

**Verksamhetssystemet
Standard
BVS 544.98013**

Diarienummer
TRV 2010 / 99901

Handläggare
Ulf Eriksson, Ttsi

Gäller för
Trafikverket Trafik
Giltigt från
2010-12-10

Ansvarig enhet
Teknik Signalteknik

Ersätter

Giltigt till

Version
3.0
Antal bilagor

Fastställd av
CTtsi

Radiosignalering ERTMS nivå 2 och nivå 3

Grundläggande signaleringskrav

Innehållsförteckning

1	Syfte	3
2	Omfattning	3
3	Definitioner och förkortningar	3
3.1	Definitioner	3
3.2	Förkortningar	4
4	Ansvar	4
5	Körbesked.....	4
5.1	Allmänna krav på körbesked	4
5.1.1	Krav för körbesked med full övervakning (FS-MA).....	5
5.1.2	Krav för körbesked på sikt (OS-MA)	5
5.1.3	Förarens kvittens av hinderfrihet	5
5.1.4	Krav för körbesked (MA) på anloppssträcka.....	5
5.1.5	Krav för körbesked med full övervakning (FS-MA) på anloppssträcka	6
5.2	Tillämpning av krav för körbesked.....	6
5.2.1	Avkortat körbesked (SMA)	6
5.2.2	Förhandlad avkortning av körbesked (Co-SMA).....	6
5.2.3	Nödstoppsmeddelande (EM)	6
6	Nödstoppsområde.....	7
7	Backningsområde	7
8	Övergång till växling.....	7
9	Balisplacering	7
10	Hjälpmedel och referenser.....	9
10.1	Referenser	9

1 Syfte

Denna standard ingår i serien *Grundläggande signaleringskrav*. Denna serie av standarder är ämnade att utgöra underlag för utformning av signalanläggningar. Målgrupper för dessa standarder är personer som

- framställer underlag för anläggningarnas utformning
- projekterar signalanläggningar
- säkerhetsgranskar signalanläggningar
- ibruktagandebesiktigar signalanläggningar.

Denna standard reglerar de grundläggande kraven för radiobaserade körbesked i ERTMS nivå 2 och nivå 3.

Ändringsinformation

2007-11-01 Version 1.

2009-09-30 Version 2

2010-12-10 Version 3, kompletterad med backningsområde.

2 Omfattning

Nya anläggningar ska utformas enligt kraven i denna standard, en eventuell dispens från kraven kan sökas enligt avsnitt 5.1 i BVF 544.94001.

Utöver dessa grundläggande krav kan det för enskilda anläggningar krävas ytterligare normer och anvisningar för att uppnå rätt säkerhet.

För sträckan Linköping - Västervik gäller kompletterande krav. Se BVF 544.98003.

För rangeranläggningar gäller andra krav.

3 Definitioner och förkortningar

3.1 Definitioner

I detta dokument används termer enligt BVS 544.93100 med följande ändringar och tillägg.

Anloppssträcka	om en rörelseväg låsts för ett visst fordon är anloppssträckan sträckan från rörelsevägens börjanpunkt till den plats där fordonet finns.
Externmarkering	en spårsektion som är markerad från handterminalen.
Nödstoppsområde	ett specificerat område som, när det är aktiverat, ska förhindra fordonsrörelser.
Signalsträcka	sträckan mellan två på varandra följande signaler eller signalpunktstavlor i samma färdriktning.

3.2 Förkortningar

BG	Balisgrupp(er)
FS-MA	Körbesked säkrad rörelse med ETCS full övervakning (Full Supervision)
MA	Movement Authority = körbesked enligt ETCS standard
OBU	ETCS ombordutrustning
OS-MA	Körbesked med reducerad ETCS-övervakning där föraren ska köra på sikt
SRE	Safe Rear End. Position för tågets bakände med marginal för längdmätningsfel.

4 Ansvar

Infrastrukturförvaltaren ansvarar för att reglerna i denna standard tillämpas enligt avsnitt 2 vid byggnation av nya signalanläggningar och ändring i befintliga signalanläggningar.

