göras.

Reglerna för Trafikverkets Vägassistans bygger till viss del på Trafikverkets regelverk för vägarbeten men eftersom vägassistans inte är ett vägarbete och arbetet dessutom inte är planerbart har avsteg från regelverket gjorts. Det innebär t.ex. att det ibland bara finns ett Vägassistansfordon på plats, även om det är en väg med flera körfält.

Trafikverket ställer också krav på att personalen har den kompetens som framgår i kontraktet. För TMA-förare gäller att de ska ha grundkompetens och genomgått ett certifieringsprov. Som exempel på kunskapsmål finns t.ex. kunskapen om buffertzoner och fordonsplacering.

5 Trafikolyckor med TMA i Strada 2003–2022

5.1 Inledning

Strada (Swedish Traffic Accident Data Acquisition) är ett informationssystem för data om skador och olyckor inom vägtransportsystemet. Systemet bygger på uppgifter från polis och akutsjukvård och togs i bruk 2003.³⁰ Endast olyckor med personskador rapporteras in. Olyckorna delas in i fyra olika grupper, baserat på den sammanvägda skadegraden:

- Död
- Allvarligt skadad, t.ex. ett flertal frakturer tillsammans med skador på inre organ.
- Måttligt skadad, t.ex. ansiktsskador tillsammans med skador på huvudet.
- Lindrigt skadad, t.ex. enstaka muskelskador, frakturer eller sår.

Varje år inrapporteras i Strada omkring 100 trafikolyckor vid vägarbeten på det statliga vägnätet. I cirka 95% av olyckorna är det passerade trafikanter, inte vägarbetare, som skadas. I många av olyckorna har något i vägarbetet blivit påkört, t.ex. olika typer av skyddsanordningar eller vägarbetsfordon. Men ofta är det svårt att avgöra om ett TMA-skydd har använts även om ett vägarbetsfordon blivit påkört. Det är också svårt att hitta uppgifter om någon vägarbetare befann sig i fordonet vid påkörningen.³¹

Statistiken i det här kapitlet bygger på de olyckor som hittats i Strada och där det är tydligt att det är ett TMA-skydd eller ett TMA-fordon som är påkört. TMA har använts sedan slutet av 1980-talet och fanns med i Vägverkets regelverk 2003, vilket är det år som Strada-statistiken börjar.³²

5.2 Resultat

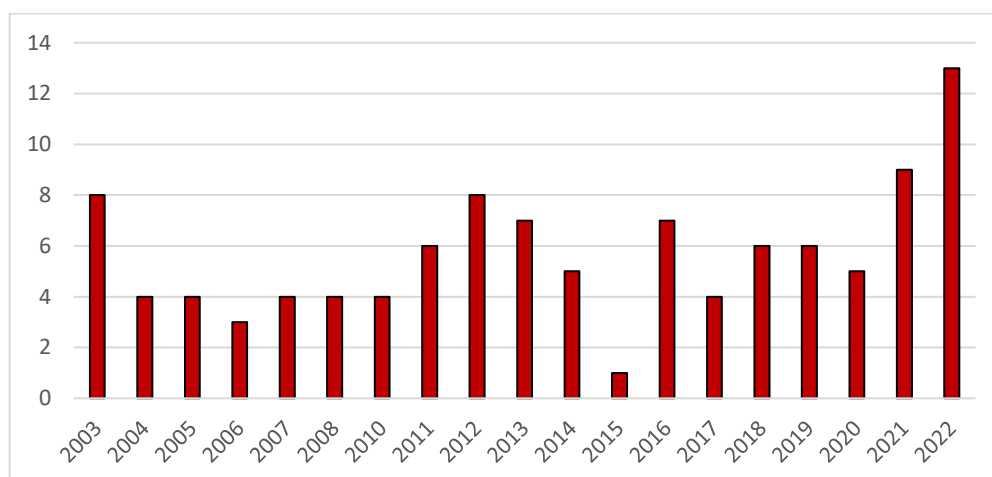
Totalt hittades 108 TMA-olyckor. 4 av olyckorna inträffade på kommunalt vägnät och resterande, 104 olyckor, på det statliga vägnätet. En av olyckorna inträffade i samband med bärgning och en olycka i samband med basentreprenörens jourverksamhet. Det har inträffat fler trafikolyckor vid bärgning men om det inte står i olycksbeskrivningen att TMA används har olyckan inte tagits med. Det är dessutom endast för år 2022 som olyckor i samband med bärgning, vägassistans eller jour har tagits med.

³⁰ Transportstyrelsen (2023) *Om olycksdatabasen Strada*.

³¹ Vinterväghållningsolyckor är exkluderat här. Se mer i rapporten Trafikverket (2023) *Trafikolyckor vid vägarbeten 2003–2021*.

³² Vägverket (2003) *Regler för säkerhet vid vägarbete och transporter, med kommenterande text*.

Diagram 1: Antal TMA-olyckor 2003–2022, per år.



Som syns i diagrammet ovan har det inträffat några TMA-olyckor varje år sedan 2003. Att det är flest olyckor år 2022 beror på att fyra av olyckorna hittades på annat sätt än traditionella Strada-sökningar. Det behöver inte betyda att antalet olyckor ökar utan snarare att det är svårt att hitta olyckorna i Strada och att andra sätt att leta efter olyckorna behövs. Se mer i kapitel 6.

Tabell 1: Antal trafikolyckor med TMA år 2003–2022, per svårighetsgrad.

Svårighetsgrad	Antal olyckor	Varav antal olyckor med skadade vägarbetare
Dödsolycka	3	1
Allvarlig olycka	7	1
Måttlig olycka	14	1
Lindrig olycka	84	23
<i>Totalt</i>	<i>108</i>	<i>26</i>

I nästan hälften av de 108 olyckorna med TMA saknas det uppgifter om en TMA-förare eller annan vägarbetare var fysiskt inblandad i olyckan, t.ex. satt i fordonet vid påkörningen. Men i minst 63 av olyckorna var troligtvis en TMA-förare eller passagerare i TMA-fordonet fysiskt inblandad. I 24 av dessa olyckor skadades TMA-föraren eller passageraren när de befann sig i fordonet. I en olycka var det en annan vägarbetare i ett annat fordon som skadades när TMA-fordonet blev påkört och körde i sin tur på vägarbetsfordonet. I en olycka var TMA-föraren utanför fordonet, på vägen, när TMA-fordonet blev påkört och träffade TMA-föraren.

Majoriteten av olyckorna är lindriga eller måttliga. Istället är det främst passerande trafikanter som skadas vid TMA-påkörningarna. När det gäller de svårare olyckorna verkar det, utifrån olycksbeskrivningarna, ofta vara olyckor med hög hastighet och/eller med lastbilar. I 83 av olyckorna är TMA-föraren oskadad eller så är skadorna okända. I några av

dessas olyckor fanns det troligtvis ingen TMA-förare i fordonet när det blev påkört. Vägarbetarna skadades i 26 av de 108 olyckorna (24%). I samtliga olyckor där vägarbetare skadades, skadades också en trafikant. I de olyckor som akutsjukvården rapporterar in finns beskrivningar av personernas skador. Det är inte alltid som TMA-förarens skador beskrivs eftersom de oftast är lindriga. I nio fall finns det dock uppgifter om skador i hals/halsrygg. I fem olyckor har TMA-förarna fått skador i torax, axel och/eller höfter. Vid sex olyckor finns uppgifter om att den skadade TMA-föraren varit bältad. I fyra olyckor hade bälte inte använts och för resterande 16 olyckor saknas uppgifter om bältesanvändning.

Det har inträffat tre dödsolyckor med TMA under åren 2003–2022. I den första TMA-olyckan körde en personbil in i TMA-fordonet. I den andra olyckan körde en moped in i TMA-skydd som var monterat på en traktor. I den tredje olyckan omkom en TMA-förare som befann sig utanför sitt fordon när TMA-fordonet blev påkört av en tung lastbil.

Tabell 2: Antal TMA-olyckor 2003–2022, på de sex mest olycksdrabbade vägarna.

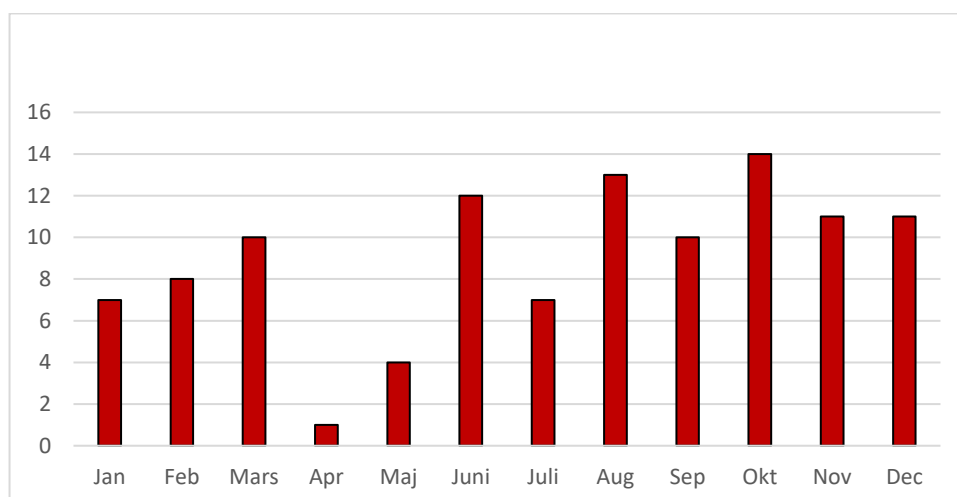
Väg	Antal olyckor
E4	26
E6	16
E18	13
E20	9
73	5
E22	4

Det är kanske inte så förvånande att TMA-olyckorna främst sker på vägar med mycket trafik och där det också sker mycket vägarbeten. Sex av olyckorna hade inträffat i Södertälje kommun och 4 i Göteborgs kommun. Resterande olyckor är utspridda över landet, men ligger främst i de kommuner där det finns motorvägar eller vägar med mycket trafik. Det är inte helt lätt att avgöra vilken vägtyp som olyckorna inträffat på eftersom inrapporteringen i Strada har ändrats över åren då nya vägtyper lagts till i systemet. Men 76 av olyckorna skedd på vägar som *motorväg/motortrafikled/motortrafikled mötesfri*. Ytterligare tre olyckor inträffade på andra *mötesfria vägar*. 21 av olyckorna var på *vanlig väg/annan allmän väg*. Endast tre olyckor inträffade på gator och för övriga olyckor saknas uppgifter.

Figur 1: Karta över inträffade TMA-olyckor 2003–2022.



Diagram 2: Antal TMA-olyckor 2003–2022, per månad.



TMA-olyckorna inträffar under hela året vilket beror på att vägarbeten pågår året runt. 70 av olyckorna (64%) inträffade mellan kl. 9 och kl. 15. Det är ofta den tid på dygnet som många vägarbeten utförs eftersom det är tidsrestriktioner på rusningstiderna. Det finns inga uppgifter på hur stor del av TMA-arbetet som utförs under tiden 9–15 och om det finns vissa tider då risken för påkörningar är större, t.ex. vid nattjobb. För att ta fram sådant data behövs uppgifter om fördelningen av utfört arbete med TMA över dygnet och det har inte tagits fram för den här rapporten eftersom det inte finns något enkelt sätt att göra detta på.

