

1 HENSIKT OG OMFANG	2
2 GENERELLE KRAV	3
2.1 Standarder og normer	3
2.2 Kompetansekrav	4
2.3 Generelle krav til utbygger/leverandører av teleanlegg	4
3 GRENSESNIITT	5
3.1 Grensesnitt mot teleanlegg/ -systemer	5
3.2 Grensesnitt mot driftssystemer	5
4 KRAV TIL SIKKERHET	6
4.1 Informasjonssikkerhet (Security)	6
4.2 Sikkerhet mot skade på personell og materiell (Safety)	6
5 KRAV TIL KVALITET	7
6 MILJØKRAV	8
6.1 Generelle krav	8
7 KRAV TIL STRØMFORSYNING	9
7.1 Generelt	9
7.2 Primær strømforsyning	9
7.3 Reservestrømforsyning	9
8 DOKUMENTASJON	10
8.1 Plan og kabelplan	10
8.2 Krav til dokumentasjon fra leverandør	10
8.2.1 Operatørdokumentasjon	10
8.2.2 Systemdokumentasjon	11
8.2.3 Installasjonsdokumentasjon	11
8.2.4 Teknisk vedlikeholdsdokumentasjon	11
8.2.5 Akseptansetestdokumentasjon	11
8.2.6 Tegninger	11
8.2.7 Diverse	12
9 GODKJENNING, AKSEPTANSE	13
9.1 Godkjenningsansvar hos Infrastruktur	13
9.2 Kvalitetssikring av leverandør	13
9.3 Fabrikasjonstester (FAT), Factory Acceptance Test	14
9.4 Godkjenningsprøver (SAT), Site Acceptance Test	14
9.5 SPT (System test), System Performance Test	14
9.6 SPV (system verifikasjon), System Performance Verification	15
9.7 Overtakelsesforretning	15

1 HENSIKT OG OMFANG

Jernbaneverket skal stille til rådighet nødvendige kommunikasjonsløsninger for framføring av tog.

I telesystemer for framføring av tog inngår følgende:

- Teletekniske bygninger/rom
- Kabelanlegg
- Transmisjonsanlegg
- Telekommunikasjonsanlegg for togframføring
- Radioanlegg
- Toganviseranlegg
- Høytaleranlegg

Dette kapitlet inneholder generelle tekniske og funksjonelle krav som stilles i forbindelse med prosjektering og bygging av telesystemer for framføring av tog.

2 GENERELLE KRAV

2.1 Standarder og normer

- a) Jernbaneverkets telesystemer *skal* prosjekteres og bygges i henhold til lover og forskrifter utgitt av Post og teletilsynet (PT), og er å betrakte som et privat telenett i forhold til angitte krav. I tillegg finnes det en rekke anbefalte forskrifter og internasjonale standarder som kan betraktes som relevante.

Relevant regelverk utgitt av PT, gjeldende for private telenett:

[\[Ekomloven\]](#)

[\[Autorisasjonsforskriften\]](#)

[\[Forskrift om elsikkerhet i telenettet\]](#)

[\[Forskrift om private telenett\]](#)

Oversikter og nærmere opplysninger kan finnes på Post og Teletilsynets hjemmesider;

www.npt.no.

- b) Utbyggende enhet av Jernbaneverkets telesystemer *skal* sørge for at det blir etablert rutiner for nødvendig ettersyn og vedlikehold slik at alle installasjoner omfattet av [FEL] til enhver tid tilfredsstillir sikkerhetskravene i kapittel V i forskriften, ref. §9 i [FEL].

