

1	DIREKTE TELEFON SYSTEM	2
1.1	Togradiosystem	2
1.1.1	Generelt.....	2
1.1.2	Togradiosystem type SCANET	2
1.1.3	Togradiosystem type GSM-R.....	3
1.2	Blokktelefonanlegg.....	4
1.2.1	Utforming av blokktelefonanlegg.....	4
1.3	Nødtelefon	5
1.3.1	Utforming av nødtelefonanlegg.....	5
1.4	Togtelefonkontakter	5
2	OFFENTLIG TELEFON SYSTEM	7
2.1	Generelt om offentlige telefonsystemer	7
2.2	GSM 900.....	7
3	PASSASJER INFORMASJON	8
3.1	Informasjon i tog.....	8
3.2	Informasjon på stasjoner og holdeplasser	8
4	DRIFTKOMMUNIKASJONSSYSTEMER	9
4.1	Vedlikeholdsradio.....	9
4.2	TTS systemet	9
4.3	Skifteradio	10
5	SIKKERHETSOVERVÅKING	11
5.1	Posisjonsoverføring i kommunikasjonssystemer.....	11
6	EMC	12

1	DIRECT TELEPHONE SYSTEM	2
1.1	Train radio system.....	2
1.1.1	General.....	2
1.1.2	Train radio system type SCANET.....	2
1.1.3	Train radio system type GSM-R.....	3
1.2	Block telephone system.....	4
1.2.1	Construction of Block telephone system.....	4
1.3	Emergency telephone	5
1.3.1	Construction of Emergency telephone.....	5
1.4	Train telephone contacts	5
2	PUBLIC TELEPHONE SYSTEM	7
2.1	General on public telephone systems	7
2.2	GSM 900.....	7
3	PUBLIC ADDRESS	8
3.1	Information on trains.....	8
3.2	Information on stations and stops.....	8
4	OPERATIONAL COMMUNICATION SYSTEMS.....	9
4.1	Maintenance radio	9
4.2	TTS system.....	9
4.3	Shunting radio	10
5	SAFETY MONITORING	11
5.1	Position transfer in communications systems	11
6	EMC	12

1 DIREKTE TELEFON SYSTEM

1.1 Togradiosystem

1.1.1 Generelt

Forskrift 4. desember 2001 nr. 1334 (kravforskriften), § 12-3 d), gir forankring for kravet om togradiosystem.

For å tilfredsstillere forskriftens krav, må tog ha godkjent togradiosystem.

De togradiosystemene som pr. i dag tilfredsstiller kravene er gammelt norsk SCANET togradiosystem og GSM-R.

Inntil det erstattes av GSM-R vil dette være SCANET togradiosystem på deler av jernbanenettet. For nærmere beskrivelser vises det til Jernbaneverkets tekniske regelverk (JD560, JD561 og JD562 kap.9).

Da ny utrustning for SCANET er vanskelig å få tak i, må det eventuelt i en mellomfase søkes SJT om midlertidig dispensasjon for kravet om togradio.

1.1.2 Togradiosystem type SCANET

SCANET finnes bare på elektrifiserte strekninger som er utrustet med ATC, men også enkelte av disse strekningene har GSM-R istedenfor. Generelt finnes det ikke togradiodekning i våre tunneler, bare i noen få så som Oslotunnelen, Liertunnelen, Romeriksporten (alle i nærheten av Oslo) og enkelte kortere nye tunneler. Det vises forøvrig til "Network Statement" for detaljert dekningsbeskrivelse.

SCANET togradio blir ikke lenger bygget. Eksisterende anlegg planlegges erstattet av GSM-R innen få år.

Da ny utrustning for SCANET er vanskelig å få tak i, må det eventuelt i en mellomfase søkes Statens jernbanetilsyn om midlertidig

1 DIRECT TELEPHONE SYSTEM

1.1 Train radio system

1.1.1 General

Forskrift 4. desember 2001 nr. 1334 (Requirement Regulation), paragraph 12-3 d), give the basis for the requirement on the train radio system.

In order to comply with the regulation requirements, trains must have an approved train radio installation.

The train radio systems that are presently complying with the requirements are the old Norwegian SCANET train radio system and GSM-R.

Until GSM-R has replaced the previous system, parts of the railway network have SCANET train radio system. A more detailed description is given in the NNRA Technical rules (JD560, JD561 and JD562 chap.9).