5.3 Sammanfattning av trafikolyckorna i Strada

Det rapporteras in relativt få trafikolyckor med TMA med personskador varje år. Under åren 2003–2022 inträffade 108 olyckor. Tre av olyckorna var dödsolyckor. Det är främst passerande trafikanter som skadas men i var fjärde TMA-olycka skadas också en vägarbetare. Olyckorna sker främst på Europavägar med mycket trafik. De inträffar under hela året. Även om det är svårt att få fram bra statistiskt underlag på i vilken omfattning som TMA-skydd körs på så tyder ändå det material som finns tillgängligt att skydden är viktiga och verkar fungera. Flera av de påkörningar som inträffade hade kunnat få mycket svårare följder och kanske till och med blivit dödsolyckor om påkörningar hade skett på ett vägarbetsfordon utan TMA.

Värt att notera är dock att statistiken ovan bara handlar om olyckor med TMA-fordon. Som syns av kontrollstatistiken i kapitel 7 i den här rapporten är en vanlig anmärkning vid arbetsplatskontroller att TMA saknas, helt eller delvis. Olyckor där vägarbetare blivit påkörda när de befunnit sig på vägen och alltså inte i ett fordon skulle teoretisk sett kunna vara olyckor där det fanns krav på TMA men att TMA inte användes eller användes fel. Tyvärr är det inte möjligt att utröna i vilken omfattning detta är fallet. Men under åren 2003–2021 skadades 36 vägarbetare som befann sig utanför fordon, i trafikolyckor på det statliga vägnätet. Majoriteten av olyckorna inträffade på skyddsklassade vägar där TMA är krav.

6 Inrapporterade TMA-händelser 2022

6.1 Hur händelserna hittades

Sökning på ”TMA” i **Strada** gav 90 träffar på polis och 23 på sjukvård under år 2022. Många av träffarna handlar dock om ord med bokstavskombinationen ”tma”, till exempel *utmattad*, *lastmaskin*, *Lantmannavägen*, etc. Det finns också några olyckor där TMA nämns men där TMA-fordonen inte varit med i själva olyckan utan beskriv t.ex. att ett körfält var avstängt med TMA och att trafikanter kör in i varandra. Totalt identifierades 9 TMA-olyckor i Strada.

Sökning i **Mediearkivet** på ”TMA” år 2022 gav 422 träffar. Sökning på ”skyddsbil” år 2022 gav 27 träffar men det var samma artiklar som redan hittats via TMA. Många artiklar handlar om samma olycka. En del artiklar handlade om andra trafikolyckor där man skickat skyddsbilar efter att olyckor inträffat men dessa skyddsbilar har inte blivit påkörda. Totalt resulterade sökningarna i Mediearkivet i 24 unika händelser.

Ärenden i **Synergi** med sökning på ”tma” gav totalt 122 ärenden. Många av träffarna handlade t.ex. om bokstavskombinationen *tma* (på samma sätt som i Strada) eller att trafikanterna tagit sig in i arbetsområdet mellan TMA-fordon och arbetsfordon. Eftersom ingen fysisk kontakt har skett har ärenden inte tagits med i den här rapporten. Sökning på Vägassistans gav 5 träffar, varav två trafikolyckor vilka också identifierades med TMA. Totalt identifierades 37 relevanta ärenden med TMA i Synergi.

I **BIA** fanns det 6 TMA-relaterade tillbud och 10 riskobservationer som hade med TMA och trafik att göra. Riskobservationerna har inte tagits med i den här rapporten.

Entreprenörerna Svevia, Skanska, Peab hade tillsammans 34 incidenter i sina inrapporteringsystem där TMA-fordon blivit påkörda på något sätt. Många av dessa händelser, men inte alla, fanns också i Synergi.

Tabell 3: Antal TMA-händelser per inrapporterad instans 2022

Rapporterad av	Antal händelser	Varav unika händelser
Strada	9	1
Media	24	8
Synergi	37	18
Entreprenörer	34	16
BIA	6	2

Med hjälp av artiklar i media och inrapportering från entreprenörer kunde ytterligare 4 olyckor identifieras i Strada, vilket tyder på att antalet TMA-olyckor är fler än de som kan sökas fram på traditionellt sätt i Strada.³³

Tio av händelserna hade rapporterats av minst tre instanser vilket gav en bred bild av vad som hänt. Framför allt gäller detta händelser som rapporterats både i Strada och av entreprenörer/Synergi. Då beskrivs händelsen i de flesta fall från både trafikantens och entreprenörens sida. 45 av olyckorna var bara inrapporterade av en instans och beskrivningen av händelsen blev då betydligt mindre. Ibland står det bara några enstaka meningar.

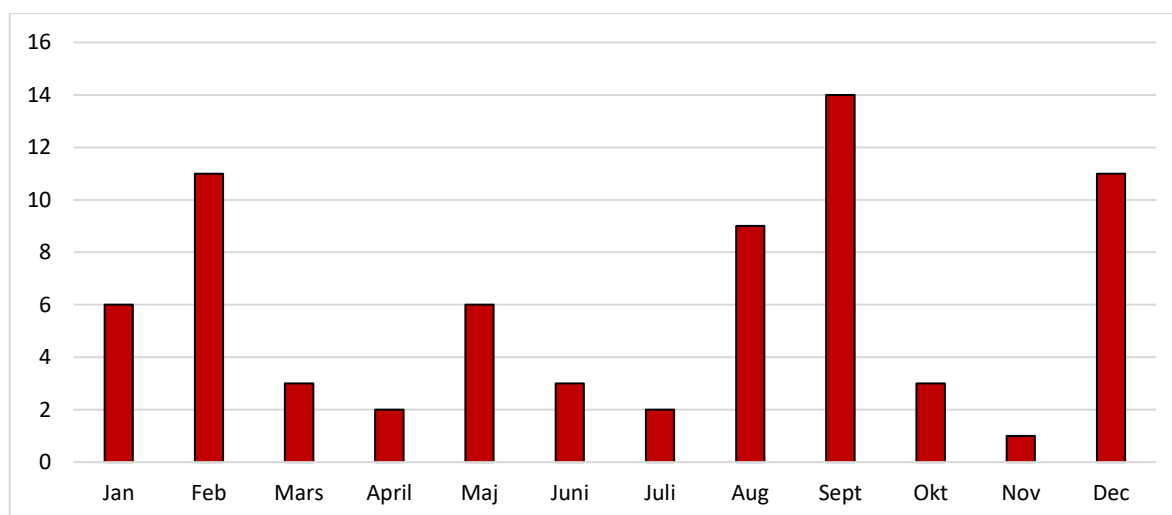
Det är svårt att få en korrekt bild av händelserna eftersom det saknas mycket information i de olika beskrivningarna. Nedan följer en redogörelse av det som går att sammanställa.

6.2 Analys av händelserna

6.2.1 Generellt

Totalt insamlades uppgifter från 70 händelse som inträffade under år 2022. Tio av händelserna inträffade i samband med bärgning eller en trafikolycka där TMA-fordonets uppgift var att skydda bärgare, blåljuspersonal och/eller trafikant. Övriga händelser inträffade vid någon form av vägarbete.

Diagram 3: Antal TMA-händelser år 2022 per månad



TMA-händelserna inträffar under hela året vilket bl.a. kan förklaras med att underhållsarbete och byggprojekt pågår hela året och att trafikolyckor och bärgning kan inträffa när som helst på året.

³³ Trafikverket (2023) *Trafikolyckor vid vägarbeten 2003–2021*.

Tabell 4: Antal TMA-händelser år 2022 per typ av vägarbete

Typ av arbete	Antal händelser	Typ av arbete	Antal händelser
Okänt	35	Tunnelarbete	2
Olycka/bärgning	10	Viltstängsel	2
Räckesarbete	4	Dikning	1
Slätter/röjning	3	Tvätt av kantstolpar	1
Beläggning	2	Linjemålning	1
Etablering/avetablering	2	Snöstörsuppsättning	1
Lift	2	Vägvakt	1
Potthålslagning	2	Byggande av faunabro	1

Vid hälften av händelserna framgår det inte vilken typ av vägarbete som pågått. I de andra händelserna är nästan alla någon form av underhållsarbete som ingår i baskontrakten. Tio av händelserna inträffade i samband med bärgning eller när TMA-fordonet stod som skydd vid en olycka som redan inträffat. Nio av dessa händelser var olyckor och ett var ett tillbud. Att det är så pass många som 10 händelser och nästan alla är olyckor visar på att TMA-skydden har en viktig funktion, även till annan verksamhet än vägarbeten.

Tabell 5: Antal TMA-händelser år 2022, per påkörande fordonstyp

Påkörande fordonstyp	Antal händelser
Personbil	30
Lastbil	27
Buss	6
Okänt	5
Husbil	1
Skåpbil	1

I alla händelser utom fem framkom det vilken typ av påkörande fordon som varit inblandad i olyckan. I 46 % av händelserna var det en lastbil eller buss som körde på TMA-fordonet. Detta kan till viss del förklaras med att det oftast är lastbilar eller bussar som kör på TMA-fordonets sidospeglar. En annan förklaring kan vara att påkörningar med tunga fordon kan resultera i riktigt svåra olyckor som rapporteras in i olika system samt uppmärksammas i media. Därför hittas olyckorna.

Det är anmärkningsvärt att det är en så stor andel yrkestrafik som står för olyckorna och tillbudena. Även om en påkörning av en sidospiegel inte resulterar i någon större materiell skada så betyder det ändå att det påkörande fordonet har varit mycket nära TMA-fordonet. Skulle fordonet köra på själva TMA-skyddet skulle det i så fall blivit påkört på sidan och inte fungerat på det sätt som det är avsett för.



På bilden har en lastbil kört på TMA-skyddet snett på sidan vilket resulterat i skador bland annat på hyttens passagerarsida på den påkörande lastbilen. Foto: Lars Bengtsson.

6.2.2 Uppgifter från Synergi år 2022

I inrapporteringsystemet Synergi indelas händelserna i olika klasser. De 37 TMA-relaterade händelserna hade följande klassning:

Tabell 6: Antal TMA-händelser i Synergi år 2022 per klass

Klass i Synergi	Antal händelser	Varav lastbil/buss	Varav annat fordon
Olycka	18	4	14
Tillbud	18	9	9
Brott/brand	1		1

Exempel på tillbud:

- Lastbil körde på backspegel på en TMA-bil.
- Snabelbilen håller på att laga vägen när en buss tränger sig förbi och nuddar TMA skyddet och smiter sedan ifrån olycksplatsen. Kosmetiska följder, ingen skadad.

Exempel på olycka:

- *TMA-bilarna höll på att avsluta dagens arbete & höll på att plocka in TMA-materialet då TMA-bilen som står i K1 blir påkörd. TMA-bilen står vid påkörningstillfället stilla, så förare av personbilen har både missat förvarningsfordon samt 2 st. väl utmärkta TMA-bilar.*
- *Vi har stängt av K2 samt K3. En personbil som ligger i K2 försöker hinna förbi en lastbil som ligger i K1 men missbedömer avståndet. Personbilen blir således trängd och mosas mellan TMA's krockskydd och lastbilen. Lastbilen smiter. Polis, ambulans och brandkår på plats. Föraren av personbilen är chockad men inga fysiska skador.*

I Synergi framgår det tydligt vilket verksamhetsområde³⁴ på Trafikverket som är ansvarigt för vägarbetet. I media och i Strada står det för det mesta ingen beskrivning av vilket arbete som utförts men troligtvis rör det sig oftast om någon form av underhållsarbete.

Tabell 7: Antal TMA-händelser i Synergi år 2022, per verksamhetsområde.

