

1 HENSIKT OG OMFANG	3
2 FUNKSJONELLE KRAV.....	4
2.1 Togradoanlegg (SCANET).....	4
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
2.2 Vedlikeholdsradioanlegg	6
2.2.1 Stasjonær del	6
2.2.2 Bærbar /mobil radio.....	6
2.3 Stasjonsradioanlegg	7
2.3.1 Stasjonær del	7
2.3.2 Mobil og bærbar enhet	7
2.4 Skifterradioanlegg.....	7
2.4.1 Generelt.....	7
2.4.2 Lokomotivfører.....	7
2.4.3 Skifteleder.....	8
2.5 Tunnelradioanlegg.....	8
2.6 Radiolinjeanlegg	8
2.7 Radioblokk	8
2.7.1 Stasjonær enhet.....	8
2.7.2 Mobil enhet	8
3 GRENSESNIITT	9
3.1 Krav til grensesnitt mot eksternt utstyr.....	9
4 KRAV TIL SIKKERHET	10
4.1 Togradoanlegg	10
4.1.1 Spesielle krav for installasjon av SCANET mobil radiostasjon	10
4.1.2 Lokomotivets identitet.....	10
4.1.3 Togets posisjon	10
4.1.4 Områdenummer	11
4.1.5 Kontroll av togradioområder i TLT mot togradioområder i SCANET togradio.....	11
4.1.6 Logging av samtaler	11
4.1.7 Innlegging og kontroll av signalnummertabellen i togradiosentralen	11
4.2 Internradio i tog	11
4.3 Skifterradio	11
4.4 Tunnelradioanlegg.....	11
5 KVALITET	12
5.1 Tilgjengelighet	12
5.1.1 Radiolinjeanlegg	12
5.2 Signalkvalitet.....	12
5.3 Dekningsgrad for analoge radiosystemer (feltstyrke).....	12
5.4 Dekningsgrad for GSM-R nettet	12
6 DOKUMENTASJON.....	13
6.1 Plan og kabelplan	13
6.2 Kommentarer til plan og kabelplan	13
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 Kilometrering.....	13
6.2.6 Radiokanaler	13
7 ANLEGGSSPESIFIKKE KRAV	14
7.1 CE-merking.....	14

7.2	Strømforsyning og reservekraft	14
7.3	Overspenningsvern	14
7.3.1	Kvartbølgetrafo (Antenne-stubb)	14
7.3.2	Vern av 220 Volt AC	14
7.3.3	Vern av 12 Volt DC	14
7.3.4	Linjevorn	15
7.3.5	Linjetransformator for basisstasjon	15
7.3.6	Linjetransformator for langlinjekabel	15
7.4	Tunnelradioanlegg.....	15
7.5	Personikkerhet.....	15
7.6	Krav til mobil enhet	15
7.7	Krav til overvåking.....	15
7.8	Krav til installasjon av ikke jernbane relaterte radioanlegg	16
8	GSM-R.....	17
8.1	UIC EIRENE spesifikasjon	17
8.2	Jernbaneverkets GSM-R spesifikasjon	17
8.3	Interoperabilitet - ERMTS/ETCS	17
8.4	Frekvensbånd	18
9	KONSESJONERING	19
9.1	Konsesjonskrav til mobile- og bærbare radioenheter	19
9.2	Konsesjonssøknad.....	19
9.3	Skjema for konsesjonssøknad	20
10	FREKVENSPANER	24
10.1	Krav til bruk av frekvensområde	24
10.2	Frekvensplan for frekvensområde 450/460 MHz.....	24
10.2.1	Jernbaneverkets vedtatte plan for frekvensområde 450/460 MHz.....	25
10.2.2	Bemerkninger til planen for frekvensområde 450/460 MHz.	26
10.3	Frekvensplan for styrelinker.....	26
10.4	Frekvenser for ATC	26

1 HENSIKT OG OMFANG

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

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

Alle radioanlegg, det vil si alle trådløse kommunikasjonssystemer, skal være godkjent av Infrastruktur, Teknikk på bakgrunn av konsesjon fra Post og Teletilsynet.

Vedrørende søknad om konsesjon se avsnitt 9.2.

Jernbaneverkets radionett vil bestå av følgende anleggstyper:

- Togradioanlegg
- Vedlikeholdsradioanlegg
- Stasjonsradioanlegg
- Skifterradioanlegg
- Tunnelradioanlegg
- Radiolinjeanlegg
- Radioblokkanlegg
- Digitalt radioanlegg type GSM-R/JBV

Kapitlet er ufullstendig med hensyn til krav for GSM-R. Det er planlagt med at GSM-R skal erstatte tradisjonelle togradioanlegg, vedlikeholdsradioanlegg, stasjonsradioanlegg og skifterradioanlegg.