5 Körbesked

Två olika körbesked (MA) kan ges, FS-MA= full övervakning och OS-MA= på sikt.

5.1 Allmänna krav på körbesked

För att ett körbesked ska få lämnas via radio till ett fordon krävs att:

1. Tågvägar är låsta från signalpunktstavla närmast framför fordonet fram till slutet för hela den sträcka som ska signaleras.
2. Rörliga objekt på den signalerade sträckan ska vara i kontroll i farbart läge och omläggning vara förhindrad.
3. Frontskydd och skyddsavstånd enligt BVS 544.98009 ska finnas.
4. Konflikt med andra rörelsevägars eller lokalfrigivningsområdets skyddsavstånd får inte finnas.
5. Vägskydd ska uppfylla kraven i BVF 544.70001.
6. Plattformanläggningar ska uppfylla kraven i BVF 544.70007.
7. Sidoskydd för den signalerade sträckan ska finnas enligt BVS 544.98001.
8. Den signalerade sträckans sidoskyddsområde får inte ingå i ett låst lokalfrigivningsområde.
9. Ingen del av den signalerade sträckan, dess sidoskyddsområde eller dess frontskyddsområde får vara externmarkerade.
10. Medriktade signalpunktstavlor i den signalerade sträckan får inte vara spärrade.
11. Inget ovillkorligt nödstoppsområde i den signalerade sträckan får vara aktiverat.
12. Inget villkorligt nödstoppsområde i den signalerade sträckan får vara aktiverat om inte fordonet redan befinner sig i det villkorliga nödstoppsområdet.
13. Fordonet får inte ha mottagit ett nödstoppsmeddelande som fortfarande är giltigt.
14. Den signalerade sträckan avslutas vid en signalpunktstavla, stoppbock, vägskydd eller huvudsignal.

5.1.1 Krav för körbesked med full övervakning (FS-MA)

FS-MA kräver, förutom vad som anges i avsnitt 5.1, att följande villkor är uppfyllda:

1. Den signalerade sträckan och dess sidoskyddsområde ska vara kontrollerat hinderfria.
2. Inget annat fordon får ha körbesked på den signalerade sträckan
3. Den signalerade sträckans frontskyddsområde ska vara kontrollerat hinderfritt eller så ska samtliga nedanstående villkor vara uppfyllda:
 - a. Det finns en medriktad tågväg låst i frontskyddsområdet.
 - b. Det finns en godkänd fram- och bakändespassage, gjord med giltigt MA, av det framförvarande tåget i slutpunkten på den tågväg som ska signaleras
eller
det finns ett tåg på den framförvarande sträckan med ett giltigt medriktat MA.
 - c. Signalpunktstavla som utgör slutpunkt för den tågväg som ska signaleras står rygg i rygg med annan signalpunktstavla.
 - d. Skyddssträckan bortom den signalerade tågvägen används inte för uppställning av fordon.
 - e. Det finns ingen plattform där tåg stannar på skyddssträckan bortom den signalerade tågvägen.
 - f. Signalsträckan bortom den signalerade tågvägen är minst 850 m
4. Med förarövervakad målpunkt¹ kan den signalerade sträckans frontskyddsområde vara belagt om den signalpunktstavla som utgör slutpunkt för den tågväg som ska signaleras står rygg i rygg med annan signalpunktstavla.

5.1.2 Krav för körbesked på sikt (OS-MA)

OS-MA kräver, förutom vad som anges i avsnitt 5.1, att följande villkor är uppfyllda:

1. Inget annat fordon har körbesked längre än 0 m på den signalerade sträckan.
2. Tågklareraren har medgivit körbeskedet².

5.1.3 Förarens kvittens av hinderfrihet

Vid färd på en låst OS-tågväg kan fordonets hastighet höjas innan det nått fram till tågvägens slutpunkt om sträckan fram till denna är fri från hinder. Hinderfrihetskontrollen görs av föraren som bekräftar denna med knappen TAF (Track Ahead Free). Vid körning på OS-MA i anloppssträcka (se avsnitt 5.1.5) sänds också en uppmaning till föraren att kontrollera hinderfriheten via en indikering på förarpanelen.

