



Järnvägsstyrelsen

# Vägledning

Dok. nr.: 411-b3  
Version: 01  
Datum: 2008-04-18

## GSM-R –installationer i fordon



## REVISIONSINFORMATION

| Version | Datum      | Beskrivning av ändring | Skapad/ändrad  | Fastställt av |
|---------|------------|------------------------|----------------|---------------|
| 01      | 2008-04-18 | Nytt dokument          | Anders Sjöberg | Ulf Lundin    |
|         |            |                        |                |               |

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Bakgrund .....   | 4  |
| 2 | 2 Watts terminaler .....   | 4  |
| 3 | Godkännande av radiokommunikationsutrustning 8 Watt .....                                  | 5  |
|   | 3.1 Direktiv 1999/5/EG .....   | 5  |
|   | 3.2 Direktiven 96/48/EG och 2001/16/EG .....   | 6  |
| 4 | Olika typer av installationer .....  | 6  |
|   | 4.1 Nya fordon .....   | 6  |
|   | 4.2 Införande av GSM-R i järnvägsfordon som idag använder NMT .....                        | 7  |
|   | 4.3 Järnvägsfordon registrerade i annat land och som tillfälligt finns i Sverige .....     | 7  |
|   | 4.4 Förklaring av gränssnitten vid installation av GSM-R utrustning i järnvägsfordon ..... | 8  |
|   | 4.5 Krav på yttre antenner för järnvägsfordon .....  | 9  |
| 5 | Godkännande av installationen.....   | 11 |

## 1 Bakgrund

I Järnvägsstyrelsens föreskrift för godkännande (JvSFS 2006:1) finns det krav på kommunikation mellan järnvägsfordonet och tågtrafikledningen. Vilket system man ska använda för att uppfylla detta krav är inte specificerat i denna föreskrift. I TSD Trafikstyrning och signalering, både för konventionella- och höghastighetståg, finns det krav på att använda sig av GSM-R för talkommunikation.

En arbetsgrupp inom UIC har studerat olika lösningar på att införa ett kommunikationssystem som gäller för hela Europa. Arbetsgruppen kom fram till att använda sig av det globala mobiltelefonisystemet GSM och komplettera det med unika järnvägsfunktioner som finns specificerade i EIRENE-specifikationerna och på så sätt skapa det generella kommunikationssystemet för järnvägen, GSM-R.

Sverige ska införa detta radiokommunikationssystem. Under en övergångstid innan GSM-R systemet var i drift och täckningen var god accepterade Järnvägsinspektionen att man skulle använda sig av det publika analoga radiokommunikationssystemet NMT. Slutet på denna övergångsperiod var 2007-12-31. Anledningen till detta slutdatum är att Post och Tele Styrelsen (PTS) har beslutat att släcka ner NMT systemet.

Med fordon menas i denna vägledning ett järnvägsfordon med förarhytt.

Alla nya fordon där föraren har behov att komma i kontakt med tågtrafikledningen ska vara utrustade med GSM-R sedan 2006-09-28. Anledningen till detta datum var att den Tekniska Specifikationen för driftskompatibilitet (TSD) för Trafikstyrning och Signalering för konventionella järnvägar trädde ikraft. För höghastighetståg gäller detta krav sedan 2002. Med nytt fordon menas nytillverkade fordon eller väsentligt modifierade fordon eller ett gammalt fordon men nytt för Sverige.

Byter ett järnvägsföretag radiokommunikationssystem ska man gå över till GSM-R.

## 2 2 Watts terminaler

Infrastrukturen för GSM-R är i Sverige dimensionerat för en uteffekt på 2 Watt från de mobila terminalerna. Minimikrav i EIRENE specifikationerna är att systemet är dimensionerat för en uteffekt på 8 Watt. En terminal med 8 Watts uteffekt är oftast fast monterad utrustning och är placerad i förarhytten. Benämningen på en sådan utrustning i EIRENE specifikationerna är "CAB RADIO".