[FEL] omhandler i kap. V følgende sikkerhetskrav:

VERN OG BESKYTTELSESTILTAK

- Beskyttelse mot elektrisk støt ved normal bruk
- Beskyttelse mot elektrisk støt ved feil
- Beskyttelse mot skadelige termiske virkninger
- Beskyttelse mot overstrøm
- Beskyttelse mot feilstrømmer
- Beskyttelse mot overspenning
- Beskyttelse mot underspenning
- Spenningsfall i forbrukerens anlegg
- Beskyttelse mot ytre påvirkninger
- Nødutkobling
- Utstyr for frakobling

AVBRUDD

- Avbrudd i strømtilførsel

MERKING

- Merking av kabler, vern og annet materiell

ELEKTROMAGNETISKE OG ANDRE ELEKTRISKE PÅVIRKNINGER AV OMGIVELSENE

- Elektriske og elektromagnetiske forstyrrelser
- Beskyttelse mot innbyrdes skadelige påvirkninger mellom elektriske og ikke elektriske anleggsdeler

BEVARING AV BYGNINGSMESSIGE EGENSKAPER

- Bygningskonstruksjonens mekaniske og brannsikkerhetsmessige egenskaper

ELEKTRISK UTSTYR TILKOPLET LAVSPENNINGSANLEGG

- Anlegg og tilkopling
- Egenskaper
- Tilkopling med beveglige ledninger

- c) Den som prosjekterer og bygger bør utstede samsvarserklæring som bekrefter at arbeidet er utført i henhold til gjeldende krav og forutsetninger.

2.2 Kompetansekrav

- a) Det *skal* påvises dokumentert kunnskap eller kompetanse på alle nivå i organisasjonen som deltar i prosjekterings- og byggeprosessen.
- b) Den ansvarlige for utførelsen av de teletekniske og radiotekniske installasjonsarbeidene *skal* være autorisert installatør i henhold til Post- og Teletilsynet (PT).

2.3 Generelle krav til utbygger/leverandører av teleanlegg

- a) Det kreves at utbyggende enhet følger NS-ISO 9000 (eller tilsvarende), samt dette regelverk og tilhørende henvisninger.
- b) Den utbyggende enhet har plikt til å sette seg inn i og følge Jernbaneverkets regelverk for arbeider på jernbanens grunn.
- c) Ved arbeider på Jernbaneverkets telesystemer skal varsling om arbeidet gis minimum 2 uker før byggingen starter til de brukergrupper som blir berørt.
1. Det skal varsles om arbeidets varighet og eventuelt hva brukerne kan foreta seg for å minimere ulempen som arbeidet medfører.
- d) Leverandøren skal kunne gi nødvendig kurs/opplæring
- Opplæringen skal være direkte relatert til det utstyret, de programmer, verktøy og applikasjoner som er levert, og gi den nødvendige kompetanse for å ivareta og utnytte dette
 - All opplæring skal foregå på skandinavisk språk. Eventuelt annet språk etter særskilt avtale
 - Leverandøren skal stille med de ressurser som er nødvendig for å gjennomføre opplæring, inkludert spesiell kursdokumentasjon og nødvendig utstyr
- e) Leverandøren skal tilby vedlikehold og kundestøtte på produktet i minst 10 år etter idriftsetting/ godkjenning av systemet.
- f) Leverandøren skal forplikte seg til å opprettholde kompetanse og organisasjon til å kunne modifisere, samt utvide funksjonaliteten på aktuelt utstyr/system.
- g) Dersom leverandøren ikke kan påta seg å vedlikeholde systemet, skal alle vedlikeholds- og utviklingsverktøy, inklusive kildekoder, gjøres tilgjengelig for kjøper.

3 GRENSESNIITT

De teletekniske anlegg som inngår i dette regelverk vil ha grensesnitt mot andre systemer og anlegg. Anleggsvise spesifikke grensesnitt fremgår av de enkelte fagkapittel. Følgende generelle retningslinjer skal følges:

3.1 Grensesnitt mot teleanlegg/ -systemer

- a) Alle teleanlegg/ -systemer, skal ha internasjonalt anerkjente, og standardiserte grensesnitt.
- b) Løsning må avklares med premissgiver/ systemeier i Infrastruktur Teknikk før kontrakt om levering av nye systemer inngås.

