

<b>1 HENSIKT OG OMFANG .....</b>	<b>3</b>
<b>2 FUNKSJONELLE KRAV.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 GSM-R togradioanlegg.....</b>	<b>4</b>
2.1.1 System .....	4
2.1.2 Stasjonær del (togleder).....	5
2.1.3 Mobil del (lokomotivfører).....	6
2.1.4 Bærbar internradio .....	6
<b>2.2 Vedlikeholdsradioanlegg .....</b>	<b>6</b>
2.2.1 Stasjonær del .....	6
2.2.2 Bærbar /mobil radio.....	6
<b>2.3 Stasjonsradioanlegg .....</b>	<b>7</b>
2.3.1 Stasjonær del .....	7
2.3.2 Mobil og bærbar enhet .....	7
<b>2.4 Skifterradioanlegg.....</b>	<b>7</b>
2.4.1 Generelt.....	7
2.4.2 Lokomotivfører.....	7
2.4.3 Skifteleder.....	8
<b>2.5 Tunnelradioanlegg.....</b>	<b>8</b>
<b>2.6 Radiolinjeanlegg .....</b>	<b>8</b>
<b>2.7 Radioblokk .....</b>	<b>8</b>
2.7.1 Stasjonær enhet.....	8
2.7.2 Mobil enhet .....	8
<b>3 GRENSESNIITT .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Krav til grensesnitt mot eksternt utstyr.....</b>	<b>9</b>
<b>4 KRAV TIL SIKKERHET .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1 Togradioanlegg.....</b>	<b>10</b>
4.1.1 Spesielle krav for installasjon av GSM-R mobil radiostasjon .....	10
4.1.2 Lokomotivets identitet.....	10
4.1.3 Togets posisjon .....	10
4.1.4 Områdenummer .....	10
4.1.5 Logging av samtaler .....	11
<b>4.2 Internradio i tog .....</b>	<b>11</b>
<b>4.3 Skifteradio .....</b>	<b>11</b>
<b>4.4 Tunnelradioanlegg.....</b>	<b>11</b>
<b>5 KVALITET .....</b>	<b>12</b>
<b>5.1 Tilgjengelighet .....</b>	<b>12</b>
5.1.1 Radiolinjeanlegg .....	12
<b>5.2 Signalkvalitet.....</b>	<b>12</b>
<b>5.3 Dekningsgrad for analoge radiosystemer (feltstyrke).....</b>	<b>12</b>
<b>5.4 Dekningsgrad for GSM-R nettet .....</b>	<b>12</b>
<b>6 DOKUMENTASJON.....</b>	<b>13</b>
<b>6.1 Plan og kabelplan .....</b>	<b>13</b>
<b>6.2 Kommentarer til plan og kabelplan .....</b>	<b>13</b>
6.2.1 Radioanleggstype .....	13
6.2.2 Geografisk posisjon .....	13
6.2.3 Høyde over havet .....	13
6.2.4 Antennetype .....	13
6.2.5 Kilometrerings.....	13
6.2.6 Radiokanaler .....	13
<b>7 ANLEGGSSPESIFIKKE KRAV .....</b>	<b>14</b>
<b>7.1 Krav til endringer/påbygginger i eksisterende radioanlegg .....</b>	<b>14</b>
<b>7.2 Plassering av antennemaster, hus og annet radioutstyr .....</b>	<b>14</b>
<b>7.3 Krav til basisstasjon.....</b>	<b>14</b>