Då infrastrukturen i Sverige är dimensionerat för 2 Watts terminaler har Järnvägsinspektionen godkänt (2003) en 2 Watts handburen terminal som tillsammans med en kassett bildar en "2 Watts cab radio" för **användning i Sverige** med fast montering i förarhytten. I EIRENE specifikationerna går denna typ av 2 Watts terminal under begreppet "operational radio". Den lösning som Sverige har valt, 2 Watts terminal tillsammans med kassett, är inte någon driftskompatibilitetskomponent enligt TSD Trafikstyrning och signalering. Tillverkaren behöver inte ge ut någon EG-försäkran om överensstämmelse för denna

typ av terminal. Utrustning av denna typ som redan är monterad i fordon får användas utan undantag från Järnvägsstyrelsen eller EU-kommissionen. För nya installationer gäller däremot följande två övergångsregler:

### **Övergångsregel 1 för driftskompatibilitetskomponenter som inte kan förses med EG-försäkran**

Under en övergångstid fram till 2012-09-28 är det tillåtet att använda en driftskompatibilitetskomponent som saknar EG-försäkran om överensstämmelse, i ett delsystem. 2 Watts CAB radio är inte någon driftskompatibilitetskomponent. Anledningen till detta är att de flesta länder med GSM-R har dimensionerat sin infrastruktur för GSM-R för 8 W uteffekt från terminalen. 2 Watts CAB radio saknar EG-försäkran om överensstämmelse och något anmält organ har inte kontrollerat att terminalen uppfyller EIRENE specifikationerna. Av denna anledning behöver Järnvägsstyrelsen granska GSM-R terminalen mot EIRENE specifikationerna och ge ut ett nationellt godkännande.

Driftskompatibilitetskomponenter utan EG-försäkran om överensstämmelse som monteras in under denna övergångstid får användas även efter utgången av denna övergångstid. Däremot får inga nyinstallationer ske efter tidsperiodens utgång. Märk dock att ett sådant delsystem inte är driftskompatibelt och det är förenat med villkor att det **endast får användas i Sverige på infrastruktur dimensionerad för 2 W uteffekt från GSM-R terminalen.**

### **Övergångsregel 2 begäran om tidsbegränsat undantag**

Den andra undantagsmöjligheten är att ansöka om tidsbegränsat undantag (dispens) från att följa krav i TSD. Den som vill använda en driftskompatibilitetskomponent som saknar EG-försäkran om överensstämmelse ansöker hos Järnvägsstyrelsen om undantag. EU-kommissionens beslut krävs om GSM-R terminalen ska användas på TEN eller inte.

## **3 Godkännande av radiokommunikationsutrustning 8 Watt**

Det är framförallt tre direktiv som specificerar kraven för GSM-R och godkännandeprocesserna. Direktiven är 1999/5/EG om radioutrustning och teleterminalutrustning och om ömsesidigt erkännande av utrustningens överensstämmelse, direktiv 96/48/EG om driftskompatibiliteten hos det transeuropeiska järnvägssystemet för höghastighetståg och direktiv 2001/16/EG om driftskompatibiliteten hos det transeuropeiska järnvägssystemet för konventionella tåg.

### **3.1 Direktiv 1999/5/EG**

All GSM-R radiokommunikationsutrustning ska vara CE-märkt innan utrustningen får användas i Sverige. Utrustningen ska ha blivit kontrollerat av ett anmält organ att

den uppfyller GSM specifikationerna. Tillverkaren av terminalen ska ge ut en EG försäkran om överensstämmelse. Något ytterligare godkännande av Järnvägsstyrelsen är inte nödvändig. Radioutrustningen kan bli kontrollerad vid en marknadskontroll av Post och Tele Styrelsen (PTS).

### 3.2 Direktiven 96/48/EG och 2001/16/EG

Ett anmält organ kontrollerar att kraven för radiokommunikationen mellan ett fordon och det markbaserade delen av GSM-R systemet är enligt TSD för Trafikstyrning och Signalering för konventionella tåg eller höghastighetståg och EIRENE specifikationerna. Tillverkaren av utrustningen ska ge ut en EG-försäkran om överensstämmelse. Järnvägsstyrelsen kan utföra marknadskontroll och kontrollera att de järnvägsunika funktionerna överensstämmer med specifikationerna.