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 Togradioanlegg (SCANET)

2.1.1 System

Togradio skal være et radiosystem for kommunikasjon mellom togleder og lokomotivfører i forbindelse med framføring av tog, på lik linje med blokktelefon.

Togradio med posisjonskontroll 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.
- Systemet skal som et minimum ha følgende muligheter for talesamband:
 - Begge veier mellom togleder og togenes lokomotivførere.
 - Begge veier mellom toget og et telefonnett.
 - Begge veier mellom lokomotivfører og betjeningen på en stasjon med Stasjonsradioanlegg.
 - Systemet skal som et minimum ha følgende muligheter for datasamband:
 - Begge veier mellom systemets hovedenheter og mobilenheter.
 - Begge veier mellom togenes ATC og systemets hovedenheter.
- b) Et tog skal logges på systemet med sitt tognummer.
- 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 skal identifiseres 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) Pålogging, omkopling av radioområder og melding om togets posisjon skal genereres automatisk i systemet ved hjelp av utveksling av informasjon mellom tog og ATC-baliser.

- h) Systemet skal ha mulighet for fellesanrop til alle lokomotivførere i et eller flere områder.
- i) Ved anrop fra et tog skal informasjon om togets identifikasjon og togets posisjon automatisk vises hos togleder.
- j) 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.
- k) 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. Lokomotivføreren skal på sin togradiobetjeningsenhet minimum kunne velge mellom følgende radiosystemer:

Togradio

Stasjonsradio

2. Tognummeret skal være togets identitet ved anrop fra toget. Lokomotivføreren skal kunne stille inn og endre tognummeret på togradioens betjeningsenhet.
3. Lokomotivføreren skal kunne stille inn gjeldende radioområde.
4. Ved passering av en N-balise eller en RO-balise skal informasjonen oppdateres automatisk.

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 telefonabonntent i Jernbaneverkets interne telefonnett.
2. En annen bærbar/mobil radioabonntent 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

- a) Lokomotivføreren skal ved å bruke stasjonsradiofunksjonen, kunne anrope og bli anropt fra betjeningen på en stasjon som er utstyrt med stasjonsradio.

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 7.7

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

Mobil enhet skal overføre informasjon begge veier mellom stasjonær enhet og kjøretøyets ATC enhet.

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) Infrastruktur 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

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

4.1.1 Spesielle krav for installasjon av SCANET mobil radiostasjon

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

Dokumentene er vist i vedlegg 9.b.

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

4.1.2 Lokomotivets identitet

- a) Lokomotivets serienummer skal være mobilenhetens identitet. Identiteten skal ikke kunne endres av lokomotivføreren.
 1. Identitetsnummeret skal være kjent av systemet.

4.1.3 Togets posisjon

- a) Togets posisjon skal identifiseres med en blokkstrekning og et områdenummer.

En blokkstrekning identifiseres med det neste signalnummeret som toget møter i kjøreretningen.

- b) Togets posisjon skal overføres fra baliser i sporet via togets ATC system.
 1. Baliser for posisjon (N-baliser) skal plasseres i henhold til [JD 550].

4.1.4 Områdenummer

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

1. Baliser skal være plassert på grensen mellom to radioområder i henhold til [JD 550].

4.1.5 Kontroll av togradioområder i TLT mot togradioområder i SCANET togradio

På de steder hvor TLT er installert, eller der det planlegges for implementering av TLT, skal signalnummertabellens inndeling i togradioområder sjekkes opp mot de togradioområder som er lagt inn i TLT-systemet (i TLT-systemet også definert som servicegrupper).

- a) Det skal kontrolleres at togradioområdene i de to systemene stemmer overens. Det er signalnummertabellen i SCANET som er førende for hva som er korrekt informasjon vedrørende togradioområder.

4.1.6 Logging av samtaler

- a) Alle togleders samtaler skal logges.

4.1.7 Innlegging og kontroll av signalnummertabellen i togradiosentralen

Baliseinformasjonen omfatter signalnummeret. Baliseinformasjonen er en del av sikkerheten ved togframføringen.

- a) Av sikkerhetsmessige grunner skal det være en signalnummertabell i togradiosystemets sentrale enhet. I denne signalnummertabellen skal det kun ligge godkjente baliseinformasjoner på den formen som skal vises for togleder.