Verksamhetsområde	Antal händelser
VO Underhåll	34
VO Investering	2
VO Stora Projekt	1

6.2.3 Uppgifter från Strada år 2022

I de flesta händelser som redovisas i det här kapitel finns det inga uppgifter om den trafikant som kör på TMA-fordonet. Men för de 13 olyckorna i Strada finns i de flesta fall många detaljer. Sex av förarna var antingen unga (21 år eller yngre) eller relativt gamla (över 80 år). En förare var 90 år. En av de äldre förarna var ev. sjuk vid olyckstillfället. I nio av de tretton olyckorna var den påkörande trafikanten svensk. Åtta av dessa hade kört personbil och en person körde lastbil. Samtliga fyra utländska förare i olyckorna körde lastbil.

³⁴ Trafikverket har följande verksamhetsområden: Underhåll, Investering, Stora Projekt, Planering, Trafik samt och Informations- och kommunikationsteknik.

Tabell 8: Antal TMA-olyckor i Strada år 2022, per svårighetsgrad.

Svårighetsgrad	Antal olyckor	Vägarbetare
Dödsolycka	1	1
Allvarlig olycka	1	0
Lindrig olycka	11	4
<i>Summa</i>	<i>13</i>	<i>5</i>

Alla olyckor som rapporteras in i Strada får en skadeklass. I tabellen ovan syns hur de tretton olyckorna klassats. I fem av de 13 olyckorna påverkades en vägarbetare fysiskt. En TMA-förare omkom. Tre TMA-förare samt en passagerare i ett TMA-fordon fick lindriga skador. Utöver de olyckor som rapporteras in i Strada går det läsa sig till i beskrivningarna i media och Synergi att vid ytterligare sex olyckor blev troligtvis trafikanten skadad men att inte fler vägarbetare verkar skadats. Det ska dock noteras att uppgifterna kring många av de övriga händelserna är så knappa att det är omöjligt att avgöra om någon mer blivit skadad. I fem av olyckorna i Strada var det en lastbil som kolliderade med TMA-fordonet.

6.2.4 Skadade vägarbetare och vägarbetarnas arbetsmiljö

Som beskrivs i 6.2.3 ovan omkom en vägarbetare och tre skadades lindrigt i de 70 inrapporterade händelserna år 2022. Även om vägarbetarna inte skadas fysiskt vid de flesta händelser så kan det ändå vara psykiskt påfrestande att vara med om dem. I beskrivningarna från Synergi och entreprenörernas egna inrapporteringar ges en bild av arbetsmiljön:

- *Lastbil körde förbi i hög fart när jag stod TMA vid lagning av potthål, min sidospegel på förarsidan blev skadad av den passerande lastbilen. Lastbilschauffören hotade mig med stryk när han stannade till framme vid jobbet.*
- *Trafikolycka med personbil och TMA-bil i samband med räckesarbete. Personbil som kommit i hög hastighet och kört på insidan av uppsatta varningsskyltar och krockat med TMA-skyddet. Personal som arbetade på platsen fick kasta sig över räcket p.g.a. hastigheten på vållande fordon.*
- *En personbil körde in i TMA-skydd vid arbete med lift. Bilen körde sedan snabbt därifrån och var då väldigt nära en montör.*
- *Personbil uppmärksammade inte oss och brände rakt in i min kudde i hög hastighet under asfaltering på E6.*
- *Jag stod TMA innan plankorsning för att få ner hastighet. En lastbil kom i hög hastighet, smällde i min backspegel med sin. Vägarbetare på vägen fick hoppa undan.*

6.2.5 Orsaker till påkörningarna

Det framkommer sällan varför händelserna inträffar, vilket till stor del beror på att det finns så få uppgifter redovisade i de olika systemen. Men ibland finns det en beskrivning, framför allt i Strada eller i media. En del tidningsartiklar är ganska omfattande. Följande texter kommer från Strada respektive Synergi.

- *Har åkt i en Tesla under autopilot i cirka 100 - 120 km/h och kört in i en TMA-bil som stått på vägen.*
- *Föraren av Pb1 uppger att han kör i 105 km/h och ska byta rutt på sin Apple car play och sedan smäller det.*
- *Bil kör in i TMA-bilen. Bilen kör i så hög hastighet att den inte klarar av att svänga vänster ut ur chikanen. Bilen kör in i den vänstra delen av krockkudden och slungas därefter in i mitträcket för att sedan stanna ca 30 m längre fram i vänster körfält. Enligt vittnen som väntade i bilkön hade bilisten kört i mycket hög hastighet. Även de långa bromsspåren tyder på hög hastighet.*

Fyra av de 70 händelserna beskrivs som alkohol/drog-relaterade. I nio av händelserna skrivs om höga, eller mycket höga, hastigheter. I nio händelser har den påkörande trafikanten kört vidare utan att stanna efter påkörningen. I några fall märkte kanske den inte att TMA-fordonet blev påkört, t.ex. om det var en sidospegel som gick sönder. Men i de flesta fall verkar det som, utifrån beskrivning av händelserna, att trafikanten medvetet valt att köra vidare. Vid några tillfällen uppger trafikanten att den bländats av solen och i två händelser att den hållit på med sin mobil. Eftersom det saknas mycket information om de olika händelserna finns det troligtvis fler trafikanter som t.ex. kört för fort, än vad som redovisas ovan.

6.2.6 Problem med att analysera orsaker

Det skulle vara önskvärt att tydligare kunna analysera TMA-påkörningarna för att förstå vad som är orsakerna till att de inträffar. Här skulle V3-principen³⁵ med uppdelningen i *varna*, *vägleda* och *värna* kunna vara till hjälp. De flesta beskrivningar av TMA-relaterade påkörningar fokuserar på den passerande trafikanten och dess agerande. Det saknas så gott som alltid uppgifter om hur vägarbetet varit uppbyggt och om dess uppbyggnad följt Trafikverkets regelverk. Men att händelserna inträffar behöver inte bara bero på felaktigt agerande av trafikanten. V3-principen beskriver att trafikanten ska *varnas* om att ett vägarbete pågår, till exempel genom att använda förvarning, så att trafikanten har möjlighet att visa hänsyn och anpassa sin hastighet. *Vägledningen* genom själva vägarbetet, t.ex. med hjälp av flera TMA-fordon, ska ske så att trafikanten på ett enkelt sätt förstår hur den ska köra och därmed minska risken för omedvetna felhandlingar. Trafikanter samt de vägarbetare som befinner sig på vägarbetsplatsen ska *värnas*, bland annat genom att rätt

³⁵ Transportstyrelsen (2019) *Säkerhetshöjande åtgärder vid arbete på och vid väg*.

skyddsanordningar används.³⁶ Det är mycket troligt att flera av de TMA-påkörningar som inträffat beror på att trafikanten inte hunnit anpassa hastighet eller inte förstått hur den ska köra igenom vägarbetet.



Exempel på vägledning med hjälp av TMA. På TMA-fordonen finns även blinkande lyktor men eftersom de blinkar var de släckta det ögonblick när fotot togs. Foto: Tommy Andersson.

Trafikverket gör detaljerade utredningar av dödsolyckor i trafiken. När sådana inträffar vid vägarbeten studeras bl.a. hur vägarbetet varit uppbyggt, vilken förvarning som använts och hur vägledningen fungerat. Ofta används material taget av polis och räddningstjänst vid olyckstillfället och kan ge en bra bild över hur det såg ut på platsen. Det har inträffat tre dödolyckor med TMA under perioden 2003–2022 vilket ger ett mycket begränsat underlag till djupare studier. Men under samma tidsperiod har minst 17 upphinnandeolyckor med dödlig utgång vid vägarbeten inträffat. Eftersom de flesta TMA-olyckor är upphinnandeolyckor går det kanske att få fram generell information om orsaker genom att studera andra upphinnandeolyckor.

Liknande utredningar som vid dödsolyckor görs inte vid andra trafikolyckor vid vägarbeten. Det innebär därför att det vid TMA-påkörningar sällan finns foton som visar hur vilka vägmärken och anordningar som använts vid vägarbetet. De händelser som rapporteras in i Synergi kan innehålla foto men i så fall är det främst foton på de fordon som varit inblandade i händelsen. Eventuellt är det möjligt att i större omfattning använda material från Trafikverkets arbetsplatskontroller för att analysera olyckor, inte enbart vid utredningar av dödsolyckor. Kontrollanterna filmar ofta när de kör igenom ett vägarbete vilket ger ett bra underlag vid analys om en olycka inträffar i närtid. Med tanke på hur många anmärkningar som vägarbeten får vid vägarbetskontroller är det rimligt att tro att det även är problem med varning och vägledning. (Se mer om kontrollerna i kapitel 7). Ytterligare ett sätt att få mer information om varför händelser vid vägarbeten kan inträffa är att analysera kontrollstatistik på vissa frågor, t.ex. sådana som rör förvarning och vägledning.

³⁶ Transportstyrelsen (2019) *Säkerhetshöjande åtgärder vid arbete på och vid väg*.

6.3 Sammanfattning av händelserna

I det här kapitlet redovisas 70 TMA-relaterade händelser som inträffade 2022. Sammanställningen visar att det är svårt att på ett enkelt sätt sammanställa och analysera händelser med TMA eftersom det inte finns ett gemensamt inrapporteringssystem. De olika sätten där händelserna rapporteras och beskrivs innehåller olika typer av uppgifter. För att få en bred bild och fånga upp så många händelser som möjligt har data från Strada, Media, Synergi och entreprenörerna använts. Synergi är det system där flest händelser registrerats.

Majoriteten av händelserna var tillbud men minst 19 händelser var trafikolyckor med personskador. En dödsolycka inträffade under året och i den olyckan omkom en TMA-förare. Ytterligare minst fyra TMA-förare skadades i andra olyckor. Även om vägarbetarna inte skadas fysiskt vid de flesta händelser så kan det ändå vara psykiskt påfrestande att vara med om dem. Beskrivningarna av händelserna ger dessutom en bild av arbetsmiljö där trafikanter kör fort och är ouppmärksamma.

De flesta olyckor verkar inträffa när någon form av underhållsarbete pågår. Det är anmärkningsvärt att det är en så stor andel yrkestrafik, 46%, som är den påkörande trafikanten i händelserna.

Tio av händelserna inträffade i samband med bärgning eller när TMA-fordonet stod som skydd vid en olycka som redan inträffat. Att det är så pass många som 10 händelser visar på att TMA-skydden har en viktig funktion även till annan verksamhet än vägarbeten.

Det framgår sällan varför TMA-händelserna inträffar men vid flera tillfällen är det uppenbart att förarna varit ouppmärksamma. Värt att veta är att trots att häften av trafikarbetet år 2022 beräknas utföras med fordon med automatiska bromssystem, är det högst tveksam om dessa system aktiverats för TMA-skydd i händelserna.

7 Trafikverkets kontroller av TMA 2018–2022

7.1 Inledning

Trafikverket utför varje år i genomsnitt 900 arbetsplatskontroller³⁷ (APK) på väg. Målsättningen är att antalen ska öka. Kontrollerna utförs av Trafikverkets kontrollanter. Dessa jobbar med oanmälda stickprov och följer upp på kontrakts-, regelverks- och författningskrav gällande el- och trafiksäkerhet på arbetsplatser där Trafikverket är beställare.³⁸ Om avvikelser upptäcks under en arbetsplatskontroll kan leverantör få betala viten. Vad som gäller för vite framgår av entreprenad- eller konsultkontrakten. När det gäller krav på tvärgående skydd enligt Trafikverkets regelverk, är vitet 47 000 kr, oavsett hur många TMA som saknas eller är felaktiga. För äldre kontrakt kan andra belopp gälla.³⁹

Kontrollerna följer en checklista med frågor som är direkt kopplade till olika kravdokument. Antalet frågor per kontroll varierar beroende på vilka frågor som är relevanta för varje vägarbete. Kontrollanternas svar på kontrollerna är antingen att kraven uppfylls eller inte (ja eller nej). Det finns ingen gradering av hur allvarliga nejsvaren är. Resultatet av kontrollen redovisas i en slutrapport.