7.4	Krav til mobile- og bærbare radioenheter i Jernbaneverkets radionett .....	14
7.5	Krav til montasje av baliser .....	14
7.6	CE-merking.....	15
7.7	Strømforsyning og reservekraft .....	15
7.8	Overspenningsvern .....	15
7.8.1	Kvartbølgetrafo (Antenne-stubb) .....	15
7.8.2	Vern av 220 Volt AC .....	15
7.8.3	Vern av 48 Volt DC .....	15
7.8.4	Linjevern .....	15
7.8.5	Linjetransformator for basisstasjon .....	15
7.8.6	Linjetransformator for langlinjekabel .....	15
7.9	Tunnelradioanlegg.....	15
7.10	Personsikkerhet.....	16
7.11	Krav til mobil enhet .....	16
7.12	Krav til overvåking.....	16
7.13	Krav til installasjon av ikke jernbane relaterte radioanlegg .....	16
8	GSM-R.....	17
8.1	Jernbaneverkets GSM-R spesifikasjon .....	17
8.2	Interoperabilitet - ERMTS/ETCS .....	17
8.3	Frekvensbånd .....	18
9	GODKJENNING FOR BRUK .....	19
9.1	Godkjenning av mobile- og bærbare radioenheter .....	19
9.2	Søknad om godkjenning .....	19
10	FREKVENSPLANER .....	20
10.1	Krav til bruk av frekvensområde .....	20
10.2	Frekvensplan for frekvensområde 450/460 MHz.....	20
10.2.1	Jernbaneverkets vedtatte plan for frekvensområde 450/460 MHz.....	21
10.2.2	Bemerkninger til planen for frekvensområde 450/460 MHz. ....	22
10.3	Frekvensplan for styrelinker.....	22
10.4	Frekvenser for ATC .....	22

## 1 HENSIKT OG OMFANG

I dette kapitlet angis krav til stasjonære og mobile radioanlegg i forbindelse med prosjektering og bygging.

Nasjonale og internasjonale normer og krav skal følges. Se kap. 4.

Alle radioanlegg, det vil si alle trådløse kommunikasjonssystemer, skal være godkjent av Bane Teknikk, med hjemmel i konsesjon fra Post- og teletilsynet.

Vedrørende søknad om godkjenning se avsnitt 9.2.

Jernbaneverkets radionett vil bestå av følgende anleggstyper:

- GSM-R togradioanlegg
- Vedlikeholdsradioanlegg
- Stasjonsradioanlegg
- Skifterradioanlegg
- Tunnelradioanlegg
- Radiolinjeanlegg
- Radioblokkianlegg

Dette kapittel er under omarbeiding, og innholdet vil derfor ikke være utfyllende og kan inneholde feil. Ved spørsmål forutsettes at det blir tatt kontakt med BT Nett.

## 2 FUNKSJONELLE KRAV

- a) Radiosystemene skal overholde ETSI Rec. ETS 300 086 for talekommunikasjon, ETSI Rec. ETS 300 113 for data- og tale/data-kommunikasjon og ETSI Rec. ETS 300 330 for radioutstyr i frekvens område 9 kHz til 25 MHz.

### 2.1 GSM-R togradioanlegg

#### 2.1.1 System

Togradio skal være et radiosystem for kommunikasjon mellom togleder og lokomotivfører i forbindelse med framføring av tog.

Togradio kan brukes av togleder for å gi tog ordre om kjøring forbi et hovedsignal eller enkelt innkjøringsignal som ikke viser signal <<kjør>>. Regler for bruk av togradio, se [Togframføringsforskriften].

- a) Systemet skal overføre tale og data.
1. Systemet skal som et minimum ha følgende muligheter for talesamband:
    - Begge veier mellom togleder og togenes lokomotivførere.
    - Begge veier mellom toget og et telefonnett.
  2. Systemet skal som et minimum ha følgende muligheter for datasamband:
    - Begge veier mellom systemets hovedenheter og mobilenheter.
- b) Et tog skal logges på systemet med sitt tognummer.
1. Dersom toget ved oppstart ikke er logget inn med sitt tognummer, skal toget logges automatisk på systemet.
- c) Systemet skal ha automatisk funksjon for kanalskift og "hand-over".
- d) Tognummeret skal være togets identifikasjon.
- e) Togets posisjon angis i henhold til egen prosedyre, med tilhørende blokkstrekning og områdenummer.
- En blokkstrekning identifiseres med det neste signalnummeret som toget møter i kjøreretningen.
- f) Områdenummeret skal identifiseres som et definert radioområde.
- En toglederstrekning kan bestå av ett eller flere radioområder.
- g) Systemet skal ha mulighet for fellesanrop til alle lokomotivførere i ett eller flere områder.
- h) Ved anrop fra et tog skal informasjon om togets identifikasjon automatisk vises hos togleder.
- i) Det skal finnes en prioritert anropsfunksjon for bruk i nødsituasjoner. Prioritert anrop skal

gå foran alle andre anrop. Anropet skal tydelig tilkjennevis ved akustisk og synlig signal.

