

# ***Kostnadseffektiva samt miljövänliga och säkra TMA-avstängningar vid fasta vägarbeten.***



TMA-fordon med trafikledningsbudskap.

---

Andreas Bäckström  
Verksamhetutvecklare, Svevia AB  
Exportgatan 81  
SE-422 46 Hisings Backa

**SVEVIA**

**SBUF** 

## **Förord**

Föreliggande rapport presenterar resultatet av utvecklingsprojektet ”Aktivt TMA-skydd för kostnadseffektiva, miljövänliga och säkra avstängningar vid vägarbeten”, som syftar till att testa och integrera befintlig teknik för att skapa nya tekniska lösningar som leder till minskad miljöpåverkan, bättre arbetsmiljö samt lägre totalkostnad vid TMA-arbeten i trafikanordningar. Projektet finansierades av Trafikverket, Svevia och Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF) inom ramen för verksamhetsnära utvecklingar.

Projektets referensgrupp bestod av följande personer:

Jan Backman, Trafikverket

Andreas Bäckström, Svevia

Henrik Hansson, NCC

Hawzheen Karim, Trafikverket

**Göteborg, december 2013**

Andreas Bäckström

## **Innehållsförteckning**

<b>Förord</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Bakgrund</b> .....	<b>4</b>
1.1 Syfte .....	4
1.2 Mål .....	5
<b>2 Metodbeskrivning och Utförande</b> .....	<b>5</b>
2.1 Testområde .....	5
<b>3 Resultat och diskussion</b> .....	<b>5</b>
3.1 Begränsningar .....	6
<b>4 Slutsatser</b> .....	<b>6</b>
<b>5 Rekommendation</b> .....	<b>6</b>
<b>Bilaga 1, Resultatredovisning</b> .....	<b>I</b>

# 1 Bakgrund

I Trafikverkets verksamhetsberättelser kan man läsa om Trafikverkets vision att ”Alla kommer fram smidigt, grönt och tryggt”. Det innebär att Trafikverket skall skapa förutsättningar för ett robust och effektivt transportsystem som är energieffektivt och säkert. Trafikverket syftar i sin roll som samhällsutvecklare att utveckla och förvalta smart infrastruktur i samverkan med ett gott samarbete med entreprenörer, leverantörer, kunder och andra samarbetspartners.

Trafikverkets värdegrund vilar på deras värderingar:

- Lyhördhet
- Nyskapande
- Helhetssyn

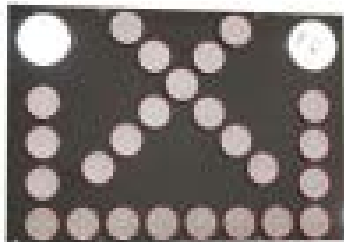
Andra beställare exempelvis kommuner har även liknande värdegrund.

Detta synsätt rimmar även väl med Entreprenörens egna, som utöver dess lyhörd gentemot sina kunders värderingar, ständigt måste arbeta med dessa frågor dels för att företagets konkurrenskraft skall bibehållas på den konkurrensutsatta marknaden samt i det dagliga KAM-arbetet.

## 1.1 Syfte

Projektet syftar till att testa, utnyttja och integrera befintlig teknik för att skapa ny tekniska lösningar som leder till minskad miljöpåverkan, bättre arbetsmiljö samt en lägre total kostnad som följd.

TMA dvs Truck Mounted Attenuator är ett påkörningsskydd som används vid vägarbeten. Så kallade TMA-bilar består ofta även av en ”ljuspil” eller trafikledningstavla som fungerar som trafikledningsbudskap för trafikanten. Projektet syftar till att installera extra batteripaket samt laddfrånskiljare för att driva trafikledningstavla utan att behöva ha bilen på tomgång vid fasta vägarbeten etc. Laddfrånskiljaren ser till att det extra batteripaketet försörjer trafikledningstavlans strömbehov då bilen är avslagen och laddas med hjälp av fordonets egna laddsystem när bilen är i bruk utan att dra ur fordonets egna batteripaket.



Bild, Trafikledningstavla.

## 1.2 Mål

Huvudmålet är att effektivisera i första hand den omfattande driftverksamheten genom användning av effektivare metoder för drift- och underhållsåtgärder. TMA-körning används även vid projekterings- samt vid anläggningsarbeten där tomgångskörning sannolikt sker i större utsträckning pga stor andel fasta arbeten men den de totala arbetstimmarna är troligtvis färre.