Due to very limited availability of new SCANET equipment, it may be necessary to apply (to the Norwegian Railway Inspectorate) for temporary dispensation to operate new rolling stock without train radio installation.

1.1.2 Train radio system type SCANET

SCANET is used only on lines which are electrified and equipped with ATC, but also some of these lines have GSM-R instead. Generally speaking, there exists no SCANET radio coverage in tunnels, except the Oslo tunnel, the Lieråsen tunnel, the Romeriksporten tunnel (all in the vicinity of Oslo) and some shorter new tunnels. Reference is made to "Network Statement" showing line coverage.

No further installation of SCANET will be done and existing system are expected to be replaced by GSM-R within a few years.

Due to very limited availability of new SCANET equipment, it may be necessary to apply (to the Norwegian Railway Inspectorate) for temporary

dispensasjon for kravet om togradio.

Foruten å gi lokomotivføreren ordre under framføringen, kan togledelsen holde seg orientert om togenes posisjon innenfor sitt ansvarsområde med hjelp av togradiosystemet.

En toglederstreking er oppdelt i blokkstrekinger med tilhørende hovedsignal og blokktelefoner. Alle hovedsignalene har sitt unike nummer, og blokktelefonen har det samme nummeret. Dette nummeret overføres til togradio via baliser og togleder kan dermed se fra hvilket hovedsignal en lokomotivfører ringer, og dermed se togets posisjon.

Nærmere beskrivelser og skjemaer for installasjon av SCANET togradio finnes i Jernbaneverkets Tekniske Regelverk (JD561 kap. 9). Installasjon og testing av SCANET utstyret skal være akseptert og godkjent av Jernbaneverket.

1.1.3 Togradiosystem type GSM-R

Nytt GSM-R togradiosystem i henhold til UIC-standarden EIRENE er under utbygging.

Aktuell informasjon om bruk av GSM-R finnes på norsk på Jernbaneverkets internettside www.jernbaneverket.no under menyvalgene "Marked" og deretter "GSM-R mobiltjenester". Et utvalg av informasjonen finnes også på engelsk under menyvalgene "English" og deretter "GSM-R mobile services".

På nettsiden finnes kart over strekninger med operativ GSM-R.

Alle terminaler som skal benyttes i GSM-R-nettet må ha Jernbaneverkets typegodkjenning. På nettsiden spesifiseres fremgangsmåte ved søknad og kravspesifikasjon for å få typegodkjenning.

Normal saksbehandlingstid for typeaksept-søknad er 20 arbeidsdager. Hvis svært nødvendig kan JBV vurdere å utstede midlertidig godkjenning noe forut for typeaksept.

dispensation to operate new rolling stock without train radio installation.

In addition to giving the engine driver orders during train operations, the traffic controller is by means of the SCANET system informed about the position of the trains within his area of responsibility.

A line dedicated to a traffic controller is partitioned into blocks with associated main signals and block telephones. All main signals have their unique number and the block telephone is allocated the same number. This number is transmitted via balises to the train radio and the traffic controller can identify which main signal the engine driver is calling from and therefore locate the train's position.

More detailed description and drawings of the installation of the SCANET train radio are given in the NNRA Technical rules (JD561, chap. 9). Installation and testing of the SCANET equipment shall be approved by NNRA.

1.1.3 Train radio system type GSM-R

A new GSM-R train radio system complying with the UIC-standard EIRINE is now being installed.

Information concerning use of GSM-R is available in Norwegian in NNRA web-site www.jernbaneverket.no, menu choices "Marked" and then "GSM-R mobiltjenester". Some of the information is also available in English. Menu choices "English" and then "GSM-R mobile services".

The web-site displays map of route sections with operational GSM-R.

All GSM-R terminals must have type approval issued by Jernbaneverket. The web-site displays procedure and requirements for type approval in English.

Normally type approval may be issued 20 working days after the procedure is initiated. In case of urgent need a preliminary approval may be issued some days in advance of the type

1.2 Blokktelefonanlegg

Blokktelefonanlegg er et selektivt sentralisert signaltefonsystem på en fjernstyrt strekning inkludert grensestasjon.