- j) Anrop fra mobil enhet skal besvares av togleder med en aktiv handling.

### 2.1.2 Stasjonær del (togleder)

- a) Anrop til togleder skal registreres i en anropsliste.
- b) Togleder skal kunne–
- anrope lokomotivfører i et bestemt tog med vedkommende tognummer.
  - anrope alle lokomotivførere innenfor ett eller flere av de radioområder han kontrollerer.
  - ut fra en anropsliste fritt velge hvilket anrop som skal besvares først.
- c) Viderekobling av enkeltsamtaler skal ikke være mulig.

### 2.1.3 Mobil del (lokomotivfører)

#### a) Generelt

1. Tognummeret skal være togets identitet ved anrop fra toget. Lokomotivføreren skal kunne stille inn og endre tognummeret på togradioens betjeningsenhet.
2. Lokomotivføreren skal kunne stille inn gjeldende radioområde.

#### b) Anrop til/fra lokomotivfører :

Lokomotivføreren i et tog skal kunne

1. med et enkelt tastetrykk, anrope og besvare anrop fra togleder på den strekningen toget befinner seg
2. motta anrop fra togleder selv når stasjonsradiosystemet er valgt
3. anrope eller motta anrop fra et telefonnett.
4. anrope et eller alle tog innenfor samme radioområde.
5. motta anrop fra et annet tog innenfor samme radioområde.
6. sende prioritert anrop for bruk i nødsituasjoner.

### 2.1.4 Bærbar internradio

Det stilles ingen spesielle krav til en intern radio.

## 2.2 Vedlikeholdsradioanlegg

Systemet for vedlikeholdsradio er et automatisk svitsjet radiosystem

### 2.2.1 Stasjonær del

#### a) Systemet skal ha grensesnitt mot Jernbaneverkets interne telefonnett.

1. Fra telefonnettet skal det være mulig å anrope:
  - En bærbar/mobil enhet, selektivt.
  - En gruppe av bærbare/mobile enheter.

### 2.2.2 Bærbar /mobil radio

#### a) En bærbar/mobil radioenhet skal automatisk kunne opprette forbindelse med:

1. En telefonabonnt i Jernbaneverkets interne telefonnett.
2. En annen bærbar/mobil radioabonnt innenfor systemet.
3. En gruppe av bærbare/mobile enheter.

## 2.3 Stasjonsradioanlegg

Stasjonsradioanlegg er et separat radioanlegg som skal kunne formidle nødvendige radioforbindelser mellom de forskjellige personalgruppene på en jernbanestasjon. Kanal 25 er stasjonsradioanleggets hovedkanal.

- a) All frekvensbruk i et stasjonsradioanlegg skal følge Jernbaneverkets vedtatte frekvensplan. Se frekvensplan avsnitt 10.2.1.

Regler for bruk av radiosystemet er beskrevet i [Togframføringsforskriften].  
Se også vedleggene 9.c og 9.d.

### 2.3.1 Stasjonær del

- a) Betjeningsenhet  
Fra betjeningsenheten skal det være mulig å anrope og motta anrop fra mobile og bærbare radioenheter i systemet.
- b) Basisstasjon  
Basisstasjonen skal kunne formidle anrop og samtale til og fra mobile og bærbare radioenheter i systemet.

### 2.3.2 Mobil og bærbar enhet

Tekst utgår.

## 2.4 Skifterradioanlegg

### 2.4.1 Generelt

Et skifterradioanlegg skal formidle sikkerhetsordre internt i et skiftelag.

Regler for bruk av radiosystemet er beskrevet i [Togframføringsforskriften].

Se også vedleggene 9.c og 9.d.

- a) All frekvensbruk i et skifterradioanlegg skal følge Jernbaneverkets vedtatte frekvensplan. Se frekvensplan avsnitt 10.2.1.
- b) Et skiftelag skal utveksle sine skifteordre i en på forhånd bestemt radiokanal.
- c) Et skiftelag skal bruke kanal 25 under en samtaleforbindelse med stasjonsradioanlegget.

### 2.4.2 Lokomotivfører

- a) Lokomotivfører skal svare en ordregiving fra skifteleder på laveste kanalfrekvens.
- b) Kanal 25 skal brukes ved anrop til brukerne i et stasjonsradioanlegg.