Det framgår tydligt i varje slutrapport vilka frågor som ställts vid respektive kontroll och resultatet av dem. I slutrapporten finns också ofta foton tagna på de krav som inte uppfyllts. Resultaten från kontrollerna sammanställs i IT-systemet BUS, där vissa basuppgifter registreras. På övergripande nivå är det enkelt att få fram statistik och om frågorna ska analyseras mer i detalj kan man använda kontrollanternas kommentarer per fråga. Men vill man analysera kontrollerna mer på detaljnivå måste man gå in i varje specifik enskild kontroll och läsa slutrapporten, vilket är väldigt tidskrävande.

Checklistan har ändrats flera gånger under åren till exempel när frågor formuleras om, tas bort eller tillkommer. Anledningen till att de formuleras om är för att bättre stämma med regelverk och författningar. Att frågor läggs till eller tas bort är för att stämma överens med Trafikverkets önskemål om vad som ska följas upp och i vilken grad. Hur ofta frågorna ställs har också varierat under åren. Därför blir det svårt att sammanställa vilka frågor som fått störst andel nej-svar.

Eftersom checklistan har ändrats flera gånger under åren betyder det att flera av frågorna som rör TMA har ställts under vissa år men sedan formulerats om. Följande tre frågor relaterade till TMA har analyserats i den här rapporten:

³⁷ År 2023 gjordes drygt 1100 kontroller och målet för 2024 är 1200 kontroller.

³⁸ Trafikverket (2021) *Kontroller av byggarbetsplatser med avseende på el- och trafiksäkerhet*. TDOK 2019:0027. Version 3.0.

³⁹ För regelverket se kapitel 4 och för viten se Trafikverket (2023) *Dokument för upphandling* och Trafikverket (2023) *Vite vid brister i arbetsmiljö och säkerhet*.

- **Fråga 1:** Tvärgående energiupptagande skydd finns där så krävs och är tillåtna av Trafikverket (2021–2022).
- **Fråga 2:** TMA finns där så krävs och/eller används vid etablering och avetablering av vägarbetsplats vid skyddsklassade vägar. (2018–2020).
- **Fråga 3:** TMA-skydd är komplett, rätt placerat och uppfyller sin funktion. (2018–2022)

7.2 Totalt för de tre frågorna

Under åren 2018–2022 gjordes totalt 3030 kontroller som tydligt handlade om TMA, uppdelat på de tre frågorna ovan⁴⁰. 568 kontroller, 19%, fick anmärkningar. Flest kontroller gjordes på verksamhetsområde⁴¹ Underhåll där cirka 17% av kontrollerna inte blev godkända. Näst flest kontroller gjordes på verksamhetsområde Investering där 24% av kontrollerna fick anmärkningar.

Tabell 9: Antal kontroller av TMA per Verksamhetsområde 2018–2022

	IKT	PL	PR	IV	UH
Godkänd kontroll	2	2	49	490	1919
Kontroll med anmärkning	1	2	7	152	406

7.3 Fråga 1: Tvärgående energiupptagande skydd finns

År 2021 och 2022⁴² ställdes följande fråga:

- *Tvärgående energiupptagande skydd finns där så krävs och är tillåtna av Trafikverket.*

Totalt ställdes frågan vid 1152 kontroller. Drygt 30%, 351 kontroller, hade anmärkningar. I tvärgående energiupptagande skydd ingår främst trafikbuffertar, ofta kallade däcksbuffertar, och TMA. I den övergripande statistiken från BUS framgår det inte vilken av dessa två typer av skydd som menas eller vilken väglklass kontroller utförts på. För att få fram det måste varje enskild kontroll analyseras. I ett första steg sorterades därför kontrollerna utifrån typ av skydd och väglklass. Totalt saknades TMA vid 262 kontroller och trafikbuffert saknades i 89 kontroller. Eftersom det är så tidskrävande att leta fram uppgifterna finns det ingen liknande uppdelning av TMA och trafikbuffert i de kontroller som inte fick anmärkningar.

⁴⁰ I den totala siffran har kontroller som rör trafikbuffertar inte tagits med. Det finns också andra frågor som också kan röra TMA, se avsnitt 6.5 i den här rapporten.

⁴¹ Trafikverkets verksamhetsområden förkortas enligt följande: Informations- och kommunikationsteknik (IKT), Planering (PL), Stora Projekt (PR), Investering (IV) och Underhåll (UH).

⁴² Frågan ställs fortfarande 2023 men ingår inte i analysen i rapporten.

Tabell 10: Antal kontroller av fråga 1 *Tvärgående skydd finns*, uppdelat på TMA och trafikbuffert (2021–2022)

Kategori	2021	2022	Totalt
TMA saknas	123	139	262
Trafikbuffert saknas	33	56	89

37 av kontrollerna av TMA utfördes på låg- eller normalklassade vägar. Dessa kontroller har tagits bort i den fortsatta analysen och 225 kontroller har analyserats vidare. I det här steget har kontrollerna analyserats mer i detalj och för att tydliggöra skillnaden mellan hur allvarliga anmärkningar är har de grupperats i fyra olika grupper. Viktigt är dock att poängtera att den här indelningen endast har gjorts i den här rapporten. Det finns ingen liknande uppdelning när arbetsplatskontrollerna sammanställs av Trafikverket. Antingen så saknas TMA eller inte. Det är bara i den här rapporten som begreppet ”saknas delvis” används.

- TMA saknas helt – personal på vägen
- TMA saknas delvis – personal på vägen
- TMA saknas helt
- TMA saknas delvis

TMA saknas helt – personal på vägen

I den här gruppen hamnar de anmärkningar där det inte finns något TMA alls eller är placerat så felaktigt eller långt borta att det inte har någon säkerhetsfunktion alls. Personal på vägen innebär att det finns personal som inte arbetar i ett fordon utan befinner sig på vägen eller i vägområdet. Den här gruppen av anmärkning är den mest allvarliga eftersom personalen är helt oskyddad och konsekvenserna vid en påkörning kan bli mycket allvarliga.



Exempel på kontroll som där anmärkningen klassats som: ”TMA saknas helt – personal på vägen”. TMA används inte vid etablering av arbetsplats på motorväg. Foto: Roger Persson.

TMA saknas delvis – personal på vägen⁴³

Att TMA saknas delvis kan i den här rapporten t.ex. betyda att det inte fanns ett TMA för varje körfält/vägren eller att det fanns bara ett TMA i en färdriktning, trots att arbetet utfördes på andra sidan vägen eller vid mitträcket. Även i den här gruppen arbetar personalen på vägen eller i vägområdet och inte i ett vägarbetsfordon. En eventuell påkörning av vägarbetaren kan resultera i mycket svåra skador.



Exempel på kontroll som där anmärkningen klassats som: "TMA saknas delvis – personal på vägen". Vid uppskyllning arbetade TMA-föraren på andra sidan av vägen på en väg med 80 km/h. Foto: Claes Hedberg.

TMA saknas helt

Att TMA saknas helt innebär att ett arbetsfordon inte är skyddad av TMA. Det finns inget TMA på arbetsplatsen eller så är det placerat på ett sådant sätt, t.ex. på en angränsande väg eller parkeringsplats, att det inte har någon funktion alls. Om det finns en vägarbetare är den personen inne i vägarbetsfordonet. Vid en påkörning kan konsekvenserna för vägarbetaren, trots att den är inne i ett arbetsfordon, bli allvarliga. I den här gruppen kan även passerande trafikanter skadas allvarlig, t.ex. om de kör in bakifrån i ett arbetsfordon.

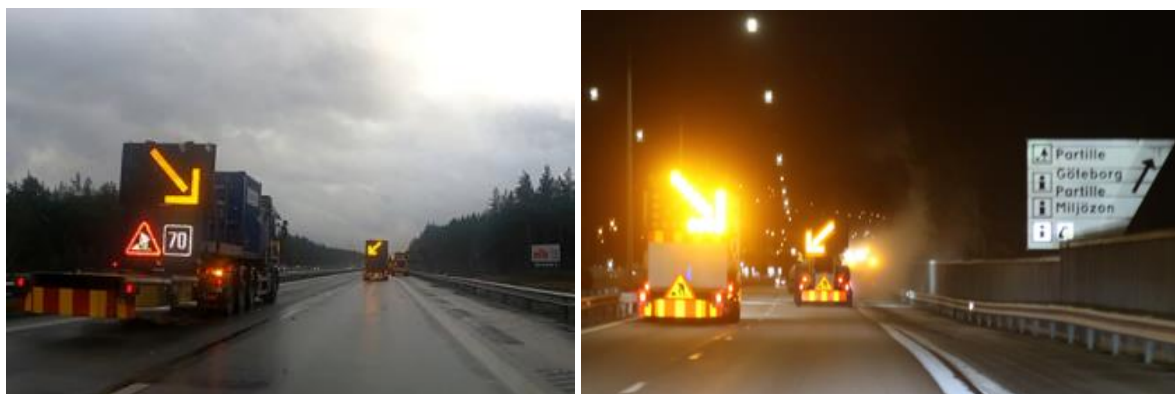


Exempel på kontroll där anmärkningen klassats som "TMA saknas helt": Ett arbetsfordon arbetar i trafikerat körfält på E4 utan TMA-skydd. Foto: Claes Hedberg.

⁴³ Begreppet "saknas delvis" används inte i Trafikverkets kontrollverksamhet utan enbart i den här rapporten för att tydliggöra skillnaderna i allvarlighetsgrad i de olika anmärkningarna.

TMA saknas delvis⁴⁴

I den här gruppen finns de kontroller där TMA finns på arbetsplatsen men inte i den omfattning som de borde, t.ex. att det inte finns TMA för det körfält/vägren som arbetet utförs på. Vägarbetarna arbetar inte på vägen eller i vägområdet utan befinner sig i ett fordon. En kollision här kan vara allvarlig för såväl vägarbetare som passerande trafikant. Observera att begreppet ”saknas delvis” inte används i kontrollverksamheten utan bara i den här rapporten.



Två exempel på kontroller där anmärkningen i den här rapporten har klassats som ”TMA saknas delvis”. I bägge fallen sker vägarbetet på vägrenen men TMA-fordonen står i de bägge körfälten. Det finns inget TMA på vägrenen. Det är därför möjligt för en trafikant att köra längs vägrenen och köra på vägarbetsfordonet. Foto: Anders Brunnberg respektive Claes Hedberg.

Tabell 11: Antal kontroller av TMA på skyddsklassade vägar 2021–2022, uppdelat i fyra klasser

Kategori	2021	2022	Totalt
TMA saknas helt – personal på vägen	37	49	86
TMA saknas delvis – personal på vägen	19	31	50
TMA saknas helt	36	17	53
TMA saknas delvis	18	18	36
Summa	110	115	225

Det är anmärkningsvärt att vid så många tillfällen, totalt 136 gånger, var vägarbetspersonalen, som befann sig ute på vägen eller i sidoområdet, helt eller delvis oskyddad. Vid 89 tillfällen saknades också TMA för de vägarbetare som arbetade i fordon vilket även kan innebära ett säkerhetsproblem för passerande trafikanter som riskerar att köra in i vägarbetsfordonet. Syftet med TMA är att skydda vägarbetare så väl som trafikant men om det inte finns något TMA alls eller i begränsad omfattning blir konsekvenserna vid en händelse sannolikt stora.