Användning av den nya tekniken förväntas leda till följande:

- Minskad bränsleförbrukning och därmed även miljöpåverkan.
- Förbättrad arbetsmiljö pga minskat buller och minskade avgasutsläpp då TMA-bilen stängs av.
- Förbättrad ekonomi och att investering är lönsam för den större andelen av TMA-fordon då den är effektiv även vid relativt liten andel tomgångskörning.

## 2 Metodbeskrivning och Utförande

Ettapp 1: Val av 3st TMA-fordon för uppföljning av total bränsleförbrukning för ett antal olika vägarbeten.

Ettapp 2: Installation av teknisk utrustning i utvalt TMA-fordon med efterföljande uppföljning på samma sätt som Steg 2.

Ettapp 3: Uppföljning och utvärdering av resultat samt analys av upplevda och uppmätta skillnader gällande bränsleförbrukning samt arbetsmiljö och miljö.

Ettapp 4: Rapportering av resultat.

### 2.1 Testområde

Testet utfördes inom Göteborg med kranskommuner av Svevia arbetsplats Trafikanordningar. Detta område valdes då det anses vara representativt för TMA-körning.

## 3 Resultat och diskussion

Resultatredovisning finns att utläsa i bilaga 1. Här kan man se att årsbesparingen per TMA-fordon som arbetar i fasta avstängningar kan reducera sin kostnad med drygt 20 000 kr/år. Det finns knappt 300 TMA-fordon i Svevia som har ca 50% av marknaden så uppskattningsvis borde det finnas ca 600 TMA-fordon i Sverige.

Om ca 1/3 av dessa TMA-fordon antas jobba till stor andel med fasta avstängningar så innebär detta att en besparingspotential på ca 4Mkr/år i Sverige.

Den minskad bränsleförbrukning och därmed även miljöpåverkan uppgår till ca 2500liter diesel per år och fordon.

Arbetsmiljö förbättras pga minskat buller och minskade avgasutsläpp då TMA-bilen stängs av. Dock är bullereffekten relativt marginell dagtid då övrig trafik alstrar betydande andel buller oavsett.

Man kan se av diagram att investeringen är lönsam för den större andelen av TMA-fordon då den är effektiv även vid relativt liten andel tomgångskörning. Detta beror på att installationen

är relativt billig jämfört mot det bränsle som sparas in och endast 10% reduktion av tomgångskörningstid räcker i för TMA-fordon med normal årsarbetstid.

I Resultatbilaga 1 finns även en känslighetsanalys utförd där man kan dra slutsatsen att investeringen med största sannolikhet blir än mer lönsam framöver i takt med att drivmedelspriser höjs och även om el-priser höjs i motsvarande omfattning.

### **3.1 Begränsningar**

Den enda utmaningen som teknikskiftet förväntas medföra är att det kommer att krävas engagemang från chaufför att tänka på att stänga av fordon. Vintertid kan vid längre stillestånd TMA-fordonets hytt behöva värmas upp i de fall där TMA-chaufför inte behövs ute på arbetsplatsen.

## **4 Slutsatser**

Baserat på resultatet kan följande slutsatser dras:

Betydande besparingar för totalkostnad, positiva effekter för miljö, arbetsmiljö och trafiksäkerhet.

## **5 Rekommendation**

Användning av laddfrånskiljare kommer att öka produktivitet inom drift och underhållsverksamheten.

## **Bilaga 1, Resultatredovisning**

# Bilaga 1, Resultatredovisning

## Kostnad batteripaket

Batteri 12v, 2 x 1500kr/st	Inköp	3 000 kr
Montage batteri		1 500 kr
Laddfrånskiljare		1 000 kr
Skyddsskal/låda och kablage		3 000 kr
Installation		1 500 kr
<b>Totalt</b>		<b>10 000 kr</b>

Batteriladdare el		7 500 kr
-------------------	--	----------

## Drivmedelsförbrukning

Tomgångskörning LB	2 l/tim	
Drivmedelskostnad (DIESEL)	12 kr/l	

## Elförbrukning

Ljuspil	3 kW/h	
Elkostnad	1 kr/kW/h	
<b>Timkostnad</b>	<b>3 kr/h</b>	

Körtimmar LB per år	1600 tim
% tomgångskörning	75%
Tomgångskörningstimmar/år	1200 tim
Bränsleförbrukning tomgångskörning/år	2400 l
Kostnad tomgång/år	28800 kr/år

## Besparing vid installation av batteripaket

Teknisk livslängd installation	6 år	
Kostnad batteripaket		-10 000 kr
Batteriladdare el		-7 500 kr
Elkostnad (laddning batteri)		-21 600 kr
Batteribyte var 3:e år	3 år	-3 000 kr
Montage batteri	3 år	-1 500 kr
Kostnad tomgång		172 800 kr
		129 200 kr
Besparing/år		21 533 kr