**2.4.3 Skifteleder**

- a) Ordregiving til lokomotivfører skal gis på høyeste kanalfrekvens.
- b) Skifteleder skal bruke kanal 25 når stasjonsradioanlegget brukes.

**2.5 Tunnelradioanlegg**

- a) Et tunnelradioanlegg skal gi radioforbindelse i hele tunnelens lengde for aktuelle radiosystemer. For nye tunneler vises det til kap. 12 [JD 520].

Om krav til overvåkning av et tunnelradioanlegg vises det til avsnitt 7.12

**2.6 Radiolinjeanlegg**

For de funksjonelle kravene til et radiolinjeanlegg vises det til kap. 7.

**2.7 Radioblokk****2.7.1 Stasjonær enhet**

Stasjonær enhet skal overføre informasjon begge veier mellom radioblokksentral og mobil enhet.

**2.7.2 Mobil enhet**

Tekst utgår.



### 3 GRENSESNIITT

#### 3.1 Krav til grensesnitt mot eksternt utstyr

- a) Alle grensesnitt for radiosystemer som omfattes av regelverket skal følge internasjonale standarder. Se kap. 4.
- b) Bane Teknikk skal skriftlig godkjenne grensesnitt som avviker fra internasjonale standarder.

## 4 KRAV TIL SIKKERHET

Generelle krav til sikkerhet er nærmere definert i kap. 4.

### 4.1 Togradioanlegg

Togradio skal være et radiosystem for kommunikasjon mellom togleder og lokomotivfører i forbindelse med framføring av tog.

Togradio kan brukes av togleder for å gi tog ordre om kjøring forbi et hovedsignal eller enkelt innkjøringsignal som ikke viser signal <<kjør>>. Regler for bruk av radiosystemet er beskrevet i [Togframføringsforskriften].

#### 4.1.1 Spesielle krav for installasjon av GSM-R mobil radiostasjon

- a) Installasjon av og utførelse for mobile radiostasjoner som skal operere i togradionettet, skal godkjennes av Bane Teknikk.
  1. Følgende dokumenter skal fylles ut under installasjon og testing:
    - Prosedyresjekkliste for installasjon og start up, set up av togradio mobilstasjon.
    - Sjekk installasjon av mobilstasjon.
    - Commissioning rapport for mobilstasjon.

Dokumentene er vist i vedlegg 9.b.

- b) Aktuell dokumentasjon i forbindelse med installasjon og testing skal sendes Jernbaneverket Bane Teknikk for godkjenning før mobilstasjonen kan tas i bruk i togradionettet.
- c) Jernbaneverket Bane Teknikk skal godkjenne personalet som installerer og driftsprøver den mobile radioenheten.

#### 4.1.2 Lokomotivets identitet

Tekst utgår.

#### 4.1.3 Togets posisjon

Tekst utgår.

#### 4.1.4 Områdenummer

- a) Et definert radioområde skal identifiseres med områdenummeret. En toglederstrekning kan bestå av ett eller flere radioområder.

#### 4.1.5 Logging av samtaler

- a) Alle togleders samtaler skal logges.

#### 4.2 Internradio i tog

Regler for bruk av radiosystemet er beskrevet i [Togframføringsforskriften].

#### 4.3 Skifteradio

Regler for ordregiving i skifteradiosystemet er beskrevet i [Togframføringsforskriften].

#### 4.4 Tunnelradioanlegg

Krav til sikkerhet i tunneler er beskrevet i regelverket for tunneler. Se kap. 12 [JD 520].

## 5 KVALITET

### 5.1 Tilgjengelighet

- a) Tilgjengeligheten for radiosystemet GSM-R skal være minimum 99,975 % per toglederområde målt over et år.

#### 5.1.1 Radiolinjeanlegg

Kravene til tilgjengelighet for et radiolinjeanlegg finnes i kap. 7.

### 5.2 Signalkvalitet

- a) Signal/støyforhold skal være i henhold til ETSI Rec. ETS 300 086 for talekommunikasjon og ETSI Rec. ETS 300 113 for data- og tale/data-kommunikasjon.

### 5.3 Dekningsgrad for analoge radiosystemer (feltstyrke)

- a) For analoge radiosystemer må dekningsgraden (feltstyrken) langs jernbanen og på stasjonsområder gjennomsnittlig minst være 5  $\mu$ V på minimum 95% av strekningen målt på en 0 dB gain antenne montert på taket av et lokomotiv (ca. 4m over skinnetopp).