⁴⁴ Se fotnot ovan!

7.4 Fråga 2: TMA finns där så krävs

Under åren 2018–2020 ställdes frågan:

- *TMA finns där så krävs och/eller används vid etablering och avetablering av vägarbetsplats vid skyddsklassade vägar.*

Under dessa tre år ställdes frågan vid 577 kontroller. Vid 105 tillfällen saknades TMA och vid 472 kontroller fanns TMA. Det innebär att vid drygt 18% av kontrollerna saknades TMA.

Tabell 12: TMA finns där så krävs och/ eller används vid etablering och avetablering av vägarbetsplats vid skyddsklassade vägar (2018–2020)

Kategori	2018	2019	2020	Totalt
TMA saknas	45	26	32	105
Utan anmärkning	165	92	217	472
<i>Summa</i>	<i>210</i>	<i>118</i>	<i>249</i>	<i>577</i>

Den här frågan är egentligen samma som redovisas i tabell 11 ovan. Men här har inte kontrollerna delats upp i samma fyra kategorier, eftersom det skulle innebära att varje slutrapport gicks igenom. Utifrån kontrollanternas kommentarer verkar det dock vara samma typer av anmärkningar, det vill säga att många av dem handlar om personal som arbetar helt eller delvis oskyddade på vägen eller i vägområdet. Det är inte lika många kontroller som fick anmärkning under dessa tre år som i fråga 1 men det beror på att frågan inte var med i alls lika många kontroller som under år 2021 och 2022.



Exempel från kontroll med anmärkning år 2020. TMA används inte vid avetablering utan oskyddad personal går på E45 och plockar in skyltar. Foto: Claes Hedberg.

7.5 Fråga 3: TMA-skydd är komplett, rätt placerat och uppfyller sin funktion

Under åren 2018–2022 ställdes frågan:

- *TMA-skydd är komplett, rätt placerat och uppfyller sin funktion.*

Frågan ställdes vid 2029 kontroller under dessa fem år. 199 av kontrollerna hade anmärkningar, varav 29 kontroller där två olika fel noterats på samma fråga. Det innebär att 11% av kontrollerna fick en anmärkning. I den här sammanställningen framgår det inte vilken vägklass som kontrollerna utförts. Anmärkningarna har kategoriserats i följande grupper:

- Fel höjd – TMA-skyddet är för högt eller lågt över marken.
- Fel placerat – TMA-fordonet står fel placerat och skyddar därmed inte personalen.
- Skadat – Det finns skador på TMA-skyddet.
- Fel monterat – Följer inte monteringsanvisningarna, personal eller material befinner sig på skyddet, kopplingsanordning ej godkänd.
- Ej i funktionsläge – TMA-skyddet är inte nerfällt när det är aktivt eller är inte uppfällt under transport.
- Saknas, helt eller delvis – Det finns inget TMA alls eller så saknas det, t.ex. för motsatta körriktningen.
- Övrigt

Tabell 13: Antal kontroller med anmärkningar på om TMA är komplett, rätt placerat och uppfyller sin funktion 2018–2022.

Kategori	Antal
Fel höjd	74
Fel placerat	66
Fel monterat	38
Skadat	23
Ej i funktionsläge	10
Saknas, helt eller delvis	7
Övrigt	1



Exempel på kontroller som anmärkningar på fel höjd. TMA-skyddet till vänster är för lågt, 17 cm över mark. TMA-skyddet till höger är för högt, 66 cm från underkant till mark. Foto: Roger Persson respektive Ulf Danielsson.

Den vanligaste anmärkningen var att höjden på TMA-skyddet var fel. I den kontroll där skyddet var som lägst var det 14 cm från skyddets underkant till mark och i den kontroll där det var högst var underkanten 66 cm ovan mark. Den korrekta höjden framgår i monteringsanvisningarna och skiljer sig åt mellan olika typer av skydd. Som exempel kan nämnas att TMA-skyddet SafeStop 90 har en höjd på 305 mm ± 25 mm.⁴⁵

Om skyddet inte har rätt höjd fyller det inte sin funktion. Om det är för lågt kan det påkörande fordonet hamna ovanpå kudden och i värsta fall köra in i ljustavlan och förarhytten. Om skyddet är för högt riskerar det påkörande fordonet att kila fast under skyddet och att TMA-skyddet träffar fordonen i framrutan och inte i bilens deformationszon. I bägge fallen kan det innebära att skadefallet för trafikanter i det påkörande fordonet blir värre än vad det borde varit. Även TMA-föraren kan riskera att skadas eftersom TMA-skyddets funktion inte blir optimal.

Näst vanligaste anmärkningen var att TMA var fel placerat. Det kan t.ex. innebära att det fanns ett TMA-fordon eller skydd i närheten men att det befann sig så långt borta att det inte hade någon skyddseffekt. Bilderna nedan visar ett sådant exempel.



Slätter på E45. Traktorn arbetar utan skydd eftersom TMA-skyddet är parkerat på en rastplats i närheten. Foto: Claes Hedberg.

⁴⁵ ATA (2023) TMA Safestop 90. Manual.

7.6 Övriga kontroller av TMA och behov av fördjupad analys

Det finns en fråga i checklistan som rör alternativa bärare⁴⁶ för TMA där frågan handlar om hur tillåtelsebeslut 2011/88238 följs⁴⁷. Främst kontrolleras att TMA-skyddet är korrekt monterat på bäraren. Övrigt som också kontrolleras är förarstolen där det är vanligt med anmärkningar på nackstödet. Vid en påkörning bakifrån riskerar TMA-föraren att skada nacken om nackstöd saknas.



Exempel från två kontroller av alternativa bärare. På den vänstra bilden är nackstödet trasigt. Det ligger på golvet och kvar på stolen sitter en tunn plastbit bara. På den högra bilden saknas nackstödet helt. Foto: Claes Hedberg.

Många av de andra frågorna i checklistan som kontrollanterna ställer kan också röra TMA även om det inte direkt framgår av själva frågan. Det kan t.ex. vara frågor om förvarning, skyddszon och fordonsrelaterade frågor. Följande frågor i checklistan skulle vara intressanta att studera vidare, t.ex. för att det är viktigt att trafikanterna blir uppmärksammade på att det kan finnas ett TMA-fordon eller för att inga vägarbetare ska befinna sig i de zoner där de riskerar att skadas om ett TMA blir påkört:

- Vägmärken står på rätt avstånd enligt författningar och krav
- Trafikanter varnas i god tid
- Övriga vägmärken och andra anordningar som krävs finns
- Skyddszon är fri från föremål, upplag eller personer (samt utmärkt TRVK4)
- Säkerhetszonen är fri från uppställda fordon/maskiner eller material som kan skada trafikanter

⁴⁶ TMA-skydd kan även användas med en alternativ bärare, vilket betyder en hjullastare eller en traktor. De alternativa bärarna ska ha en bruttovikt på minst 9 ton. Se mer i kapitel 3.

⁴⁷ Trafikverket (2011) *Beslut angående alternativa bärare av TMA*.

- Vägmärken som krävs finns på fordon och följer författningar och krav
- Lyktor finns, är hela, rena och fungerande

Genom att studera varje slutrapport går det att ta fram ännu mer detaljer kring varje kontroll, t.ex. vilken typ av vägarbete som utförts, antalet körfält på vägen, om vägen är mötteseparerad, om vägarbetet utförts i dagsljus eller i mörker. Det finns dock inget snabbt sätt att ta fram uppgifterna utan man måste gå in i varje enskild kontroll för att få fram uppgifterna.

7.7 Input från kontrollanter och projektledare

Vid samtal med kontrollanter och projektledare har andra problem lyfts:

Samma fel upprepas trots viten

Såväl kontrollanter som projektledare uppger att det händer att samma anmärkning ges vid upprepande kontroller på samma arbetsplats, trots att viten döms ut varje gång. Anmärkningar och viten verkar i vissa fall inte ha någon effekt på säkerheten. I den här rapporten görs dock ingen sammanställning eller analys av hur viten används och fungerar.

TMA-förare sover i lastbilarna

Trafikverkets kontrollanter uppger att de vid flera tillfällen har märkt att TMA-föraren ligger och sover i det sovutrymmet som finns bakom förarstolen i TMA-fordonet. Bortsett från att det är farligt för föraren vid en eventuell påkörning så kan det också betyda att TMA-föraren inte har noterat att det fordon som den ska skydda har flyttat sig. Enligt kontrollanterna finns det flera fall då skyddsfordonet befinner sig alldeles för långt bakom det fordon den ska skydda eftersom TMA-föraren sover.



Foto från en kontroll där TMA-föraren i det vänstra fordonet låg och sov i utrymmet bakom förarstolen. TMA-skyddet är dessutom alldeles för lågt. Foto: Claes Hedberg.

Vägarbetspersonal befinner sig i buffertzonen

Enligt Trafikverkets regelverk får inte personal, fordon eller föremål befinna sig i den energiupptagande zonen framför ett TMA-fordon. Men många av kontrollerna visar att personalen ändå vistas inom zonen, i flera fall direkt framför fordonet. Vid påkörning av TMA-fordonet löper personalen stor risk att bli träffat av TMA-fordonet. Längden på en energiupptagande buffertzona för tvärgående skydd är hälften av talet för den ordinarie hastighetsgränsen i meter plus 10 meter. Vid 90 kilometer i timmen är zonen 55 meter lång.



Bild tagen på E6 i Halland där en TMA-förare tagit en kaffepaus och står framför sitt fordon, i vänster körfält. Framför honom pågår ett diktningarbete och TMA-bilen är det första TMA-fordonet i vägarbetet. På bilden till höger befinner sig fem vägarbetare i buffertzonen på en 70 km/h-väg. Foto: Claes Hedberg, bägge foton.

7.8 Sammanfattning av kontrollstatistik

I det här kapitlet har tre frågor som rör TMA analyserats. Under åren 2018–2022 gjordes totalt 3030 kontroller på skyddsklassade vägar. 568 kontroller, 19%, fick anmärkningar. För två av frågorna har statistiken analyserats mer i detalj för att kunna sammanställa vad anmärkningen gick ut på och hur allvarlig den var.

Det mest anmärkningsvärda med kontrollerna är att det fanns 139 tillfällen då TMA saknades helt. Vid 86 av dessa tillfällen var vägarbetaren inte i ett fordon utan oskyddad ute på vägen eller i vägområdet. I många fall inträffade detta på vägar med mycket trafik, höga hastigheter, i mörker och med dålig sikt. Det fanns också 89 tillfällen då det delvis saknades TMA, till exempel vid arbeten på vägrenen eller med mitträcken.

Vid 199 kontroller fanns det anmärkningar på själva TMA-skyddet. Vanligaste anmärkningen var att skyddet hade fel höjd, att det var felplacerat eller felmonterat.

Eftersom kontrollerna bara är stickprov så innebär det troligtvis att det finns många fler vägarbeten där varken personalen eller passerande trafikanter skyddas av TMA på det sätt som krävs i Trafikverkets regelverk.

8 Åtgärdsförslag

Under arbetet med den här rapporten har det kommit fram många olika åtgärdsförslag för att öka säkerheten vid användning av TMA. I detta kapitel beskrivs åtgärdsförslagen i bokstavsordning utan inbördes värdering. I tabellen listas förslag på åtgärd, när åtgärden kan utföras och vem som är lämplig huvudansvarig. I flera fall är ansvaret delat vilket benämns som ”alla”.