For å kunne fremføre mer enn ett tog på en fjernstyrt jernbanestrekning er strekningen delt opp i flere blokkstrekninger. Det skal under normal drift bare befinne seg ett tog på en blokkstrekning. En blokkstrekning er beskyttet med linjeblokk og tilhørende signaler. Dersom det oppstår en feil i signalanlegget vil signalene vise "stopp" og tog kan ikke passere. Ved slike feil må togfører få tillatelse av togleder til å passere signalet og kjøre ut på blokkstrekningen. Slik tillatelse gis ved hjelp av togradio eller blokktelefon. Vanligvis benytter togfører togradiosystemet til å kommunisere med togleder. Dersom dette systemet er ute av drift, ikke er installert på aktuell strekning, eller rullende materiell, må togføreren benytte blokktelefonen for å oppnå kommunikasjon med togleder. Dette gjøres ved å løfte av blokktelefonens telefonrør.

Rullende materiell må være konstruert på en hensiktsmessig måte, slik at av- og påstigning er mulig for lokomotivfører ute på fri linje.

1.2.1 Utforming av blokktelefonanlegg

Blokktelefonene er plassert 20-30 m foran signalene og i tilknytning til følgende steder:

- Ved innkjørhoved-, utkjørhoved-, indre hoved- og blokk signaler.
- Ved alle sidespor på linjen.
- Ved stasjonens stillerapparat.
- Utenpå stasjonsbygninger
- Ved veksler med sveivskap.

På en del stasjoner er det blokktelefonapparater ved dvergsignaler. Apparatet er plassert 2-5 meter foran dvergsignalet. For å hindre at elektriske trekraftaggregater kjører inn i kontaktledningens seksjonsfelt under strømbrudd, er dessuten blokktelefoner plassert ved eller utenfor de oppsatte

approval.

1.2 Block telephone system

The block telephone system is a selective centralised signalling telephone system for a remote controlled line including border station.

In order to operate more than one train on a remote controlled line, the line is partitioned into several blocks. Only one train is allowed to occupy a block during normal operation. A block is protected by block interlocking and associated signals. If there is a fault in the signalling system, the signals will show a "stop" and trains cannot proceed. In cases like this the driver shall be given an order by the traffic controller to pass the signal and proceed onto the block.

This type of order is given using the train radio or block telephone. Normally, the driver uses the train radio system to communicate with the traffic controller. If this system is non-operational, not installed on the line in question or rolling stock the driver shall use the block telephone to communicate with the traffic controller. This is done by picking up the handset of the telephone.

The rolling stock must be constructed in such a way that the driver may disembark and embark the train also when no platform is available.

1.2.1 Construction of Block telephone system

The block telephones are located 20-30m in front of the signals and in connection with the following:

- At entry main signals, exit main signals, internal main signals and block signals.
- At all sidings on the line.
- Outside station buildings.
- At points with crank handle cabinet.

At some stations there are block telephones at the dwarf signals. The telephone is installed 2-5 m in front of the dwarf signal. To avoid that electrical rolling stock is driven onto the contact wire section during voltage loss, the block telephones are also installed at or outside the identification poles (red/white). The block

orienteringsstolper (røde/hvite).
Blokktelefoninstruks er plassert lett synlig inne i hvert blokktelefonapparat.

1.3 Nødtelefon

Nødtelefonanleggene består av telefoner plassert i tunneler. Anleggene inngår i jernbaneverkets linjesvitsjede nett, og nødandropene skjer direkte til togleder.

Rullende materiell må være konstruert på en hensiktsmessig måte, slik at av- og påstigning er mulig for lokomotivfører ute på fri linje.

1.3.1 Utforming av nødtelefonanlegg

I nyere dobbeltsporede tunneler er det montert nødtelefoner for hver 600 m. på begge sider, mens det i enkeltsporede tunneler er montert på samme side som rømningsveien. Skilt som viser retning til nærmeste nødtelefon er plassert i forbindelse med anvisningsskilt for rømningsveier. Telefonene er plassert i skap eller boks. Ved skapet er det angitt i tidels km hvor på linja man befinner seg. Nødtelefoninstruks er plassert lett synlig inne i hvert nødtelefonapparat.

1.4 Togtelefonkontakter

På strekninger som ikke har blokktelefon og kontinuerlig togradiodekning (inkl. togradiodekning i tunnel), er kontakter for togtelefon utplassert langs sporet beregnet på bruk ved uforutsette stopp på fri linje. Det oppnås samtale med togleder ved at togfører kopler et medbragt bærbart telefonapparat til telefonkontakten og foretar anrop. Dette medfører ingen installasjon om bord på toget, men en egnet plass for lagring av selve telefonapparatet. Togtelefonkontaktene er plassert med maksimalt 1400 meters mellomrom. Nødtelefon vil etter hvert erstatte togtelefonkontaktene i tunneler.