### 5.4 Dekningsgrad for GSM-R nettet

For nettplanlegging er dekningsnivået definert som feltstyrken rundt antennen til et håndportabelt apparat (normalt ca 1,5 meter over bakken). Som referanse skal det brukes en isotopisk antenne med 0dBi forsterkning.

- a) For Jernbaneverkets GSM-R nett skal følgende minimumsverdier i skjæringspunktet mellom hver BTS brukes :
- Krav til dekningsgrad på 95% skal ha et signalnivå på – 77 dBm, balansert, som referanse.
1. Den angitte dekningsgraden betyr at det med en tilgjengelighetsverdi på minst 95% i hvert lokasjonsintervall (lengde : 100m) skal målt signalnivå være – 77 dBm eller høyere.

EIRENE mobilinstallasjoner og håndholdte apparater skal kunne operere i nettverk i henhold til de kriteriene som er angitt ovenfor.

## 6 DOKUMENTASJON

### 6.1 Plan og kabelplan

a) Dokumentasjon for radioanlegg skal være en plan og kabelplan og skal inneholde opplysning om følgende:

- Radioanleggstype
- Geografisk posisjon
- Høyde over havet
- Antennetype
- Kilometrering
- Radiokanaler

Se også kap. 2.

### 6.2 Kommentarer til plan og kabelplan

Denne skal inneholde en strekningsoversikt som skjematisk viser utstyrets plassering langs linjen. De ovennevnte punkter skal vises på tegningen.

Der det på forhånd finnes en plan og kabelplan skal ovennevnte utstyrs plassering tegnes inn på denne.

#### 6.2.1 Radioanleggstype

Hvilke radiosystemer som finnes på strekningen skal vises.

#### 6.2.2 Geografisk posisjon

Den geografiske posisjonen skal angis i bredde- og lengdegrad. Spesifisert i grader, minutter og sekunder.

#### 6.2.3 Høyde over havet

Posisjonens og antennens høyde over havet skal vises.

#### 6.2.4 Antennetype

Antennetype skal vises, så som radierende koaksialkabel, rundstrålende antenner, retnings-antenner o.l.

#### 6.2.5 Kilometrering

Jernbaneverkets kilometreringssystem skal anvendes og vises der det er mulig.

#### 6.2.6 Radiokanaler

Radiostasjonens sender og mottakerfrekvens skal oppgis. Bruken av Jernbaneverkets frekvenser skal følge spesifikasjonene i Jernbaneverkets vedtatte frekvensplan. Se frekvensplan avsnitt 10.2.1.

Anleggets frekvensplan danner grunnlaget for en godkjenning.

## 7 ANLEGGSSPESIFIKKE KRAV

- a) Alle radioanlegg skal være typegodkjent av BaneTeknikk.

Nye radioanlegg må forelegges Bane Teknikk for typegodkjenning.

En oversikt over Jernbaneverkets typegodkjente radioanlegg og dets enheter finnes i vedlegg 9.a.

Radioenheter som ikke er nevnt i denne oversikten, og som skal benyttes i et av Jernbaneverkets godkjente radioanlegg, skal ikke tas i bruk før godkjenning fra Bane Teknikk foreligger.

### 7.1 Krav til endringer/påbygginger i eksisterende radioanlegg

- a) Systemendringer i radioanlegg skal godkjennes skriftlig av Bane Teknikk. Ved større endringer/ombygginger skal godkjennings- og akseptanseprosedyrer i kap. 2 følges.

Med systemendringer menes  
endringer i software  
konstruksjonsendringer  
strukturendringer i styring og overvåking  
endring av radiofrekvenser  
endring/påbygging i eksisterende radioanlegg og telefonanlegg for togframføring  
endring av antall faste-, mobile- og bærbare radioenheter

### 7.2 Plassering av antennemaster, hus og annet radioutstyr

For plassering av antennemaster, hus og annet radioutstyr langs sporet henvises det kap. 12 [JD 520], [JD 530] og [JD 531].

### 7.3 Krav til basisstasjon

- a) Antenne skal utformes for å hindre skader ved lynnedslag i antenne.
- b) Antennemast skal være utført slik at værpåkjenninger ikke forårsaker redusert funksjonalitet.