Tabell 14: Förslag på åtgärder (i bokstavsordning), status och huvudansvarig

Åtgärd	Status	Huvudansvarig
8.1 Arbetsplatskontroller	Pågå	Trafikverket
8.2 Automatiserat TMA	Oklart	Branschen
8.3 Automatisk broms på TMA-fordon	Oklart	Branschen
8.4 Forskning	Pågå	Alla
8.5 Gemensamt inrapporteringsystem	Oklart	Alla
8.6 Geofencing	Oklart	Oklart
8.7 ID-märkning och kontroll av TMA	Oklart	Branschen
8.8 Intelligent Transportation System (ITS)	Oklart	Oklart
8.9 Minskat behov av TMA	Oklart	Branschen
8.10 Nödbromssystem (AEB)	Oklart	Fordonsindustrin
8.11 Projicering av linjer och vägmärken	Oklart	Branschen
8.12 Reflektorer för nödbromssystem	Oklart	Branschen
8.13 Trafikverkets arbete med regelverk och intern styrning	Pågå	Trafikverket
8.14 Utbildning	Pågå	Branschen
8.15 Ökat samarbete inom branschen	Pågå	Alla

8.1 Arbetsplatskontroller (APK)

Varje år gör Trafikverket cirka 900 arbetsplatskontroller (APK). Baserat på analyserna av kontrollerna som rör TMA skulle Trafikverket kunna göra fler riktade kontroller genom att välja ut vissa TMA-relaterade frågor. Eftersom det redan finns en stor databas med utförda kontroller skulle Trafikverket också kunna analysera de kontroller som redan gjorts för att få en bättre bild av problematiken. I den här rapporten har vissa TMA-relaterade frågor analyserats men det finns andra frågor, t.ex. om förvarning och om personal i skyddszone som inte är analyserade på detaljnivå. Genom att få en mer detaljerad bild av anmärkningarna och hur farliga de är kan detta tydligare kommuniceras med entreprenörerna och även lyftas internt på Trafikverket. Med dagens system för

inrapportering är det dock ganska tidskrävande att göra den här typen av detaljerade analyser eftersom varje enskild kontroll behöver studeras. Med vissa förändringar i inrapporteringen borde det bli lättare att analysera och aggregera relevanta uppgifter.

8.2 Automatiserad TMA

Om TMA-fordon skulle kunna vara helt automatiserade, det vill säga helt självkörande, elimineras riskerna för föraren av TMA-fordonet eftersom det inte finns någon förare. Fordonet skulle kunna följa efter ett arbetsfordon och hålla ett förutbestämt avstånd till fordonet före. Bastekniken för självkörande fordon existerar redan men det är inte helt klart hur dessa fordon sedan ska integreras i trafiken. Det finns idag inga självkörande TMA men 2020–2021 utfördes ett svenskt forskningsprojekt vilket resulterade i en förstudie. I studien konstateras att det är lämpligt att fortsätta med forskningsprojektet och att börja med ett ensamt efterföljande TMA vid slätterarbete på det större vägnätet. Arbete pågår med att ta fram en ny forskningsansökan för det fortsatta projektet.⁴⁸ Det finns också internationella projekt där självkörande TMA testas.⁴⁹

8.3 Automatisk broms på TMA-fordon

I Storbritannien är det sedan 2003 krav på automatiskt bromssystem för TMA-fordon. Systemet monteras som en list på TMA-skyddet och kopplas ihop med det fordon som bär skyddet. Längden på kontaktlisten är drygt 2 meter och den kan monteras på många olika typer av TMA. Vid påkörning skickas en signal till TMA-bäraren och fordonet bromsar. Det betyder att den energiabsorberande TMA-delen inte blivit helt deformerat innan bromssystemet är aktiverat. Reaktions tiden är 0,35 sekunder, vilket är betydligt snabbare än vad TMA-föraren kan hinna reagera. Till det automatiska bromssystemet finns en varningssiren som kan kopplas in och varnar personal som befinner sig på arbetsplatsen, t.ex. framför TMA-fordonet. Det går att stänga av systemet t.ex. under transportsträckor och det kan förses med automatisk avstängning över viss hastighet. Det är idag oklart vad som gäller vid en fordonsinspektion av TMA-bäraren. Även om inte själva TMA:t är monterat på bäraren så finns installationen på fordonet och kommer att synas vid en inspektion. Det är idag inte heller klart hur Transportstyrelsen ställer sig till systemet.

8.4 Forskning inom området

Det finns flera olika forskningsområden som skulle kunna leda till ökad kunskap och därmed förhoppningsvis också ökad säkerhet. Ett område som inte har studerats systematiskt i någon större omfattning är studier som är inriktade på TMA-förarna. Det finns studier⁵⁰ gjorda som handlar om hur t.ex. vägarbetare och bärgare upplever sin arbetsmiljö men det

⁴⁸ Vinnova (2021) *Automatiserad TMA. Förstudie*.

⁴⁹ Qing, Tang m.fl. (2021) *Identification of Operational Design Domain for Autonomous Truck Mounted Attenuator System on Multilane Highways*.

⁵⁰ SEKO (2019) *Med fara för livet. En rapport om vägarbetares arbetsmiljö* och Transportstyrelsen (2019) *Säkerhetshöjande åtgärder vid arbete på och vid väg*.

finns inga särskilda studier av TMA-förarna, trots att deras arbetsmiljö är ganska speciell. Intressanta områden att studera är hur de rent generellt upplever sin arbetsmiljö, hur de ser på sin egen säkerhet och hur de hanterat inträffade händelser.

Ett annat möjligt forskningsområde handlar om hur TMA-fordon agerar vid påkörning. Det finns idag ingen forskning på hur långt ett TMA-fordon kan förflytta sig vid en kollision. De värden som används till att ge buffertzonens längd kommer från krocktester gjorda på däcksbuffertar. Avstånden i buffertzonen är samma för däcksbuffert och för TMA-fordon respektive alternativa bärare. De saknas uppgifter om hur fordonen förflyttas och också hur sträckan påverkas beroende på vilka bromsar som varit ansatta vid krocktillfället. Det skulle också vara intressant att studera hur skyddet fungerar om påkörningen sker i andra vinklar än i standardtesterna. De många påkörningarna på TMA-fordonens sidospeglar tyder på att tunga fordon kör mycket nära TMA-bilen och skulle kunna köra på skyddet i ytterkant istället för bakifrån på det sätt som skyddet är testat för.⁵¹

8.5 Gemensamt inrapporteringssystem av händelser

Resultatet från kapitel 5 och 6 i den här rapporten visar på hur svårt det är att sammanställa uppgifter från TMA-relaterade händelser. Det finns idag inget system som är tillräckligt heltäckande. I Strada rapporteras endast trafikolyckor med personskador. Entreprenörernas egna inrapporteringssystem fungerar på olika sätt och är svåra att få tillgång till. Synergi är det system som Trafikverket använder för inrapportering av händelser i olika projekt men många av TMA-relaterade händelser verkar inte rapporteras in eller så är de inrapporterade men svåra att hitta. Dessutom är beskrivningarna ofta väldigt korta och det finns t.ex. sällan foton.

Det är viktigt att ha ett gemensamt inrapporteringssystem för att öka förståelsen för händelserna och för att kunna förhindra dem. Eftersom Synergi är det system som ska användas till Trafikverksprojekt är det mest lämpligt att arbeta vidare med Synergi och på olika sätt se till att fler händelser rapporteras in. Det kan även behövas justeringar i inrapporteringen för att täcka in alla relevanta uppgifter. Sen är det också viktigt att händelserna regelbundet analyseras och kommuniceras, både internt och externt. De som rapporterar in behöver få återkoppling.

8.6 Geofencing

Geofencing är ett samlingsbegrepp för ett digitalt definierat geografiskt område eller sträcka där fordon kan begränsas, styras eller informeras i dess framförande, baserat på digitala trafikregler eller överenskomna villkor.

⁵¹ TMA testas enligt CEN/TS16786 2018 EN och Mash 2016 NCHRP 350. Testerna utförs centralt rakt bakifrån och ¼ offset vid 10 grader.

De tre huvudsakliga tillämpningsområden för geofencing är att informera, begränsa eller styra fordon baserat på:

- gällande hastighetsgräns
- val av drivmedel för hybridfordon
- villkor för tillträde till delar av infrastrukturen.

Det finns både statiska och dynamiska tillämpningar där det statiska främst handlar om befintliga trafikregler och det dynamiska behandlar olika typer av realtidsinformation. Geofencing skulle kunna användas vid vägarbeten genom att informera om pågående vägarbeten i närheten, styra den passerade trafikens hastighet, och begränsa tillträdet till vissa vägar, körfält eller vägarbetszoner. Om TMA-fordon utrustas med GPS och kan kommunicera med fordon utrustade med geofencingteknik, kommer dessa fordons hastighet att begränsas i ett förutbestämt område. Även om inte alla fordon är utrustade med tekniken kommer det att påverka hastigheten och trafikflödet för alla fordon. Det saknas dock idag ett regelverk runt hur detta ska fungera i praktiken t.ex. vem som får lov att påverka vilken hastighet ett fordon framförs i.

8.7 ID-märkning och kontroller av TMA

De fordon som fungerar som TMA-bärare genomgår var 14:e månad en bromskontroll i samband med den regelbundna fordonsbesiktningen. Dessutom kräver Trafikverket en extra bromskontroll efter 8 månader. Det finns inget liknande besiktningsförfarande för själva TMA-kudden men det framgår i monteringsanvisningarna hur de ska kontrolleras regelbundet. Kuddarna har inte någon form av identifieringssystem och det finns inget register över dem. Genom att ID-märka och eventuellt införa någon form av regelbunden besiktning får man i branschen kontroll på att skydden som används på vägen är i fullgott skick. Ytterligare en stark fördel med ID-märkningen är att man även kan kartlägga när och varför skydden byts ut.

8.8 Intelligent Transportation System (ITS)

Nordic Way är ett nordiskt samarbete som pågått sedan 2015. Syftet är att utveckla och demonstrera ITS-åtgärder som kan användas i flera länder. Ett av delprojekten heter ”Road Work Warning (RWW)” och är ett sätt att informera föraren innan fordonet kommer fram till ett fast eller rörligt vägarbete via ett visuellt meddelande i realtid i fordonets display.⁵²

Många moderna fordon är idag uppkopplade och därför finns det tekniska möjligheter att distribuera upplysningar om trafikstörningar i realtid. Hittills har det främst handlat om trafikolyckor och planerade vägarbeten som är inrapporterade till Trafikverkets

⁵² Nordic Way (2023) *Road Works Warning*

trafikledningscentral⁵³. Den här typen av information till förare finns redan på marknaden, såväl i fordon som i olika appar. Men den används inte för vägarbetsfordon som är i rörelse, t.ex. plogbilar eller TMA-fordon.

Trafikverket kravställer idag i baskontrakten GPS-positionerade realtidsdata för bl.a. plogbilar, så kallas Mobil Inrapportering av Plogdata (MIP). Kravställningen beror på att entreprenören ska kunna visa var åtgärder har utförts. Datat skulle även kunna användas av fordonstillverkare för att distribuera varningar som visas i instrumentpanelen t.ex. för att tidigt bli varnade för att en plogbil, TMA-fordon eller annat väghållningsfordon, kör på vägen framför dem.



TMA-fordon som visar att körfält upphör. Foto: Eva Liljegren.