Det vises til Network Statement for detaljert dekningsbeskrivelse.

telephone instruction is located easily visible inside each block telephone.

1.3 Emergency telephone

Emergency telephone systems are telephones located in tunnels. The system is part of NNRA's line switched telephone network, and the emergency calls are connected directly to the traffic controller.

The rolling stock must be constructed in such a way that the driver may disembark and embark the train with or without platform available.

1.3.1 Construction of Emergency telephone

In newly constructed double track tunnels, emergency telephones are installed every 600m on either side, while in single track tunnels they are installed on the same side as the emergency exit. Signs showing direction to the nearest emergency telephone is installed in connection with the information sign for emergency exits. The telephones are installed in a cabinet or a box. At the cabinet, the location on the line is marked in tenths of a km. Emergency telephone instruction is located easily visible inside every emergency telephone.

1.4 Train telephone contacts

On lines that have no block telephones and continuous train radio coverage (including train radio coverage in tunnels), there are telephone contacts for train telephone installed along the lines to be used during unintended stops. Connection to traffic controller is achieved when driver uses a portable telephone for these contacts and makes a call. No installation is required on the train except a space for storing the telephone. The train telephone contacts are located at maximum distances of 1400 m. The emergency telephone will in due time replace the train telephone contacts in tunnels.

The Network Statement shows more detailed line coverage.

Rullende materiell må være konstruert på en hensiktsmessig måte, med tanke på oppbevaring av telefonapparat og av- og påstigning for lokomotivfører ute på fri linje.

Jernbaneverket vil på forespørsel oppgi leverandør og innkjøpsspesifikasjon.

The rolling stock must be constructed in such a way that the driver may store the telephone and disembark and embark the train with or without available platform.

NNRA will upon request identify the vendor and the purchase specification.

2 OFFENTLIG TELEFON SYSTEM

2.1 Generelt om offentlige telefonsystemer

På tog som ikke har installert togradiosystem eller som trafikkerer strekninger uten utbygd togradiodekning benyttes i dag offentlige mobiltelefonsystemer som eneste kommunikasjonssystem for tog i fart. Valg av mobiltelefonoperatør skal baseres på operatørens dekningsgrad for aktuelle strekning.

Dersom takmontert antenne for mobiltelefon monteres gjelder de samme regler som for togradioantenner, jmf. avsnitt 1.1.1.

2.2 GSM 900

Det er i dag to operatører som tilbyr dekning for GSM 900, Telenor AS og Netcom AS. Dekning langs jernbanestrekningene er noe variert. For oppdaterte dekningskart må hver enkelt operatør konfereres i hvert enkelt tilfelle.

2 PUBLIC TELEPHONE SYSTEM

2.1 General on public telephone systems

On trains without train radio installed or operating on lines without train radio coverage, public mobile telephone systems are used as the only communication system for trains in motion. Choice of mobile operator shall be based on the its radio coverage on the respective line.

If roof mounted antennas for mobile telephone are installed, the same rules as of train radio antennas will apply, confer section 2.2.1.

2.2 GSM 900

There are presently two operators that offer GSM900 coverage; Telenor AS and Netcom AS. Coverage along railway lines is somewhat variable. Each operator must be contacted in every case to get up to date coverage maps.

3 PASSASJER INFORMASJON

3.1 Informasjon i tog

Det er trafikkutøver som har ansvaret for all informasjon som blir gitt i tog. Grensesnitt mot Jernbaneverket forutsettes ivaretatt ved hjelp av togradio eller GSM-R (mobiltelefon i enkelte tilfeller).

3.2 Informasjon på stasjoner og holdeplasser

Jernbaneverket har ansvar for aktuell trafikkinformasjon på Jernbaneverkets stasjoner. I tillegg blir aktuell tid angitt ved hjelp av ur på plattformer m.v. Trafikkinformasjon blir gitt ved hjelp dynamiske skiltssystemer, i form av anvisere på plattformer, oversiktstavler og bildeskjermer, eller ved hjelp av meldinger over høyttaleranlegg.