## 4 Olika typer av installationer

Ifall fordonet kan framföras i båda riktningarna från olika förarhytter ska varje förarhytt ha möjlighet till kommunikation med GSM-R. Det finns utrustning på marknaden där vissa delar av installationen kan vara gemensamma.

Saknar fordonet 12 V matning till GSM-R terminalen ska yttre kraftförsörjning monteras in för att säkerställa att GSM-R terminalen har kraftförsörjning.

### 4.1 Nya fordon

Alla nya fordon utom lokdragna fordon ska vara utrustade med GSM-R. Bruksanvisningar, underhållsmanualer ska vara skrivna på svenska. All text i fönstret på mobilapparaten ska vara på svenska. I tabell 1 nedan indikeras fordonstyper som behöver vara utrustade med GSM-R och placeringen av antennen.

**Tabell 1 Typ av fordon, när GSM-R krävs och placeringen av antennen**

| Typ av fordon  | Inget krav på GSM-R | Krav på GSM-R | Krav på utvändigt antenn | Uteffekt på terminalen |
|--|---------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| Lok eller motorvagn för användning i Sverige                     |                     | X             | X                        | 8W <sub>1</sub>        |
| Musealt lok eller motorvagn som används på egen infrastruktur    | X                   |               |                          |                        |
| Musealt lok eller motorvagn som används på statens infrastruktur |                     | X             | X                        | 8W <sub>1</sub>        |
| Musealt lok eller motorvagn från                                 |                     | X             | X                        | 8W <sub>1</sub>        |

|  |   |   |   |                 |
|--|---|---|---|-----------------|
| annat land, tillfälligt godkänd i Sverige                                |   |   |   |                 |
| Arbetsfordon, permanent godkänd för drift i Sverige                      |   | X | X | 8W <sub>1</sub> |
| Arbetsfordon, tillfälligt godkänd för drift i Sverige                    |   | X | X | 8W <sub>1</sub> |
| Två vägs fordon, godkänd för drift i Sverige                             |   | X | X | 8W <sub>1</sub> |
| Två vägs fordon, tillfälligt godkänd för drift i Sverige                 |   | X | X | 8W <sub>1</sub> |
| Växlingsfordon som aldrig är i kontakt med fjtkl/tkl                     | X |   |   |                 |
| Passiva fordon såsom godsvagnar, personvagnar och lokdragna arbetsfordon | X |   |   |                 |

- 1) Under en övergångstid fram till den 28 september 2012 får man installera terminaler med 2W uteffekt för användning på svensk infrastruktur.

## 4.2 Införande av GSM-R i järnvägsfordon som idag använder NMT

Alla fordon som var i drift 2007-12-31 och använde sig av NMT, ska nu ha GSM-R utrustning installerad. Vill ett Järnvägsföretag använda sig av annat kommunikationssystem ska man med en riskanalys visa att det är lika säkert som GSM-R samt att driftskompatibiliteten uppfylls.