Inom Nordic Way har flera pilotprojekt genomförts, bl.a. genom att använda data från plogbilar. Tester visar att det går bra att använda MIP-data för plogbilar och att det borde fungera även med att sätta GPS-trackers på andra väghållningsfordon som t.ex. TMA-bilar. Trackers skulle också kunna användas för vägarbetsmaterial som t.ex. trafikbuffertar men även för bärgare och blåljuspersonal.

Insamlade data behöver utnyttja en ändamålsenlig datautbytesplattform för att kunna distribuera data till fordonstillverkarna. Det finns idag en lösning för datautbyte inom ramen för Nordic Way som användas av flera olika delprojekt. Nordic Way avslutades dock vid årsskiftet 2023/2024 och det finns i nuläget inget beslut kring huruvida möjligheten till datautbyte ska upprätthållas efter projektavslut samt om Trafikverkets ska förmedla den här typen av data och tjänster. Det pågår forskningsprojekt för att utvärdera nyttan av Nordic Way.

⁵³ Många planerade vägarbeten rapporteras in i systemet FIFA och det finns därför uppgifter om var och när de ska utföras. Men en del vägarbeten är mer akuta eller utförs över längre sträckor och har då inte lika tydlig geografisk plats och/eller tidsangivelser.

8.9 Minskat behov av TMA

Ett sätt att minska TMA-påkörningar är att utveckla drift- och underhållsmetoder som kan utföras med färre TMA eller till och med helt utan TMA. Ett exempel på detta är fordon som utför rörliga eller intermittenta arbete i vägområdet, t.ex. slåtter i slänter, mittremsa och på andra grönytor. Traditionellt utförs slåtter på de större vägarna med flera traktorer och flera TMA samtidigt. Det är kostsamt, innebär en exponering för trafik för vägarbetarna och kan leda till köer.



Exempel på fordon som kan köra i slänter och utföra vissa väghållningsuppgifter. Foto: EMTW.

Det finns en prototyp färdig för som kan användas för slåtter på större vägar som motorvägar och motortrafikleder. En test utfördes hösten 2023. Maskinen körs av en operatör och kan fortfarande behöva TMA vid vissa förflyttningar men behovet av antalet TMA minskar kraftigt. Fordonet fungerar också som en alternativ bärare och kan därmed ha ett TMA tillkopplat.

8.10 Autobromssystem

Advanced Emergency Brake systems (AEB) är automatiserade bromssystem som infördes på alla nytillverkade lastbilar 2015 och blev obligatoriskt 2023 i alla nytillverkade personbilar. Med hjälp av olika sensorer som t.ex. kamera och radar registreras alla föremål på vägen framför fordonet. Om det finns en direkt risk för kollision får föraren en varning, och om föraren inte reagerar på varningen aktiveras nödbromsen automatiskt.⁵⁴ År 2022 beräknas 53% av trafikarbetet i Sverige utföras av fordon med någon form av autobromssystem. 2021 så hade 97% av nysålda bilar autobroms i Sverige. Prognosen för år 2035 är att 97% av allt trafikarbete utförs av fordon med autobroms.⁵⁵

⁵⁴ Volvo Lastvagnar (2017) *Kollisionsvarning med nödbroms – ett system som räddar liv.*

⁵⁵ Trafikverket (2023) *Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2022. Målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet mot etappmålen 2030.*

Autobromssystem har funnits i flera år men det verkar som att olyckor ändå inträffar när fordonen kör in i vägrelaterade objekt, t.ex. TMA. Det har inträffat flera svåra vägarbetsolyckor under de senaste åren där systemen troligtvis inte har aktiverats. En viktig anledning till detta är att standardiserade krocktester, t.ex. EuroNcap, inte utformas för kollisioner med vägarbetsrelaterade objekt. För att förhindra den här typen av påkörningar är det därför viktigt att arbeta med att förändra hur krocktesterna genomförs. En annan viktig fråga handlar om att minska möjligheterna att avaktivera automatbromssystemen.

8.11 Projicering av linjer och märken

Det finns idag system som med hjälp av ljus eller laser kan lysa upp ytor på t.ex. gator och husväggar. Systemen kan projicera linjer, mönster, märken och budskap. De används idag inom t.ex. industrin för att markera upp ytor runt fordon som truckar eller inom lossningsytor. De används också för olika typer av konstinstallationer. I Finland pågår försök med att projicera vägmärken på cykelbanor och i Canada testas metoden på vägarbeten för att synliggöra vägarbetsfordon.

Tekniken skulle kunna användas bl.a. för att projicera linjer på marken runt fordon som plogbilar eller TMA-bilar för att varna trafikanter för att köra för nära. Det skulle också kunna vara möjligt att projicera linjer, parallellt med vägmarkeringarna, framför TMA-fordonet för att hindra trafikanter att köra in i skyddszonen. Linjerna skulle också kunna vara till hjälp för TMA-föraren så att denne inte kör för nära arbetsfordonet utan håller korrekt avstånd bakom.

För att kunna testa den här typen av system i Sverige behöver det först klargöras hur den här typen av markeringar klassas. Enligt Vägmärkesförordningen får man inte använda något som kan förväxlas med vägmärken eller annan anordning, t.ex. vägmarkering.⁵⁶ Det är i dagsläget osäkert hur vägmärken som projiceras ska hanteras. Trafikverket har beslutat om ett FOI-projekt där projicering av linjen ingår.⁵⁷

8.12 Reflektorer för nödbromssystem

Det finns idag på marknaden radarreflektorer som kan monteras längst bak på TMA-skydd. Syftet med reflektorn är att skapa en reflektion i det upphinnande fordonets mjukvara för att matcha något som finns i fordonets objektbibliotek, t.ex. en lastbil. Med hjälp av reflektorerna "lurar" man det andra fordonet att tro att det finns ett fordon framför och då kommer varningssystemen att varna föraren eller bromsa automatiskt.⁵⁸ De varningssystem som fordon använder idag är inte designade för att identifiera TMA och andra vägarbetsrelaterade objekt. Med radarreflektorerna kan chansen öka att TMA-fordon upptäcks men eftersom det saknas systematiska tester är det osäkert hur bra reflektorerna

⁵⁶ Vägmärkesförordning (2007:90) 8 kap 4 §.

⁵⁷ FOI-projektet heter *Ökad säkerhet vid vägarbeten med hjälp av VägLEDande dynamiskt ljus (VägLED)* och drivs av VTI. Det ska slutföras under 2025.

⁵⁸ PEAB (2022) *Peab först ut med radarreflektorer för säkrare arbete på vägarna.*

fungerar och hur reflektorerna påverkar passerande trafikanter som kör förbi TMA-fordonet i körfältet bredvid. Det finns ett stort behov av forskning och tester för att optimera användningen av reflektorer på TMA, bl.a. för att förstå hur reflektorerna ska placeras på de olika typerna av TMA-skydd men också för se om de kan inkludera igenkänning med andra system som lidar och kameror.⁵⁹



Radarreflektorer (de små svarta runda) placerade på ett TMA. Foto: PEAB.

8.13 Trafikverkets arbete med regelverk och intern styrning

En ny version av regelverket fastställdes i mars 2024 och kommer att börja att gälla 1/9 2024. Kraven på TMA ändras inte men flera förtydliganden är gjorda för att minska risken för misstolkningar. Några undantag är också inlagda för att möjliggöra anpassningar till verkliga situationer. Se mer i kapitel 4. Regelverket skulle kunna utvecklas ytterligare genom ett mer systematiskt arbetssätt där data från Trafikverkets djupstudier av dödsolyckor, händelser inrapporterade i Synergi och resultaten från arbetsplatskontroller används. I samband med framtida förvaltning av regelverket kommer interna och externa användargrupper att nyttjas för utveckling av reglerna.

Hanteringen av arbete på väg sker i dag i flera olika delar av Trafikverkets organisation. Detta resulterar i att man i kontrakten kan göra olika tolkningar och avsteg. För att få en tydligare intern styrning pågår ett arbete med att ta fram gemensamma arbetssätt som beskriver hur olika delar av regelverket ska tillämpas, t.ex. användningen av skyddsanordningar. Under hösten 2024 kommer Trafikverket dessutom att publicera ett 20-tal principskisser på utmärkning. Skisserna kommer att visualisera kraven i regelverket för bl.a. TMA, vilket har efterfrågats både internt och externt.

⁵⁹ TNO (2022) *Feasibility study AEB system smart marker*.

8.14 Utbildning

I flera internationella studier lyfts vikten av utbildning och gemensamma direktiv för TMA-förare.⁶⁰ Idag har Trafikverket kompetenskrav i Arbete på väg och certifieringskrav för TMA-förare. Tidigare tog Vägverket/Trafikverket fram utbildningsmaterial som kunde användas i olika typer av APV-utbildningar. Trafikverket tar inte längre fram utbildningsmaterial utan det är upp till branschen att själva utforma utbildningarna och till entreprenörerna att se till att personalen har rätt kompetens och certifiering. Vissa branschaktörer önskar dock ett större engagemang från Trafikverket i hjälp till att ta fram direktiv och informationsmaterial som sträcker sig utanför regelverket och som tydliggör hur TMA-förare ska agera. Exempel på detta kan vara informationsmaterial som beskriver riskerna med att befinna sig i buffertzonen, att sova i ett TMA-fordon under pågående arbete, vikten av att använda bilbälte och när det är lämpligt att en TMA-förare lämnar sitt fordon. Många frågor hamnar inom arbetsgivarens ansvar och Arbetsmiljöverket skulle kunna vara en lämplig part i diskussionerna. Trafikverket skulle här kunna hjälpa till med att ta fram underlagsmaterial, likt den här rapporten om TMA, som kan användas i utbildningarna.



På bilden till vänster sitter en vakt på ett TMA-skydd under arbetstid och tittar på en film på sin mobil. På bilden till höger befinner sig personal i buffertzonen. Foto: Claes Hedberg respektive Kevin Hanaholm.

8.15 Ökat samarbete inom branschen

I tabellen i början av kapitlet framkommer det tydligt att det finns flera olika aktörer som är ansvariga för att de olika åtgärdsförslagen införs. Flera av åtgärderna behöver dessutom ett samarbete mellan olika aktörer.

För att kunna öka säkerheten, för såväl vägarbetare som trafikant, behövs en dialog för att skapa förståelse och förändring. Det finns idag data om händelser och arbetsplatskontroller. Den här typen av data skulle kunna brytas ner, distribueras och diskuteras oftare i olika forum. Det finns idag en fungerande branschsamverkan men denna kan utvecklas. Det är ett gemensamt ansvar mellan Trafikverket och branschen att hålla en hög säkerhet.

⁶⁰ Se kapitel 1.

8.16 Sammanfattning åtgärdsförslag

I det här kapitlet redovisas femton TMA-relaterade åtgärdsförslag som på olika sätt skulle kunna öka säkerheten för såväl vägarbetare som passerande trafikant vid de vägarbeten då TMA används. Det finns inget enskilt åtgärdsförslag som radikalt kan förbättra säkerheten utan flera olika typer av åtgärder behövs. Exempel på åtgärder är att vidareutveckla händelserapporteringen, att införa tekniska lösningar som redan finns på marknaden, att utveckla arbetet med arbetsplatskontroller samt att arbeta vidare med digitalisering och geofencing. För att lyckas behövs ett gott samarbete mellan bransch och berörda myndigheter.

9 Sammanfattande analys

Syftet med den här rapporten är att lyfta fram åtgärder för att öka säkerheten vid användning av TMA. Detta har gjorts genom att studera händelser, arbetsplatskontroller och regelverk. Femton åtgärdsförslag har presenterats. Här nedan sammanfattas det som framkommit i rapporten.