Ved bygging av radiokiosker/hytter og master skal kravene til jording spesifisert i [JD 510] følges. Dersom avstand mellom hytte og mast er mer enn 20 m skal det etableres separate jordelektrodeanlegg.

### 7.4 Krav til mobile- og bærbare radioenheter i Jernbaneverkets radionett

- a) Mobile og bærbare radioenheter som skal operere i Jernbaneverkets radionett skal være godkjente av Bane Teknikk.

### 7.5 Krav til montasje av baliser

Tekst utgår.

## 7.6 CE-merking

- a) Radiosystemene skal overholde alle krav vedrørende testing og merking for elektrisk utstyr gitt i FEU.

## 7.7 Strømforsyning og reservekraft

- a) Strømforsyningsenheten skal overholde gjeldende forskrifter.
- b) Radiosystemene skal ha en reservestrømskilde som sikrer minimum 8 timers drift etter utfall av primærstrømskilden.

## 7.8 Overspenningsvern

### 7.8.1 Kvartbølgetrafo (Antenne-stubb)

- a) Alle installasjoner av basisstasjoner skal vernes på antenneinngangen med en kvartbølgetrafo (antennestubb).
  1. For at hele systemet skal kunne avlede overspenninger, skal antennekabelen jordes til hovedjord før kvartbølgetrafoen.

### 7.8.2 Vern av 220 Volt AC

- a) Radiostasjoner i kiosker skal beskyttes med overspenningsvern for 220 VAC.

### 7.8.3 Vern av 48 Volt DC

- a) I forbindelse med vern for 48 V likestrømforsyning skal forskrifter i kap. 5 følges.

### 7.8.4 Linjevern

- a) Styrelinjer på telekabel skal ha linjevern, vernet skal plasseres umiddelbart foran alle linjekort i basisstasjonene.
  1. Alle vern skal kobles til felles jordklemme.

### 7.8.5 Linjetransformator for basisstasjon

- a) Det skal benyttes linjetransformatorer for tilslutning av basisstasjon.

### 7.8.6 Linjetransformator for langlinjekabel

- a) Transformatorer skal benyttes for seksjonering av telelinjer, slik at virkningen av induerte langsspenninger reduseres.

## 7.9 Tunnelradioanlegg

- a) Kabler utenfor kabelkanaler skal være flammehemmende og ikke inneholde halogenholdig materiale.

Krav til sikkerhet i tunneler er beskrevet i regelverket for tunneler. For nye tunneler vises det til kap. 12 [JD 520].

### 7.10 Personssikkerhet

- a) Alle radiomaster skal ha klatrevern.

### 7.11 Krav til mobil enhet

- a) Antennene på kjøretøy, lokomotiver og vogner som benyttes under kontaktledning skal være likestrømsjordet for å være beskyttet mot overspenninger i forbindelse med nedrevet kontaktledning.
- b) Mobil enhet skal oppfylle de krav som internasjonale standarder setter.

Mobilradioenhet for GSM-R skal typegodkjennes av Bane Teknikk.

### 7.12 Krav til overvåking

- a) Alle radioanlegg skal ha et system for deteksjon av feil.
  1. All deteksjon av feil skal føre til alarmmelding.
  2. Alarmmeldinger skal gjøres tilgjengelig for aktuelt overvåkingssystem, i tillegg skal de viktigste alarmene synlig vises på utstyret.

Radiosystemer som skal knyttes mot sentralisert drifts og overvåkingssenter skal overholde spesifisert krav. Se kap. 4.

### 7.13 Krav til installasjon av ikke jernbane relaterte radioanlegg

- a) Det stilles de samme kvalitetskrav, herunder også EMC krav, til radioanlegg på Jernbaneverkets grunn som ikke er relatert til jernbane som til Jernbaneverkets egne radiosystemer.
- b) Alt utstyr og tilhørende kabler skal være tydelig merket.
- c) Utstyret skal dokumenteres ved hjelp av en plasseringstegning med referanse til merkingen.
- d) Ved plassering av utstyr i Jernbaneverkets antennemaster, skal det foreligge en beregning som viser utstyrets belastning på masten og den elektromagnetiske innvirkning installasjonen kan få på Jernbaneverkets utstyr.
- e) Antennemastens topp skal være forbeholdt Jernbaneverkets egne installasjoner.