Systemet ska projekteras så att denna uppmaning

- inte kan gälla någon annan signalpunktstavla än nästföljande.
- inte kan göras när fordonet har mer än 300 m fram till signalpunktstavlan.

5.1.4 Krav för körbesked (MA) på anloppssträcka

Anloppssträckan är normalt 500 m men ska begränsas i följande fall:

1. Anloppssträcka vid utfartssignalpunkt begränsas till närmaste växels FSK.
2. En anloppssträcka får inte sträcka sig förbi föregående med- eller motriktad signalpunktstavla.
3. Om en växel finns inom 500 m kan anloppssträckan begränsas till FSK i växeln om de trafikala behoven tillåter det. Utredds i varje separat fall.

¹ Föraren övervakar målpunkten och körbesked OS-MA gäller för de sista 200m av den signalerade sträckan

² Krävs inte vid restriktivt spår i nivå 3 eller vid oklar hinderdetektion mellan fordonets front och nästkommande signalpunktstavla. I dessa fall får körbeskedet på sikt (OS-MA) ges automatiskt.

Anloppssträcka från permanent lokalfrigivningsområde kan vid behov (t ex motlut fram till börjanpunkt) projekteras längre än 500 m.

Om ett tåg står med sin front före någon av de växlar/spårkorsningar som ingår i en anloppssträcka så måste villkoren nedan vara uppfyllda för att körtillstånd ska kunna skickas till ett fordon

1. växeln ska vara i kontroll i farbart läge och omläggning ska vara förhindrad
2. objekt som lämnar sidoskydd för växeln eller spårkorset ska finnas
3. villkoren för att signalera med MA för efterföljande tågväg ska vara uppfyllda

Om inga växlar/spårkorsningar och inget aktivt nödstoppsområde finns mellan tågets front och tågvägens börjanpunkt så finns inga krav på anloppssträckan för att körtillstånd ska kunna skickas till tåget.

5.1.5 Krav för körbesked med full övervakning (FS-MA) på anloppssträcka

För att skicka ett FS-MA till ett fordon ska följande villkor vara uppfyllda

1. det vara detekterat att inget annat fordon rullat in framför fordonet medan det stått still
2. området mellan eventuell växel/spårkors och sidoskydd ska vara hinderfritt
3. villkoren för att signalera med FS-MA för efterföljande tågväg ska vara uppfyllda.

Om något av dessa villkor inte är uppfyllt kan anloppssträckan istället signaleras med OS-MA.

5.2 Tillämpning av krav för körbesked

Samtliga krav för körbesked ska vara uppfyllda då körbesked lämnas första gången till ett fordon. Övervakningen av kraven för körbesked beror på fordonets position i förhållande till tågvägen.

- Fordonet har inte kommit in i tågvägen. Samtliga krav för körbesked övervakas
- Fordonet befinner sig i tågvägen. Endast krav som rör frontskydd, skyddsavstånd och nödstoppsområde övervakas.

Då kraven för körbesked inte är uppfyllda finns tre metoder att stoppa fordonet, avkortat körbesked (SMA), förhandlad avkortning av körbesked (Co-SMA) och nödmeddelande (EM). Om kraven för körbesked åter blir uppfyllda ska ett förnyat körbesked automatiskt skickas till fordonet.

5.2.1 Avkortat körbesked (SMA)

Om inget annat anges i avsnitt 5.2.2 och 5.2.3 ska avkortat körbesked (SMA) ges till närmast föregående signalpunktstavla.

5.2.2 Förhandlad avkortning av körbesked (Co-SMA)

En förhandlad avkortning av ett körbesked kan göras då

- systemet tappat kommunikationen³ med en växel i vägen, avkortning till tågvägens börjanpunkt
- ett villkorligt nödstoppsområde aktiveras i någon del av den låsta tågvägen, avkortning till nödstoppsområdets gräns närmast tågvägens början (kan också projekteras enligt avsnitt 5.2.3).