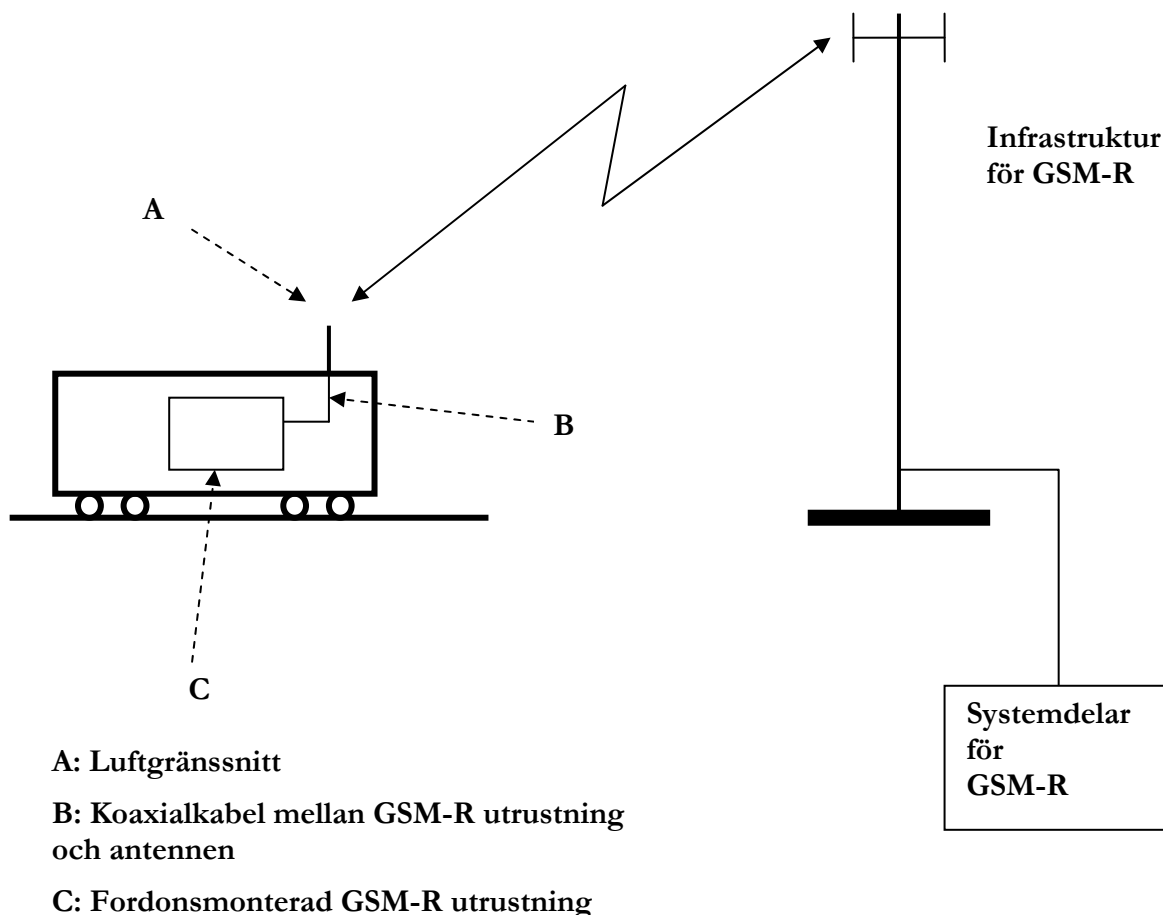
Bruksanvisning och underhållsmanual ska finnas på svenska. All text i fönstret på GSM-R terminalen ska vara på svenska. Tabell 1 visar vilka fordon som har krav på GSM-R.

## 4.3 Järnvägsfordon registrerade i annat land och som tillfälligt finns i Sverige

Om ett fordon registrerat i annat land är utrustat med GSM-R ska följande krav vara uppfyllda:

Menyer i GSM-R terminaler, bruksanvisningar och underhållsmanualer ska vara på det språk som användaren eller underhållspersonal förstår.

#### 4.4 Förklaring av gränssnitten vid installation av GSM-R utrustning i järnvägsfordon



##### **A: Luftgränssnittet mellan fordonets antenn och GSM-R infrastruktur**

Det är Infrastrukturförvaltaren som ansvarar för GSM-R och att se till att signalnivå (bättre än -98dBm vid 4 meters höjd över spåret med 95 % sannolikhet) och annan funktionalitet enligt EIRENE SRS 14.0 finns i GSM-R systemet. Infrastrukturen för GSM-R är godkänd av Järnvägsstyrelsen.

##### **B: Koaxialkabel mellan den fordonsmonterade GSM-R utrustningen och antennen**

Det är Järnvägsföretaget som är ansvarig för fordonet som ansvarar för att mätning av dämpningen av koaxialkabeln inklusive kontaktdon ska ske. Dämpningen ska vara mindre än eller lika med 3 dB enligt EIRENE SRS 14.0. Mätningen ska göras för varje installation om inte leverantören av utrustning utför mätning av kabeln



tillsammans med anslutningsdonen. Någon standardiserad metod för hur mätningen ska gå till finns inte. Följande metod kan användas:

En signalgenerator alstrar en signal i frekvensområdet för GSM-R. Signalstyrkan mäts innan den går genom antennkabeln samt efter antennkabeln. Därefter kan man beräkna dämpningen. Dämpningsresultatet ska sparas av järnvägsföretaget, se punkt 5.