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 alle radiosystemer bør minimum være 99,7 % per toglederområde målt over et år.

Forutsetningen for å oppnå en tilgjengelighet på 99,7 % er at radiosystemet styres over abonnentlinjer med minimum 99,95% tilgjengelighet. Se kap. 6 og kap. 7.

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 μ 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 – 82 dBm som referanse.

1. Den angitte dekningsgraden betyr at det med en tilgjengelighetsverdi på minst 95% i hvert lokasjonsintervall (lengde : 100m) skal målt signalnivå være –82 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 kilimetreringssystem 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 konsesjonstildeling.

7 ANLEGGSSPESIFIKKE KRAV

- a) Alle radioanlegg skal være typegodkjent av Infrastrukturdivisjonen Teknikk.

Nye radioanlegg må forelegges Infrastrukturdivisjonen 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 Infrastrukturdivisjonen Teknikk foreligger.

Tekniske spesifikasjoner for de anleggstyper som er godkjent oppbevares ved Infrastrukturdivisjonen Teknikk

- b) Ved et generasjonsskifte av Jernbaneverkets radioanlegg skal UIC GSM-R standarden legges til grunn.

7.1 CE-merking

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

7.2 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.

7.3 Overspenningsvern

7.3.1 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.

7.3.2 Vern av 220 Volt AC

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

7.3.3 Vern av 12 Volt DC

- a) I forbindelse med vern for 12 V likestrømforsyning skal forskrifter i kap. 5 følges.

7.3.4 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.

7.3.5 Linjetransformator for basisstasjon

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

7.3.6 Linjetransformator for langlinjekabel

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

7.4 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].

7.5 Personsikkerhet

- a) Alle radiomaster skal ha klatrevern.

7.6 Krav til mobil enhet

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

Spesielle krav til mobilradioenheten for SCANET er nærmere beskrevet i avsnitt 4.1.1.

Mobilradioenhet for GSM-R skal typegodkjennes av Infrastruktur Teknikk.

7.7 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 overvåkningssenter skal overholde spesifisert krav. Se kap. 4.

7.8 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 spesifiseringen for en digital radiostandard for de europeiske jernbaner. Spesifiseringen bygger på GSM-standarden og har derfor fått arbeidsbetegnelsen GSM-Rail. Spesifiseringen har ETSI standarden GSM Phase 2+ som plattform. I standarden GSM Phase 2+ er jernbanenes spesielle behov utover den vanlige GSM-standardens spesifisert.

8.1 UIC EIRENE spesifisering

EIRENE spesifiseringen foreligger nå i følgende to dokumenter:

UIC Project EIRENE System Requirements Specification	Version:	14.0
UIC Project EIRENE Functional Requirements Specification	Version:	6.0

8.2 Jernbaneloverkets GSM-R spesifisering

System- og funksjonsspesifisering for Jernbaneloverkets GSM-R versjon er utarbeidet. EIRENE spesifiseringen er den grunnleggende plattformen i Jernbaneloverkets spesifisering.

8.3 Interoperabilitet - ERMTS/ETCS

- a) Jernbaneloverkets GSM-R spesifisering 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.

8.4 Frekvensbånd

UIC har sammen med ERO anbefalt følgende frekvensbånd

up link 876 - 880 MHz

down link 921 - 926 MHz

Jernbaneverket har fått tildelt konsesjon for bruk av overnevnte frekvenser fra Post og Teletilsynet.

9 KONSESJONERING

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

1. Brukstillatelse (Konsesjon) blir gitt av Infrastrukturdivisjonen 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 en konsesjonssøknad.

9.1 Konsesjonskrav til 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.

Spesielle krav til mobilradioenheter for SCANET er nærmere beskrevet i avsnitt 4.1.1.

- b) Godkjenning av testdokumentene som her er beskrevet for SCANET er å betrakte som en konsesjon og skal foreligge for hver mobilradioenhet.

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

9.2 Konsesjonssøknad

- a) Konsesjonssøknaden med plan og kabelplan som grunnlag skal sendes til Infrastruktur Teknikk.

1. Brukstillatelse skal foreligge før radioanlegg bygges.

Ved søknad om konsesjon 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 vedtatte frekvensplan.

Kravet om konsesjon/ brukertillatelse gjelder både eier av infrastrukturen i et radioanlegg og eieren av mobile- og bærbare radioenheter.

Den som søker om brukstillatelse/ konsesjon må fylle ut skjemaet:

” KONSESJONSSØKNAD FOR RADIOSAMBAND I JERNBANEVERKET”

Skjemaet er vist nedenfor.