5.2.3 Nödstoppsmeddelande (EM)

Två typer av nödmeddelande kan skickas till fordonet, ovillkorligt nödstoppsmeddelande (UEM) och villkorligt nödstoppsmeddelande (CEM).

Ovillkorligt nödstoppsmeddelande (UEM) ska skickas i följande fall:

- Krav på frontskydd eller skyddsavstånd är inte uppfyllda och fordonet befinner sig i tågvägen.
- Tågklareren nödstoppar det specifika fordonet med särskilt kommando.
- Ett ovillkorligt nödstoppsområde aktiveras inom vilket fordonet rapporterat sin position.

³ Notera att vid tappad lägesdetektion ska avkortat körbesked (SMA) användas.

Villkorligt nödmeddelande (CEM) ska skickas i följande fall:

- Tågklararen spärrar en signalpunktstavla som är låst som börjanpunkt i en tågväg. Signalpunktstavlan anges som villkorlig punkt.
- Ett ovillkorligt nödstoppsområde aktiveras framför fordonet. Nödstoppsområdets gräns närmast fordonet anges som villkorlig punkt.
- Ett villkorligt nödstoppsområde aktiveras i någon del av den låsta tågvägen. Nödstoppsområdets gräns närmast tågvägens början anges som villkorlig punkt. (kan också projekteras enligt avsnitt 5.2.2)

6 Nödstoppsområde

Två typer av nödstoppsområden ska kunna projekteras, villkorligt och ovillkorligt. Det ovillkorliga området tillåter inga rörelser medan det villkorliga tillåter rörelser ut ur området.

Ovillkorliga nödstoppsområden ska projekteras med ett per driftsplats (gäller mindre driftsplatser) och ett per linjavschnitt

Vid längre tunnlar och broar rekommenderas att villkorliga nödstoppsområden projekteras och att förhandlade avkortningar av körbeskeden används. Gränsen för området sätts vid en medriktad signalpunktstavla, denna kan placeras med avseende på nödstoppsområdets utbredning.

7 Backningsområde

Backningsområden ska projekteras för följande platser

- tunnlar vars längd överstiger 500 m
- signalpunkter i tunnlar
- broar

Om det finns starka skäl för att anordna backningsområde på annan plats kan detta göras.

Föraren kan initiera backning efter att detta överenskommits med ansvarig tågklarare och backning ska kunna ske så att hela fordonskombinationen kan lämna tunnel respektive bro. Detta innebär att backningsområdet ska projekteras till aktuell längd på bro och i tunnel samt med tillägg för

- 300 m för att föraren ska kunna bromsa utan att få ingrepp efter avslutad backning
- 300 m för uppskattad bromssträcka
- 750 m för maximal tåglängd.

8 Övergång till växling

Tekniskt medgivande att ett fordon får göra övergång till växling får endast ske efter begäran från fordonet. I system E3 ska fordonet dessutom befinnas i eller strax utanför ett aktiverat lokalfrigivningsområde.

9 Balisplacering

Positionsbaliser i nivå 2 och nivå 3 ska placeras på ett sådant sätt att

- bromskurvor justeras mot aktuella målpunkter
- spårbyte bekräftas
- de ger startande fordon giltig position
- de i förekommande fall övervakar gränser på lokalfrigivningsområden.

För att uppnå detta ska baliser placeras med BG mittpunkt enligt följande:

1. 4 m – 7 m (normalt 5 m) före signalpunktstavla⁴ som har växel på den signalerade sträckan (dock normalt inte vid infart till driftplats), syftet med denna placering är att
 - a. stoppa fordon i driftläge SR (Staff Responsible) som passerar balis som inte finns med i balislista
 - b. positionera ett fordon som färdas genom en motväxel ur kontroll
 - c. undvika att fordon startar med antennen ovanför BGom växeln följs av ytterligare växlar kan BG placeras efter sista växel om denna finns inom 250m.
2. 150 m – 250 m (normalt 150 m) före signalpunktstavla vid infart till driftplats och signalpunktstavla på linjen. Syftet med denna placering är att datera upp sträckmätningen och bromskurvorna vid inbromsning mot signalpunktstavlan.
3. 4 m – 250 m⁵ före signalpunktstavla vid utfart mot linje. Ger möjlighet att placera BG nära signalpunktstavlan om denna utgör gräns till lokalfrigivningsområde i system E3.
4. 4 m – 250 m före signalpunktstavla på driftplats som inte har växel på den signalerade sträckan och där fordon normalt inte startar OBU. Det längre avståndet medger placering av BG mellan motriktade signalpunktstaylor på driftplatser.
5. Vid platser där det kan förväntas att fordon startar sin OBU eller avslutar växling. Exempelvis på spår där tåg ställs upp under kortare eller längre tid. För att OBU och RBC snabbt ska få rätt positionsuppgift.
6. Snarast möjligt efter en motväxel (senast 250 m). Syftet med denna placering är att
 - a. stoppa fordon i driftläge särskilt ansvar (SR) att passera balis som inte finns med i balislista
 - b. positionera ett fordon som färdas genom en motväxel ur kontroll
7. Vid motlut där risk för slirning finns, för att detektera felmätning pga slirning.
8. På linjeliknande avsnitt, tillräckligt tätt för att ett sträckmättningsfel på 5 % inte ska påverka tågföringen på ett oacceptabelt sätt.
9. Vid gräns för rörelse från permanent lokalfrigivningsområde ska BG projekteras så att positionering av fordon som kör in på huvudspår blir entydig.
 - a. Om rörelseformen är växling placeras BG för positionering så att startande fordon passerar balisgruppen (10-100 m innan gränsen).
 - b. Om det finns en signalpunktstavla vid gränsen knyts BG till denna enligt regel 1 dessutom ska en BG för positionering placeras före tavlan. För BG pos gäller
 - det bör inte finnas några växlar mellan BG pos och signalpunktstavlan (växlar medför projektering av ytterligare BG).
 - gruppen bör ligga så långt före signalpunktstavlan att längsta växlingssätt inryms mellan BG och tavla. Detta för att en heltäckande spårbeskrivning (av spåret under tåget) ska finnas i det FS-MA som erhålls vid signalpunktstavlan. Dock minst 20 m från tavlan.
 - om BG pos kan passeras under växling ska denna göras överksam i riktning in mot lokalfrigivningsområdet genom ytterligare en positionsbalis som förhindrar att fordonet kan ta emot tekniskt körtillstånd utanför anloppssträckan.
10. Vid gräns för rörelse till permanent lokalfrigivningsområde ska BG projekteras så att positionering av fordon som kör ut i lokalfrigivningsområdet alltid görs direkt och entydigt i samband med gränspassage.
11. Vi sista medriktade signalpunktstavla innan ett vägskydd. Om en annan BG finns placerad på sträckan kan den utnyttjas om den är placerad minst 100 m innan mitten av vägskyddet.

⁴ Vid rygg i rygg placerade signaltaylor är det möjligt att använda enbart en balisgrupp, placerad mitt för tavlorna.

⁵ Normalt 5 m om tavlan kan utgöra gräns för lokalfrigivningsområde med balislista. Snarast möjligt efter den sista motväxeln som fordonet passerat efter passage av föregående signalpunktstavla, dock inom 250 m.

10 Hjälpmedel och referenser

10.1 Referenser

BVS 544.20002	Beteckningar på signaltekniska objekt på stationer och linjer.
BVF 544.70001	Vägskyddsanläggningar - Signalering mot banan.
BVF 544.70007	Signalsystem - Projektering av plattformsanläggningar.
BVS 544.93100	Signaltekniska termer och definitioner.
BVF 544.94001	Teknisk säkerhetsstyrning. Arbete med signalanläggningar.
BVS 544.98001	Sidoskydd. Grundläggande signaleringskrav.
BVF 544.98003	Signalsystem för radioblockering på sträckan Linköping - Västervik.
BVS 544.98009	Skyddsavstånd, skyddssträckor och frontskydd. Grundläggande signaleringskrav.
BVS 544.98027	Rörelsevägar. Grundläggande signaleringskrav.
BVS 544.98029	Lokalfrigivningsområde. Grundläggande signaleringskrav.