### **C: Fordonsmonterad GSM-R utrustning**

Utrustningen ska vara typgodkänd enligt avsnittet 3 i denna vägledning ”Godkännande av radiokommunikationsutrustning”.

## **4.5 Krav på yttre antenner för järnvägsfordon**

Installationen av yttre antenner på järnvägsfordon ska göras så att tillfredsställande jordning i fordonets stomme erhålls.

Vid installation på plasttak eller liknande, där tillfredsställande jordning inte kan erhållas, ska – av elsäkerhetsskäl – en kopparledare med minst 50 mm<sup>2</sup> area anslutas till en av antennens fästbultar. Kopparledarens andra ände ska anslutas till fordonets stomme eller motsvarande, så att en säker förbindelse till s-räl erhålls.

Utöver dessa krav ska tillämpliga krav i ELSÄK-FS 1999:5 och ELSÄK-FS 2003:1 uppfyllas i samband med installationen av yttre antenner på järnvägsfordon.

För att en antenn ska få installeras på ett järnvägsfordon ska antenntillverkaren se till att antennen klarar följande tester samt uppfylla följande krav:

- Isolationstest
- Test av beröringsspänning vid kortslutning
- Test av tålighet mot kortslutningsström
- Klimattester
- Krav på mekanisk tålighet
- Krav på stöttålighet
- Krav på fordonsprofil

Antennen ska vara helt funktionsduglig efter testerna.

### **Isolationstest**

Testutförande:

Antennens isolerhuv beläggs med en ledande beläggning.

Därefter läggs en testspänning (15 kV för 16,7 Hz-system och 25 kV för 50 Hz-system) på mellan den ledande beläggningen och jord.

Spänningen ökas kontinuerligt tills genomslag sker till antennens inre metalldelar alternativt till överslag sker till fordonstaket.

Beröringsspänningen på antennutgången får inte överskrida gränsvärdena i SS-EN 50122-1.

### **Test av beröringsspänning vid kortslutning**

Testförfarande:

En testspänning (15kV för 16,7 Hz-system) leds till den metalliska antennstommen via en fast förbindelse (i de fall järnvägsfordonet ska trafikera spår med 50 Hz, 25 kV ska testet genomföras även med denna spänning).

Beröringsspänningen på antennutgången får inte överskrida gränsvärdena i SS-EN 50122-1.

### **Test av tålighet mot kortslutningsström**

Testförfarande:

En kortslutningsström på 40kA leds till den metalliska antennstommen via en fast förbindelse.

Antennen ska klara denna ström under 125 ms utan att anslutningen till jord (fordonstaket) smälter av.

Beröringsspänningen på antennutgången får inte överskrida gränsvärdena i SS-EN 50122-1.

### **Klimattester**

Klimattester ska utföras enligt följande standarder:

- SS-EN 60068-2-1
- SS-EN 60068-2-30

### **Krav på mekanisk tålighet**

Yttre antenner för järnvägsfordon ska uppfylla kraven på mekanisk tålighet enligt följande standarder:

- SS-EN 50155
- SS-EN 60068-2-6

### **Krav på stöttålighet**

Yttre antenner för järnvägsfordon ska uppfylla kraven på stöttålighet enligt följande standard:

- SS-EN 60068-2-27

### **Krav på fordonsprofil**

Järnvägsfordon inklusive yttre antenn/antenner måste rymmas inom tillåten fordonsprofil, se BVF 586.20.

## **5 Godkännande av installationen**

För fordon godkända i Sverige är installationen av GSM-R inte en väsentlig modifiering. Järnvägsstyrelsen kräver inte ett speciellt godkännande på ett redan godkänt fordon. Järnvägsföretagarna ska arkivera dokumentationen av installationen på alla sina existerade fordon.

# Vägledning



**Järnvägsstyrelsen**  
**Swedish Rail Agency**

**Besök** Borganäsvägen 26 **Post** Box 14, 781 21 Borlänge  
**Tel** 0243-24 69 00 **Fax** +46 243 886 30 **E-post** [jvs@jvs.se](mailto:jvs@jvs.se) **Webb** [www.jvs.se](http://www.jvs.se)