De ulike elementer i et informasjonssystem skal bidra til å sikre at aktuell informasjon blir presentert på en best mulig måte. Dette søkes ivaretatt ved at elementene i anleggene kvalitativt, med hensyn til utseende, plassering og informasjonsinnhold, gis et enhetlig uttrykk. Reisende skal gjenkjenne informasjonsbildet over alt hvor de møter Jernbaneverket.

3 PUBLIC ADDRESS

3.1 Information on trains

The Railway undertaking is responsible for all information given in the train. The interface towards NNRA is assumed established by means of train radio or GSM-R (mobile telephone in certain cases).

3.2 Information on stations and stops

NNRA is responsible for providing updated traffic information on NNRA stations. In addition actual time is given by means of clocks on the platforms etc. Traffic information is given by means of dynamic signs, indicators on platforms, overview boards and monitors, or as announcements by means of loudspeakers.

The different elements of an information system shall insure that actual information is presented in the best possible way. This is achieved by quality, paying attention to exterior, location and information content of system units presenting a common expression. The travellers shall recognise the information picture everywhere they meet NNRA.

4 DRIFTKOMMUNIKASJONS-SYSTEMER

4.1 Vedlikeholdsradio

VLR-nettet (vedlikeholdsradio) er i all hovedsak forbeholdt vedlikeholdstjenesten.

Basisstasjonene for VLR-systemet er installert langs jernbanelinjen og gruppert i sektorer. De er parallellkoblet med en 2-pars kabel og knyttet til jernbanens telefonnett via en sentralenhet.

Hvis det oppstår problemer i TRA-nettet (togradio), kan lokføreren benytte VLR-nettet som standby-system.

Talekommunikasjon kan føres i dupleksdrift mellom mobilstasjonen og en stasjonær enhet i jernbanens telefonnett. Vedlikeholdsgrupper kommuniserer i semidupleksdrift ved hjelp av bærbare VLR-radioer. Det kan ikke føres to samtaler samtidig innenfor samme sektor.

I SCANET togradio systemet inngår denne funksjonaliteten slik at egen installasjon om bord i tog for vedlikeholdsradio er unødvendig.

Installasjon av annet utstyr for vedlikeholdsradio kreves ikke i tog uten togradio type SCANET. Det finnes egne håndholdte apparater for vedlikeholdsradio. Det er opp til trafikktøveren selv å vurdere behov for bruk av vedlikeholdsradio.

4.2 TTS systemet

Togtelegramsystemet (TTS) er et elektronisk meldingssystem som benyttes til å gi ekstraordinære meldinger om toggangen, som for eksempel meldinger om forsinkelser, innstillinger, ekstratog, linje- eller strømbrudd, arbeid i sporet osv. Systemet er bygget over X.400-standarden, med noen modifikasjoner for tilpasning til Jernbaneverkets behov. Pga. spesialtilpasningen kan ikke TTS-systemet utveksle meldinger med brukere på utsiden av systemet.

4 OPERATIONAL COMMUNICATION SYSTEMS

4.1 Maintenance radio

The VLR-network (the maintenance radio) is mainly reserved for the maintenance operation. The base stations of the VLR-system are installed along the railway lines and grouped in sectors. They are connected in parallel by means of 2 pairs of cables and connected to the railway telephone network via an exchange.

If there are difficulties using the TRA-network (train radio), the driver may use the VLR-network as a stand-by system.

Voice communications may be conducted in duplex operation between the mobile unit and a stationary unit in the railway telephone network. Maintenance teams communicate in half duplex by means of portable VLR-radios. It is not possible to have several conversations at the same time within the same sector.

In the SCANET train radio system this functionality is included and a separate on-board installation of maintenance radio on trains is not required.

Installation of other equipment for maintenance radio is not required in trains without train radio of the SCANET type. There is separate portable equipment for maintenance radio. The railway undertaking may consider the necessity of maintenance radio.

4.2 TTS system

The train telegram system (TTS) is an electronic messaging system that is used to transmit particular messages for the train operations, i.e. message about delays, cancellations, extra trains, line breaks or power cuts, track work etc. The system is constructed according to the CCITT X.400 recommendations, with some adaptations to NNRA's requirements. Due to these adaptations the TTS-system cannot exchange messages with external users.

TTS-systemet kan gi ordrer som virker inn på togfremføringen, men vil ikke kunne overstyre de lokale sikringsanlegg. TTS defineres derfor som et sekundært sikkerhetssystem.

TTS-systemet har ikke vært gjenstand for sikkerhetsgranskning.