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

9.3 Skjema for konsesjonssøknad

[Link til konsesjonssøknad](#)

Radioanlegg



Jernbaneverket
Hovedkontoret

KONSESJONSSØKNAD FOR RADIOSAMBAND I JERNBANEVERKET

Sendes

Jernbaneverket
Hovedkontoret
Boks 1162, Sentrum
0107 OSLO

Søknaden gjelder Ny søknad Endring

OPPLYSNINGER OM EIER

OPPLYSNINGER OM BRUKER

1. Organisasjon/enhet/firma	2. Organisasjon/enhet/firma	
3. Avdeling	4. Avdeling	
5. Koststed	6. Koststed	
7. Gateadresse (besøksadresse)	8. Gateadresse (besøksadresse)	
9. Postboks	10. Postboks	
11. Postnummer / poststed	12. Postnummer / poststed	
13. Kontaktperson	14. Telefon	15. Telefaks
16. Har søkeren andre godkjenninger fra før? <input type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Ja Hvis ja, oppgi JBV godkjenningsnummer(e): _____		
17. Søknaden må inneholde mest mulig fullstendige opplysninger om - det sambandsbehovet søkeren ønsker å dekke - geografisk område der søkerens mobile radiostasjoner er tenkt brukt - eventuelle andre radiostasjoner, jf. pkt. 26, side 2 - blokkskjematisk skisse over anlegget, som et minimum skal skissen vise: - radioenhetene - geografisk plassering - faste betjeningsenheter - kanalbruk - anleggsbeskrivelse - funksjonsbeskrivelse		
18. Sted og dato	19. Konesjonssøkerens navn og stilling	

Radioanlegg



Jernbaneverket
Hovedkontoret

Tekniske opplysninger

BASESTASJON (FB)

20. Basestasjon, type	21. Serienummer	22. System	23. Utgangseffekt (W)
24. Frekvensområde (MHz)	25. Brukes til		
26. Stasjonen er tenkt plassert (nøyaktig angivelse av plasseringsstedet, også eierforhold må oppgis):			
Finnes det andre radiosystemer i drift på plasseringsstedet eller i umiddelbar nærhet? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nei Hvis ja, vennligst oppgi navn/adresse på eier(e) under pkt. 17 (side 1), ev. på eget ark.			
27. Geografisk posisjon Verdiene oppgis i EUREF 89, UTM sone 32 eller 33 (må oppgis). Eksempel: (punkt) Nord: 61,43 Øst: 35,54:		28. Antennehøyde over	
Nord: _____ Øst: _____		havet _____ m	
		terreng _____ m	
29. Banestrekning	30. Km	31. Sted	

ANTENNE

36. Antennetype for basestasjon	37. Typebetegnelse	38. Antennevinning i horisontalplanet (dBd)
39. Polarisasjon: <input type="checkbox"/> Sirkulær <input type="checkbox"/> Horisontal <input type="checkbox"/> Vertikal	40. Dersom retningsantenne blir brukt: Stråleretning (asimut)	Åpningsvinkel

Mobil/bærbar

41. Fabrikat	42. Type	43. Serienr.	
44. Uteffekt max.	45. Brukes til:		
46. Kanalbestykning	Sendefrekvens	Mottakerfrekvens	Merknader
Kanalnr.			
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
47. Bruker (f.eks. NSB GODS, Baneservice, og lignende)		48. Plassering	
49. Referanse til konsesjonsnummer	50. Tilknyttet Skiftetomt	Loktype/nr.	



Jernbaneverket

Hovedkontoret

OPPLYSNINGER OM ROM OG FELLESUTSTYR

32. Type rom <input type="checkbox"/> Elteknisk hus <input type="checkbox"/> Stasjonsbygning <input type="checkbox"/> Radiohytte <input type="checkbox"/> Annet - spesifiser _____ _____ _____	
33. Likeretter (Type og egenskaper) _____ _____	
34. Driftsspenning <input type="checkbox"/> 230 V 50 Hz <input type="checkbox"/> 230v 16 2/3 Hz <input type="checkbox"/> Annet - spesifiser _____	35. Batteri (Type og Amperetimer) _____ _____

For Hovedkontorets notater:

JBV godkjenning nr.: _____

Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____
Kanal nr.: _____	Tx _____	Rx _____

Dato/sign.:

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 konsesjon fra Infrastruktur.

10.2 Frekvensplan for frekvensområde 450/460 MHz.

Jernbaneverket har i avtale med Post- og Teletilsynet for frekvensområde 450/460 MHz området 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.