## 8 GSM-R

UIC prosjektet EIRENE har utarbeidet spesifikasjonen for en digital radiostandard for de europeiske jernbaner. Spesifikasjonen bygger på GSM-standard og har derfor fått arbeidsbetegnelsen GSM-Rail. Spesifikasjonen har ETSI standarden GSM Phase 2+ som plattform. I standarden GSM Phase 2+ er jernbanenes spesielle behov utover den vanlige GSM-standard spesifisert.

### 8.1 Jernbaneverkets GSM-R spesifikasjon

System- og funksjonsspesifikasjon for Jernbaneverkets GSM-R versjon er utarbeidet. EIRENE-spesifikasjonen er den grunnleggende plattformen i Jernbaneverkets spesifikasjon.

### 8.2 Interoperabilitet - ERMTS/ETCS

- a) Jernbaneverkets GSM-R spesifikasjon skal oppfylle kravene som er satt i EU direktivet 96/48/EC til interoperabilitet hvor ERMTS skal bli den gjeldende standard.
  1. EIRENE skal være radiobæreren for ERMTS/ETCS systemet.

### 8.3 Frekvensbånd

UIC har sammen med ERO anbefalt følgende frekvensbånd

up link            876 - 880 MHz

down link        921 - 926 MHz

Jernbanelverket har fått tildelt konsesjon for bruk av overnevnte frekvenser fra Post- og teletilsynet.

## 9 GODKJENNING FOR BRUK

- a) Alle lukkede radioanlegg skal godkjennes for bruk. Dette gjelder også for samband direkte mellom bærbare radioenheter (walkie-talkie).

1. Godkjenning for bruk blir gitt av Bane Teknikk.

Jernbaneverket har overfor Post- teletilsynet plikt til å føre kontroll med bruken av de tildelte frekvenser som skal benyttes for jernbanedrift i Norge.

Dette medfører at det for alle radioanlegg som taes i bruk for jernbanedrift i Norge må innhentes en brukstillatelse hos Jernbaneverket for de aktuelle frekvensene og for de aktuelle radiotyper som skal anvendes i vedkommende radioanlegg.

Infrastruktureier må påse at Banedatabanken blir ajourført i forbindelse med søknad om godkjenning for bruk.

### 9.1 Godkjenning av mobile- og bærbare radioenheter

- a) Alle radiotyper/ fabrikater av mobile og bærbare radioenheter som skal operere i Jernbaneverkets radionett, eller bruke Jernbaneverkets frekvenser, skal være godkjent av Jernbaneverket.

Jernbaneverkets krav til mobilradioenheter for det norske GSM-R systemet vil bli utarbeidet senere.

### 9.2 Søknad om godkjenning

- a) Søknad om godkjenning, med plan og kabelplan som grunnlag, skal sendes til Bane Teknikk.

1. Brukstillatelse skal foreligge før radioanlegg bygges.

Ved søknad om brukstillatelse for Jernbaneverkets radiosystemer, skal anleggets frekvens velges ut fra Jernbaneverkets vedtatte frekvensplan. Se frekvensplan avsnitt 10.2.1, og vedlegg 9.a.

Infrastruktur kan pålegge utbygger å bruke andre frekvenser enn de som er oppført i vedtatt frekvensplan.

Kravet om brukstillatelse gjelder både eier av infrastrukturen for radioanlegget og eieren av mobile- og bærbare radioenheter.

Dersom det ikke er grunnlag for å utarbeide en plan og kabelplan, skal søknad om brukstillatelse sendes Bane Teknikk for godkjenning, men utformes slik forskriftene fra Post- og Teletilsynet til enhver tid tilsier.

## 10 FREKVENSPLANER

### 10.1 Krav til bruk av frekvensområde

- a) Frekvensene som vises nedenfor skal benyttes ved planlegging av de forskjellige analoge radiosystemene.
1. I all dupleks radiokommunikasjon skal basisstasjonen alltid ha den høyeste frekvensen i et kanalfrekvenspar som senderfrekvens.
  2. Det er ikke tillatt å ta i bruk et frekvenspar eller deler av det uten at det foreligger en godkjenning fra Bane Teknikk.