## Kostnader ej med i kalkyl

Dieselvärmare LB		25 000:-
Motorvärmare + kupevärmare LB		8 000:-
	=	INDATA





Resultat tabell 1, Besparing kr/år

Körtimmar LB per år	Procent tomgångskörning										
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
400	4 733	3 893	3 053	2 213	1 373	533	-307	-1 147	-1 987	-2 827	-3 667
800	13 133	11 453	9 773	8 093	6 413	4 733	3 053	1 373	-307	-1 987	-3 667
1200	21 533	19 013	16 493	13 973	11 453	8 933	6 413	3 893	1 373	-1 147	-3 667
1600	29 933	26 573	23 213	19 853	16 493	13 133	9 773	6 413	3 053	-307	-3 667
2000	38 333	34 133	29 933	25 733	21 533	17 333	13 133	8 933	4 733	533	-3 667
2400	46 733	41 693	36 653	31 613	26 573	21 533	16 493	11 453	6 413	1 373	-3 667
2800	55 133	49 253	43 373	37 493	31 613	25 733	19 853	13 973	8 093	2 213	-3 667
3200	63 533	56 813	50 093	43 373	36 653	29 933	23 213	16 493	9 773	3 053	-3 667

Trolig besparingspotential för TMA-körning i driftverksamhet.

Resultat tabell 2, Känslighetsanalys, Besparing/år

Körtimmar LB per år	Procent tomgångskörning										
	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
400	5 573	4 649	3 725	2 801	1 877	953	29	-895	-1 819	-2 743	-3 667
800	14 813	12 965	11 117	9 269	7 421	5 573	3 725	1 877	29	-1 819	-3 667
1200	24 053	21 281	18 509	15 737	12 965	10 193	7 421	4 649	1 877	-895	-3 667
1600	33 293	29 597	25 901	22 205	18 509	14 813	11 117	7 421	3 725	29	-3 667
2000	42 533	37 913	33 293	28 673	24 053	19 433	14 813	10 193	5 573	953	-3 667
2400	51 773	46 229	40 685	35 141	29 597	24 053	18 509	12 965	7 421	1 877	-3 667
2800	61 013	54 545	48 077	41 609	35 141	28 673	22 205	15 737	9 269	2 801	-3 667
3200	70 253	62 861	55 469	48 077	40 685	33 293	25 901	18 509	11 117	3 725	-3 667

Elkostnads förändring  
Drivmedelspris förändring

10%

eller

1,1 kr/kW/h

10%

eller

13,2 kr/l



Resultat tabell 3, Känslighetsanalys, Besparing/år

Elkostnadsförändring	Procent tomgångskörning Körtimmar LB per år										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0%	21 533	24 413	27 293	30 173	33 053	35 933	38 813	41 693	44 573	47 453	50 333
10%	21 173	24 053	26 933	29 813	32 693	35 573	38 453	41 333	44 213	47 093	49 973
20%	20 813	23 693	26 573	29 453	32 333	35 213	38 093	40 973	43 853	46 733	49 613
30%	20 453	23 333	26 213	29 093	31 973	34 853	37 733	40 613	43 493	46 373	49 253
40%	20 093	22 973	25 853	28 733	31 613	34 493	37 373	40 253	43 133	46 013	48 893
50%	19 733	22 613	25 493	28 373	31 253	34 133	37 013	39 893	42 773	45 653	48 533
60%	19 373	22 253	25 133	28 013	30 893	33 773	36 653	39 533	42 413	45 293	48 173
70%	19 013	21 893	24 773	27 653	30 533	33 413	36 293	39 173	42 053	44 933	47 813
80%	18 653	21 533	24 413	27 293	30 173	33 053	35 933	38 813	41 693	44 573	47 453
90%	18 293	21 173	24 053	26 933	29 813	32 693	35 573	38 453	41 333	44 213	47 093
100%	17 933	20 813	23 693	26 573	29 453	32 333	35 213	38 093	40 973	43 853	46 733
110%	17 573	20 453	23 333	26 213	29 093	31 973	34 853	37 733	40 613	43 493	46 373
120%	17 213	20 093	22 973	25 853	28 733	31 613	34 493	37 373	40 253	43 133	46 013
130%	16 853	19 733	22 613	25 493	28 373	31 253	34 133	37 013	39 893	42 773	45 653
140%	16 493	19 373	22 253	25 133	28 013	30 893	33 773	36 653	39 533	42 413	45 293
150%	16 133	19 013	21 893	24 773	27 653	30 533	33 413	36 293	39 173	42 053	44 933

75%  
1600 tim

Trolig kostnadsutveckling