3.2 Grensesnitt mot driftssystemer

- a) Alle nye telesystemer i Jernbaneverket skal kunne tilknyttes et drifts- og overvåkingssystem via internasjonalt anerkjente, og standardiserte grensesnitt.
- b) Løsning må avklares med premissgiver/ systemeier i Infrastruktur Teknikk før kontrakt om levering av nye systemer inngås.

4 KRAV TIL SIKKERHET

4.1 Informasjonssikkerhet (Security)

- a) Telesystemer *skal* være beskyttet mot utilsiktede og uønskede påvirkninger, og mot uønsket tilgang til systemer og tjenester.

4.2 Sikkerhet mot skade på personell og materiell (Safety)

- a) Mennesker *skal* være beskyttet mot fare som kan oppstå ved direkte berøring av spenningsførende deler i telesystemet eller utstyr tilknyttet dette.
- b) Mennesker *skal* være beskyttet mot fare som kan oppstå ved berøring av anleggsdel i telesystemet som kan bli spenningsatt ved feil (indirekte berøring).
- c) Krav til sikkerhet (Safety Requirement) er avhengig av systemets bruk. Dette skal vurderes for hvert enkelt system.

Vedrørende EI- sikkerhet og arbeid i og langs spor vises det til [JD 510].
For mer detaljerte krav vises det til de enkelte fagkapitler.

5 KRAV TIL KVALITET

- a) Det *skal* stilles krav til tilgjengelighet for alle telesystemer
1. Tilgjengeligheten for de enkelte teleanlegg bestemmes av følgende faktorer:
 - Feilhyppighet i utstyrskomponenter (MTBF)
 - Tidsforbruk til feilsøking og reparasjon (MTTR)
 - Responstid for feilretting og annen bistand (driftsorganisasjonen)
 - Kapasitet
 - Rerutingsmuligheter (investeringsavhengig)
- b) Tilgjengeligheten i hvert enkelt teleanlegg skal vurderes individuelt i forhold til den funksjon det har for togfremføring.
- c) Andre krav til kvalitet stilles i hvert enkelt fagkapittel.

De tekniske bidrag til høy tilgjengelighet ligger i krav om lavest mulig feilhyppighet (høy MTBF) og kortest mulig reparasjonstid (MTTR). Ved anskaffelse av teleanlegg vil dette være vesentlige tekniske utvalgsriterier. De mest utslagsgivende faktorer for tilgjengeligheten i teleanlegg vil imidlertid være responstider og redundante løsninger på kommunikasjon og utstyr.

6 MILJØKRAV

6.1 Generelle krav

- a) Teleanlegg skal under alle forhold (bl.a. drift, lagring, transport) fungere sikkert og i henhold til funksjonelle krav i henhold til nasjonale/ internasjonale standarder og forskrifter, under alle miljømessige forhold teleanleggene kan forventes å bli påvirket av.
 - 1. Generelt gjelder krav som er stilt i [JD501].

- b) Plassering og utforming av enheter for teleanlegg i publikumsområder, offentlige rom, skal inngå i skilt- og møbleringsplan for vedkommende stasjon.

7 KRAV TIL STRØMFORSYNING

7.1 Generelt

- a) Generelt skal krav i [JD 510] følges.

7.2 Primær strømforsyning

- a) Utstyr i Jernbaneverkets teleanlegg skal primært forsynes med:
- 230 VAC (50 Hz)
 - 48 VDC
 - 12 VDC
- b) Utstyr tilknyttet 230 VAC (50 Hz) forsyning skal fungere normalt (dvs. i henhold til funksjons-spesifikasjoner fra leverandør) ved spennings- og frekvensvariasjon på opp til $\pm 10\%$.
- c) Utstyr tilkoblet 48 VDC- forsyning og utstyr som leverer 48 VDC- forsyning skal overholde krav spesifisert i ETSI Rec. ETS 300 132-2.
- d) Utstyr tilknyttet 12 VDC- forsyning skal fungere normalt (dvs. i henhold til funksjonsspesifikasjon fra leverandør) ved spenningsvariasjon på opp til $\pm 10\%$.