### 10.2 Frekvensplan for frekvensområde 450/460 MHz.

Jernbaneverket har i avtale med Post- og Teletilsynet for frekvensområde 450/460 MHz fått avsatt et området på 36 duplekskanaler. Jernbaneverket har disponert disse kanalene til forskjellige tjenester slik frekvensplanen for frekvensområde 450/460 MHz viser.

**10.2.1 Jernbaneverkets vedtatte plan for frekvensområde 450/460 MHz.**

Datert: 01.04.97

Kanal nummer.	Senderfrekvens basisstasjon	Mottakerfrekvens basisstasjon	Radiosystem
01	467.600 MHz	457.600 MHz	Togradio
02	467.625 MHz	457.625 MHz	Togradio
03	467.650 MHz	457.650 MHz	Togradio
04	467.675 MHz	457.675 MHz	Togradio
05	467.700 MHz	457.700 MHz	Togradio
06	467.725 MHz	457.725 MHz	Togradio
07	467.750 MHz	457.750 MHz	Togradio
08	467.775 MHz	457.775 MHz	Togradio
09	467.800 MHz	457.800 MHz	Simplex teknisk vedlikehold
10	467.825 MHz	457.825 MHz	Simplex teknisk vedlikehold
11	467.850 MHz	457.850 MHz	Skifteradio
12	467.875 MHz	457.875 MHz	Skifteradio
13	467.900 MHz	457.900 MHz	Stasjonsradio
14	467.925 MHz	457.925 MHz	Skifteradio
15	467.950 MHz	457.950 MHz	Togradio
16	467.975 MHz	457.975 MHz	Skifteradio
17	468.000 MHz	458.000 MHz	Stasjonsradio
18	468.025 MHz	458.025 MHz	Togradio
19	468.050 MHz	458.050 MHz	Togradio
20	468.075 MHz	458.075 MHz	Togradio
21	468.100 MHz	458.100 MHz	Togradio
22	468.125 MHz	458.125 MHz	Togradio
23	468.150 MHz	458.150 MHz	Togradio
24	468.175 MHz	458.175 MHz	Togradio
25	468.200 MHz	458.200 MHz	Stasjonsradio hovedkanal
26	468.225 MHz	458.225 MHz	Togradio
27	468.250 MHz	458.250 MHz	Skifteradio
28	468.275 MHz	458.275 MHz	Togradio
29	468.300 MHz	458.300 MHz	Intern, togradio
30	468.325 MHz	458.325 MHz	Vedlikeholdsradio
31	468.350 MHz	458.350 MHz	Vedlikeholdsradio
32	468.375 MHz	458.375 MHz	Vedlikeholdsradio
33	468.400 MHz	458.400 MHz	Vedlikeholdsradio
34	468.425 MHz	458.425 MHz	Vedlikeholdsradio
35	468.450 MHz	458.450 MHz	Vedlikeholdsradio
36	468.475 MHz	458.475 MHz	Intern, togradio

**10.2.2 Bemerkninger til planen for frekvensområde 450/460 MHz.**

Duplekskanalene K 09 og K 10 for vedlikeholdsradiosystemets internradio og duplekskanalene K 29 og K 36 for togradioens internradio kan enten brukes som semidupleks- eller simpleks-kanaler.

**10.3 Frekvensplan for styrelinker**

Kanal nummer.	Senderfrekvens basisstasjon	Mottakerfrekvens basisstasjon	Radiosystem
	447.025 MHz	442.025 MHz	Styrelink kanal nr 1 TRA Ofotbanen
	447.050 MHz	442.050 MHz	Styrelink kanal nr 2 TRA Ofotbanen
	447.125 MHz	442.125 MHz	Styrelink kanal nr 1 VLR Ofotbanen/Saltfjellet
	447.175 MHz	442.175 MHz	Styrelink kanal nr 2 VLR Ofotbanen/Saltfjellet
	447.225 MHz	442.225 MHz	Styrelink kanal nr 3 TRA Ofotbanen
	447.300 MHz	442.300 MHz	Styrelink kanal nr 3 VLR Ofotbanen/Saltfjellet

**10.4 Frekvenser for ATC**

Senderfrekvens (tog til balise) er 27.115 MHz.

Mottakerfrekvens (balise til tog) er 4.5 MHz.