Många TMA-relaterade händelser inträffar varje år

Minst 70 TMA-relaterade händelser, olyckor och tillbud, inträffade under år 2022. Alla händelser innebar någon form av fysisk kontakt med TMA-fordonet, oftast i form av direkta påkörningar på själva TMA-skyddet men i några fall också påkörningar av TMA-fordonets sidospelar. I nästan hälften av händelserna var det yrkestrafiken, lastbil eller buss, som körde på TMA-fordonet. Skadeutfallet vid de flesta påkörningar är relativt lindriga men under året inträffade en dödsolycka där en TMA-förare omkom. Vid påkörningarna av sidospelar skadades ingen men händelserna visar på hur väldigt nära som de passerande trafikanterna kör förbi TMA-fordonen och utgör därmed en potentiell olycksrisk. Tio av påkörningarna inträffade när TMA användes som skydd vid en olycksplats eller vid bärgning vilket visar på vikten av att dessa skyddsfordon även används till annat än vägarbete. Det som inte har studerats i rapporten är hur ofta någon, trafikant eller vägarbetare, har skadats när TMA skulle ha använts men inte gjorde det. Som syns i analys av arbetsplatskontrollerna fick många kontroller anmärkning för att TMA saknades, vilket kan betyda att det är så vid många fler vägarbeten än de som kontrolleras.

Ett gemensamt inrapporteringsystem behövs

Det finns idag inget heltäckande system som sammanställer TMA-relaterade händelser. För att få en så bred bild som möjligt måste därför flera olika system användas. Det är mycket tidskrävande och innebär också problem med att aggregera och analysera eftersom indatat är olika i systemen. Att känna till vilka händelser som inträffar och förstå varför de sker är en förutsättning för att kunna öka säkerheten. Därför behövs ett gemensamt inrapporteringsystem, förslagsvis Synergi, användas i större omfattning än idag. Sammanställning och analys men också återkoppling till rapportörer behöver utvecklas.

Återkoppling till regelverkarbetet viktigt

I arbetet med uppdatering av regelverket bör resultat från arbetsplatskontroller, incidentrapportering och utredningar av dödsolyckor beaktas. Trafikverket behöver arbeta mer med att få en bättre samverkan inom dessa områden för att med hjälp av kraven kunna motverka de brister som finns på vägarbetsplatserna och i förlängningen skapa en säkrare vägarbetsplats för både personal och trafikanter.

Arbetsplatskontroller visar på stora säkerhetsproblem

Det är högst anmärkningsvärt och oroande att det är så många TMA-relaterade kontroller som inte blir godkända. Analys av kontrollerna visar till exempel att TMA-skydden inte fungerar som det är tänkt eller att vägarbetspersonalen vid många tillfällen är helt

oskyddade på vägar med mycket trafik. Det ska här också poängteras att endast tre TMA-relaterade frågor har analyserats i rapporten. Det finns andra frågor, t.ex. de som rör buffertzoner och förvarning, som också skulle kunna analyseras. Troligtvis skulle resultaten på frågan om buffertzoner också visa på ett säkerhetsproblem.

Ny teknik kan förbättra säkerheten

Det finns idag olika typer av tekniska lösningar som skulle kunna förbättra säkerheten. I kapitel åtta redovisas flera av dessa. Några av dem finns redan på marknaden och skulle kunna appliceras mer eller mindre direkt. Andra behöver vidare utveckling och forskning innan de kan användas. För att ny teknik lättare ska kunna införas är det dock viktigt med ett ökat samarbete i branschen där även myndigheterna arbetar för att underlätta införandet.

Insikten om säkerhet måste öka

Viktigast av allt är en ökad insikt om varför det finns ett regelverk och vilka konsekvenserna kan bli när reglerna inte följs. Det här gäller både för utförare och beställare eftersom samarbetet dem emellan är en förutsättning för att arbeten utförs på ett säkert sätt. Det är oroväckande att många kontroller inte blir godkända, framför allt vid de tillfällen då vägarbetarna befinner sig utanför sitt fordon. Det stora antalet kontroller med den här typen av anmärkningar visar på att det saknas insikt om personalens säkerhet. Att personalen dessutom befinner sig i buffertzonen, sover i TMA-fordonet eller befinner sig på ett TMA-skydd tyder på bristande insikt om sin egen säkerhet. Personalens insikt om sin egen säkerhet är ett arbetsgivaransvar.

Gemensamt ansvar är en förutsättning

Slutligen är det viktigt att poängtera att en ökad säkerhet vid användning av TMA och vägarbeten generellt är ett gemensamt ansvar. Varje part i projekten måste vara införstådd med vilket ansvar man har och vad det innebär, för exempelvis trafiksäkerhet och arbetsmiljö, men även ta det ansvaret. En konsekvens av att detta brister kan vara så kallade "tysta överenskommelser". Exempel på detta kan vara att det inte finns tillräckligt med resurser för att på ett korrekt sätt kunna utföra vissa åtgärder under baskontraktens jourtid.

10 Referenser

- Afa Försäkring (2023) *IA-systemet – webbaserat stöd för en säkrare arbetsplats*. [IA-systemet | Systematiskt arbetsmiljöarbete \(afaforsakring.se\)](#) Hämtad 2023-08-23.
- Arento Maskinuthyrning (2023) *TMA-fordon nu och då*. [TMA-fordon nu och då - Arento Maskinuthyrning](#). Hämtad 2023-10-03.
- Aroke, Olugbemi m.fl. (2022) *Countermeasures to Reduce Truck-Mounted Attenuator (TMA) Crashes: A State-of-the-Art Review*. Future Transportation 2022-2.
- ATA (2023) *TMA Safestop 90. Manual*. [Instruktions- och säkerhetshandbok \(ata.se\)](#) Hämtad 2024-01-25.
- Autoliv (2010) *Whiplashprover med TMA-puls på Be-Ge 9000 förarsäte*.
- CEDR (2023) *Incident management and safety at road work locations*. CEDR Project Report 2023-01.
- Cottrell, B (2015) *Investigation of truck mounted attenuator (TMA) crashes in work zones in Virginia*. Virginia Transportation Research Council.
- iPerspektiv (2022) *Svevia testar ny teknik som kan rädda liv vid vägarbete*. [Svevia testar ny teknik som kan rädda liv vid vägarbeten - Aktuellt om Sveriges vägar och infrastruktur \(iperspektiv.se\)](#) Besökt 2023-08-12.
- Lag (2021:319) om Transportstyrelsens olycksdatabas.
- Nordic Way (2023) *Road Works Warning*. [NordicWay 3](#) Hämtad 2023-09-13.
- PEAB (2022) *Peab först ut med radarreflektorer för säkrare arbete på vägarna*. [Peab först ut med radarreflektorer för ökad säkerhet på vägen - Peab](#) Hämtad 2023-12-07.
- Qing, Tang m.fl. (2021) *Identification of Operational Design Domain for Autonomous Truck Mounted Attenuator System on Multilane Highways*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. Volume 2676, Issue 12.
- Retriever (2021) *Mediearkivet*. [Mediearkivet - Nordens största mediearkiv \(retrievergroup.com\)](#) Hämtad 2023-07-02.
- SEKO (2019) *Med fara för livet. En rapport om vägarbetares arbetsmiljö*.
- TNO (2022) *Feasibility study AEB system smart marker*. Författare: Jeroen Uittenbogaard, Esra van Dam och Sjef van Montfort.
- Trafikverket (2011) *Beslut angående alternativa bärare av TMA*.

- Trafikverket (2013) *Trafikolyckor med påkörningar på TMA - en studie av tio trafikolyckor vid vägarbeten där fordonsmonterade energiupptagande skydd, TMA blivit påkörda*. Publikation 2013:059. Författare: Eva Liljegren.
- Trafikverket (2018) *KRAV APV Kompetens i upphandlad verksamhet – Entreprenad och Projekteringstjänster*. TDOK 2018:0371. Version 1.0. 2018-09-12.
- Trafikverket (2019) *KRAV TRVK Apv Trafikverkets tekniska krav för Arbeta på väg* TDOK 2012:86 Version 4.0 2019-12-19
- Trafikverket (2020) *Kompetens för arbete på väg (APV)*. [Kompetens för arbete på väg \(APV\) - Bransch \(trafikverket.se\)](#) Hämtas 2023-11-07.
- Trafikverket (2021) *Kontroller av byggarbetsplatser med avseende på el- och trafiksäkerhet*. TDOK 2019:0027. Version 3.0.
- Trafikverket (2023) *Dokument för upphandling*. [Dokument för upphandling - Bransch \(trafikverket.se\)](#) Hämtad 2023-11-30.
- Trafikverket (2023) *Skyddsanordningar och annan säkerhet vid vägarbete*. [Skyddsanordningar och annan säkerhet vid vägarbete - Bransch \(trafikverket.se\)](#) Hämtad 2023-11-15.
- Trafikverket (2023) *Vite vid brister i arbetsmiljö och säkerhet*. [Vite vid brister i arbetsmiljö och säkerhet - Bransch \(trafikverket.se\)](#) Hämtad 2024-02-26.
- Trafikverket (2023) *Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2022. Målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet mot etappmålen 2030*. Publikation 2023:097. Författare: Per Hurtig, Peter Larsson, Magnus Lindholm, Metteo Rizzi, Simon Sternlund, Anna-Lena Elmquist, Rikard Fredriksson, Åsa Forsman, Anna Vadeby och Khabat Amin.
- Trafikverket (2023) *Dokument för upphandling*. [Dokument för upphandling - Bransch \(trafikverket.se\)](#). Hämtad 2023-11-01.
- Trafikverket (2023) *Trafikolyckor vid vägarbeten 2003–2021*. Publikation 2023:037. Författare: Eva Liljegren.
- Transportstyrelsen (2019) *Säkerhetshöjande åtgärder vid arbete på och vid väg*. TSG 2019-6355. Författare: Christoffer Patten, Michael Stridsberg och Lars Hammar.
- Transportstyrelsen (2023) *Om olycksdatabasen Strada*. [Om olycksdatabasen Strada - Transportstyrelsen](#) Hämtad 2023-11-30.
- TRB (1991) *Guidelines for the Use of Truck-Mounted Attenuators in Work Zones*. Författare: Jack B Humhreys och T Darcy Sullivan.
- Vickyteknik (2023) *Light TMA*. [Vicky Teknik AB | Light TMA](#). Hämtad 2023-11-12.
- Vinnova (2021) *Automatiserad TMA. Förstudie*. Publik rapport. Projekt inom Effektiva och uppkopplade transportsystem – FFI. Vinnova. Författare: Anna Carlsson.
- Volvo Lastvagnar (2017) *Kollisionsvarning med nödbroms – ett system som räddar liv*. [Så fungerar nödbromsen | Volvo På Väg \(volvotrucks.se\)](#) Hämtad 2023-08-13.

- VTI (2010) *Alternative TMA carriers. Crashtest with a tractor, an articulated front-end loader and a rigid frame.*
- VTI (2021) *Samverkan för ökad säkerhet och framkomlighet vid vägarbetsplatser – nyttiggörande av tillgänglig tillbuds- och olycksstatistik. Rapport 1082. Författare: Sonja Forward, Gunilla Sörensen, Per Henriksson och Susanne Wallhagen.*
- Vägverket (2003) *Regler för säkerhet vid vägarbete och transporter, med kommenterande text. Reviderad 2003-10-30.*
- Vägverket (2008) *Beslut om att tillåta användning av Berlex lastväxlarflak SATSS som bärare av TMA Scorpionen.*

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

trafikverket.se