7.3 Reservestrømforsyning

- a) Utstyr i teleanlegg skal ha reservestrømforsyning. Det skal sikres automatisk omkobling mellom primærforsyning og reserveforsyning. Vedrørende driftstid vises til de enkelte anleggskapitler.
- b) Utstyr for reserveforsyning skal gi alarmmelding når reserveforsyning kobles inn/ut. Alarmmelding skal være på et format som kan oversendes via teleanlegget til sentralt sted.

8 DOKUMENTASJON

Utførende enhet skal, før bygging igangsettes, ha tilstrekkelig underlag til å kunne bygge anlegget ut fra den dokumentasjon som foreligger etter ferdig prosjektert anlegg.

Eier av anlegget skal kontrollere at all nødvendig dokumentasjon er tilgjengelig og oppdatert slik anlegget er bygget ved overtagelse.

Det vises til [JD501], Felles bestemmelser, for generelle krav til dokumentasjon.

8.1 Plan og kabelplan

- a) I prosjektets detaljplan skal det gis en samlet oversikt over anleggenes tekniske struktur etter retningslinjer vist under de forskjellige anleggskapitler.
- b) Med basis i dette skal det utarbeides en målsatt plan og kabelplan.
 1. Denne skal inneholde en strekningsoversikt som skjematisk viser utstyrets plassering langs linjen, og ved hvilken km og hvilken side av linjen utstyret er plassert. Plan og kabelplanen skal ved anleggets ferdigstillelse inngå som en del av "Som bygget" dokumentasjon.
- c) Der det på forhånd finnes en plan og kabelplan skal ovennevnte utstyrs plassering tegnes inn på denne.

8.2 Krav til dokumentasjon fra leverandør

- a) Det skal finnes komplett dokumentasjon nødvendig for å utføre operatørens arbeidsoppgaver og drift av systemet, vedlikehold, installasjon og akseptansetester.
- b) Det skal finnes dokumentstruktur som ivaretar sporbarhet og versjonhåndtering mellom dokumenter, tegninger og produkter.
- c) All dokumentasjon og tegninger som utarbeides spesielt for prosjektet, skal foreligge på elektronisk form i samsvar med Jernbaneverkets IT-plattform.
- d) For telesystemer som er underlagt krav til sikkerhetsgranskning, skal det foreligge underlagsdokumentasjon i henhold til Cenelec standardene (bl.a. risiko/ -sikkerhetsanalyser, safetycase, prosjektsikkerhetsplan).

8.2.1 Operatørdokumentasjon

- a) Dokumentasjonen skal være på norsk

Operatørdokumentasjonen skal:

- Gi en beskrivelse av alle funksjoner og funksjonssammenhenger
- Vise fremgangsmåte for bruk av utstyret, beskrevet på en enkel og logisk måte
- Lede operatører gjennom menyer, skjermbilder og funksjoner

8.2.2 Systemdokumentasjon

- a) Dokumentasjonen skal være på et skandinavisk språk eller på engelsk.

Systemdokumentasjonen skal beskrive systemets oppbygging og virkemåte. Systemdokumentasjonen skal inneholde detaljert beskrivelse av system, delsystemer og systemkomponenter.

8.2.3 Installasjonsdokumentasjon

- a) Dokumentasjonen skal være på et skandinavisk språk.

Installasjonsdokumentasjonen skal inneholde følgende:

- Konfigurasjon (bestykning, parametersetting)
- Montasje (verktøy, mekanisk installasjon, kablingsplan)
- Strømforsyning (nett, nødstrøm)
- Jording og skjerming av anlegg

8.2.4 Teknisk vedlikeholdsdokumentasjon

- a) Dokumentasjonen skal være på et skandinavisk språk.
- b) Dokumentasjonen skal være detaljert på modul- og/eller kretskortnivå og omfatte både programvare og utstyr.

Vedlikeholdsdokumentasjonen skal enkelt og logisk beskrive fremgangsmåte for alt vedlikehold på systemene.