TTS-systemet krever ingen installasjon på rullende materiell, men rullende materiell må være konstruert på en hensiktsmessig måte, slik at av- og påstigning på fri linje og på perrong er mulig for lokomotivfører.

4.3 Skifteradio

STR-nettet (skifteradio) er hovedsakelig konstruert for skiftepersonell som arbeider innenfor området til en jernbanestasjon.

Kommunikasjonen opprettes på hovedkanalen mellom lokføreren og betjeningspanelet i jernbanestasjonen via dupleksforbindelse. Skiftepersonellet har bærbare radioer som tillater semidupleks sende-mottaksforbindelse.

I SCANET togradio systemet inngår denne funksjonaliteten slik at egen installasjon om bord i tog for skifteradio er unødvendig. Installasjon av annet utstyr for skifteradio kreves ikke i tog uten togradio type SCANET. Det finnes egne apparater for vedlikeholdsradio. Det er opp til trafikkutøveren selv å vurdere behov for bruk av skifteradio.

The TTS-system may convey orders that apply to the train operations, but it will not be able to control the local interlocking systems. The TTS-system is defined as a secondary safety system. The TTS-system has not been safety validated.

The TTS-system requires no installation on the rolling stock, but rolling stock shall be constructed in such a way that disembarking and embarking along the line and on platforms is possible for drivers.

4.3 Shunting radio

The STR-network (shunting radio) is mainly designed for shunting personnel who work within the area of a railway station.

Communications are initiated on the main channel between the driver and the operational panel in the railway station via a duplex connection. The Shunting personnel have portable radios that permit half duplex transmit-receive connection.

In the SCANET train radio system this functionality is included so no separate installation of shunting radio on-board a train is necessary. Installation of other equipment for shunting radio is not required in trains without train radio type SCANET. There is separate equipment for maintenance radio. The railway undertaking may consider the necessity of shunting radio.

5 SIKKERHETSOVERVÅKING

5.1 Posisjonsoverføring i kommunikasjonssystemer

Dette er en form for sikkerhetsovervåking som går på at togleder med høy sikkerhet får vist på sin skjerm, posisjonen (signalnummeret) for det materiellet som anropes over togradiosystemet.

Posisjoneringssystemet er i dag en del av SCANET togradio og har grensesnitt mot og benytter informasjon fra ATC systemet (Automatic Train Control system).

Nytt togradiosystem (GSM-R) vil ikke bli bruke informasjon fra dagens ATC for posisjonsvisning.

5 SAFETY MONITORING

5.1 Position transfer in communications systems

This is a way of safety monitoring where the position (number of latest passed signal) of the rolling stock that is called with the train radio system, is indicated with high certainty on the screen of the traffic controller.

The positioning system is presently part of the SCANET train radio system and includes interface and use information from the ATC system (Automatic Train Control).

The new train radio system (GSM-R) will not use information from the ATC-system in order to indicate the position of the train.

6 EMC

Alle typer radiotelefoner og ATC som blir montert i kjøretøy skal tilfredsstillende de til enhver tid gjeldende krav som Post- og Teletilsynet setter til slikt utstyr for bruk i Norge. Utstyret skal tilfredsstillende EMC-direktivet (89/336/EØF) og være CE-merket. Rullende materiell forutsettes å være i samsvar med EN 50121. Avvik kan etter nærmere vurdering aksepteres i enkelttilfeller. Samsvar med EN 50 121 legges til grunn ved nybygg og oppgradering av infrastrukturanlegg.

Når nytt rullende materiell skal testes og godkjennes skal personell for telesystemene være tilstede for å verifisere evt. påvirkning på Jernbaneverkets telesystemer.

Psosfometrisk støysstrøm i kontaktledningen fra et tog skal ikke overstige 1,5A.

6 EMC

All type of radio telephones and ATC that are installed in vehicles, shall comply with the existing requirements that the Post and Telecommunications Regulator specify for such equipment to be used in Norway. The equipment shall comply with EMC-directive (89/336/EØF) and must be CE-marked. Rolling stock is assumed in accordance with EN 50121. Deviations may upon closer evaluation be acceptable in certain cases. Compliance with EN 50121 is the basis for new constructions and up grading of the infrastructure.

When new rolling stock shall be tested and approved, telecommunication personnel must be present to verify possible interference on the NNRA telecommunication systems.

Psophometric electrical noise in the contact wire, generated by a train, shall not exceed 1,5A.