Sjekkprosedyrer og prosedyrer for forebyggende vedlikehold (lokalt og sentralt) skal beskrives med nødvendige data (tester, kontroller, toleransekrav, måleskjemaer, måleutstyr, osv.).

8.2.5 Akseptansetestdokumentasjon

- a) Dokumentasjonen skal være på et skandinavisk språk eller på engelsk.

Akseptansetestdokumentasjon skal som et minimum utarbeides for:

- Factory Acceptance Test (FAT)
- Site Acceptance Test (SAT)

8.2.6 Tegninger

- a) For utforming av tegninger skal de krav som er beskrevet i [JD501], Felles bestemmelser følges.
- b) Leverandøren skal i forbindelse med enhver leveranse være forpliktet til å utarbeide de tegninger som Jernbaneverket finner nødvendig.
- c) Tegningene skal leveres på papir, samt på elektronisk format.

Når anlegget er ferdig, skal leverandørens tegninger være i samsvar med det bygde anlegg ("Som bygget" dokumentasjon).

8.2.7 Diverse

- a) Leverandøren skal ved enhver leveranse være forpliktet til å skaffe til veie beregninger og annet underlag og spesifikasjoner som oppdragsgiver finner nødvendig.
- b) Innen 3 måneder etter at et anlegg er levert og tatt i bruk skal leverandøren ha kontrollert at all tidligere oversendt dokumentasjon er i samsvar med endelig levert utførelse og eventuelt ha oversendt korrigert dokumentasjon til oppdragsgiver ("Som bygget" dokumentasjon).
- c) Leverandøren må ikke under noen omstendigheter foreta forandringer i fastsatte planer og arrangementer på egenhånd. Enhver avvikelse fra tegninger eller beskrivelser som har funnet sted uten oppdragsgivers skriftlige samtykke, er leverandøren forpliktet til å omgjøre på egen bekostning hvis dette forlanges.
- d) Oppdragsgiver skal ha eiendomsretten til tegninger og dokumentasjon som nevnt ovenfor. Denne eiendomsretten gjelder ikke for materiell som er patentert eller mønsterbeskyttet. Slike tegninger eller dokumentasjon skal ha påtegning fra leverandør om beskyttelse.

9 GODKJENNING, AKSEPTANSE

9.1 Godkjenningsansvar hos Infrastruktur

Infrastruktur Teknikk er ansvarlig for teknologivalg og godkjenning av kravspesifikasjoner for systemer og komponenter for teleanlegg.

Infrastruktur Teknikk er ansvarlig for typegodkjenning av systemer og komponenter. Tekniske komponenter som anskaffes av andre enn Jernbaneverket for bruk i Jernbaneverkets telesystemer, skal være typegodkjent av Infrastruktur Teknikk. Eksempler her er mobile og bærbare radiostasjoner.

- a) Telesystemer relatert til fremføring av tog skal godkjennes av Infrastruktur Teknikk i forbindelse med planleggingsprosessen og før implementering.
- b) Infrastruktur Teknikk godkjenner endringer i eksisterende og nye systemer med ny teknologi (Prototyp) for idriftsettelse gjennom sin kjennskap til akseptansetester bl.a. FAT og SAT og eventuell sikkerhetsrelatert granskningsdokumentasjon.
- c) Sikkerhetsrelaterte telesystemer skal være gjenstand for granskning i henhold til relevante standarder utgitt av CeleneC bl.a. EN 50126, 50128, 50129.
 1. Granskningsdokumentasjonen skal være del av underlaget for endelig godkjenning og sertifisering av systemene hos Infrastruktur, Teknikk.
- d) Godkjente kravspesifikasjoner for de forskjellige anlegg og komponenter skal foreligge i Infrastruktur, Teknikk og skal benyttes.
 1. Inngåelse av rammeavtaler for Jernbaneverket om kjøp av systemer og komponenter hos en eller flere leverandører, skal skje i samråd med Infrastruktur, Teknikk.

Typegodkjenning av teleanlegg som er i drift fremgår av vedlegg til de enkelte fagkapitler.

9.2 Kvalitetssikring av leverandør

- a) Det kreves at leverandøren følger NS-ISO 9001 (eller tilsvarende).
 1. Kvalitetssystemet skal dokumenteres gjennom en kvalitetshåndbok som beskriver systemet og tjener som referanse ved revisjoner.
- b) Utvikling av programvare skal følge kvalitetsnormer gitt i NS-ISO 9000-3.

Kvalitetsrevisjoner kan omfatte revisjon av systemet, prosesser og produkt.

Kjøper skal ved forespørsel få tilgang til revisjonsplan og siste års revisjonsrapporter for leverandørens kvalitetssystemer.

Kjøper skal kunne foreta revisjoner hos leverandøren.

9.3 Fabrikasjonstester (FAT), Factory Acceptance Test

- a) Leverandør skal utarbeide testprosedyre for FAT
1. Testprosedyre skal utformes slik at følgende punkter vil dokumenteres ved utføring av FAT:
- Produktet skal oppfylle alle krav stilt i teknisk spesifisering eller fabrikkgaranterte verdier gitt i tilbud
 - Produktet skal oppfylle alle nasjonale og eventuelt internasjonale godkjenningskrav til drift av utstyret
 - Produktet skal overholde spesifiserte krav til miljø
 - Produktet/systemet skal fungere i henhold til funksjonelle krav

9.4 Godkjenningssprøver (SAT), Site Acceptance Test

- a) Leverandør skal utarbeide testprosedyre for SAT
1. Leverandørens testprosedyre for SAT skal utformes slik at følgende punkter vil dokumenteres ved utføring av SAT:
- Produktet/systemet oppfyller alle tekniske spesifikasjoner eller fabrikkgaranterte verdier spesifisert i kontrakt når systemet er integrert i øvrige teleanlegg
 - De enkelte komponentene fungerer isolert og i sin tiltenkte rolle i det aktuelle teleanlegg
 - Produktet/systemet fungerer i henhold til definert funksjon i samspill med andre (eksisterende) teleanlegg. Samspillet sjekkes ved egne integrasjonstester, SPT og SPV
 - Produktet/systemet er levert i henhold til inngåtte kontrakter mellom leverandør og kjøper

9.5 SPT (System test), System Performance Test

- a) Leverandør bør utarbeide testprosedyre for SPT
1. Leverandørens testprosedyre for SPT skal utformes slik at følgende punkter vil dokumenteres ved utføring av SPT:
- Systemet oppfyller alle ytelseskrav spesifisert i kontrakt når systemet er integrert i øvrige teleanlegg
 - Vurdering av tjenestekvalitet og kapasitetsgrenser

For å sikre et tilstrekkelig statistisk grunnlag for en vurdering vil en slik test måtte pågå under en viss tid. Resultatet av en vurdering av ytelse i forhold til de krav som er spesifisert for anlegget, vil være avgjørende for godkjenning av systemet.

9.6 SPV (system verifikasjon), System Performance Verification

- a) Leverandør bør utarbeide testprosedyre for SPV
1. Leverandørens testprosedyre for SPV skal utformes slik at følgende punkter vil dokumenteres ved utføring av SPV:
 - Systemet oppfyller alle ytelseskrav spesifisert i kontrakt når systemet er integrert i øvrige teleanlegg, verifisert over en avtalt periode
 - Vurdering av tjenestekvalitet og kapasitetsgrenser, verifisert over en avtalt periode

SPV er definert som en verifikasjonsaktivitet som løper over et avtalt antall måneder forut for den endelige godkjenningen av systemet. I løpet av denne perioden vil ulike systemparametre bli registrert mens systemet er i normal drift. SPV vil da kunne pågå samtidig med SPT, men over en lengre tidsperiode.

9.7 Overtakelsesforretning

Overtakelse av anlegg/system hos eier skjer på grunnlag av godkjente akseptansetester og eventuell granskning, samt avtalt driftsprøveperiode og eventuell særskilt driftstest etter driftsprøver.