

**Generelle tekniske krav**

---

<b>1 HENSIKT OG OMFANG .....</b>	<b>2</b>
<b>2 BYGGEBESKRIVELSER .....</b>	<b>3</b>
<b>3 MONTERING OG VALG AV MATERIELL .....</b>	<b>4</b>
3.1 Sporbarhet for komponenter/systemer. ....	4
3.2 Fast innspenne liner og ledninger. ....	4
3.3 Skilt. ....	4
<b>4 TILKOBLING TIL SKINNEGANGEN .....</b>	<b>5</b>
<b>5 ARBEID NÆR KONTAKTLEDNINGSANLEGG .....</b>	<b>6</b>
5.1 Tilleggsisolasjon i kontaktledningsanlegg .....	6
<b>6 KRAV TIL SLUTTKONTROLL .....</b>	<b>7</b>
6.1 Visuell kontroll .....	7
6.1.1 Kontaktledningsanlegg .....	7
6.1.2 Felles jordingsanlegg .....	7
6.2 Dynamisk kontroll, målevognskjøring .....	7
6.2.1 Kontroll av kontaktråd høyde og sikksakk .....	8
6.2.2 Kontroll av dynamisk kontaktkraft .....	8
6.2.3 Kontroll av kontaktrådens høydeendring .....	8
6.3 Profil- og avstandskontroll .....	8
6.3.1 Kontroll av fritt profil for strømvogter og klemmefritt rom .....	8
6.3.2 Kontroll av E-mål .....	8
6.3.3 Kontroll av statisk isolasjonsavstand .....	8
6.3.4 Kontroll av dynamisk isolasjonsavstand .....	9
6.4 Kontroll av manøvermaskin .....	9
6.5 Termografering .....	9
6.6 Kortslutningsprøve .....	9
6.7 Måling av sugetransformatorens funksjonalitet .....	9
6.8 Måling av filterimpedans .....	9
6.9 Impedansmåling .....	10
6.10 Driftsettelse av høyspenne kabler .....	10
<b>7 GODKJENNING AV TEKNISKE SYSTEMER OG KOMPONENTER. ....</b>	<b>11</b>
<b>8 SAMSVARERKLÆRING .....</b>	<b>12</b>

## 1 HENSIKT OG OMFANG

Dokumentet skal sikre at Jernbaneverkets generelle tekniske krav blir ivaretatt. Kravene i dette dokument skal følges ved bygging av nye kontaktledningsanlegg og ved utvidelser og forandringer av bestående anlegg. På de områder hvor det ikke er gitt generelle tekniske krav for bygging i dette regelverk gjelder [FEF].

En oversikt over relevante normer/standarder, i tillegg til de som er gitt i kap. 2 [JD 501], finnes i vedlegg 4.a, [JD 540].

Krav til kompetanse er gitt i vedlegg 4.i [JD 542].

## 2 BYGGEBSKRIVELSER

Kontaktledningsanlegget skal bygges i henhold til [FEF], Jernbaneverkets regelverk og anbudsgrunnlag.

Det vises til systemspesifikke beskrivelser av kontaktledningsanlegg i vedlegg for prosjektering. I enkelte av disse fremstår underlaget slik at det forekommer naturlig overlapping mellom prosjektering, beregning og bygging.

Betegnelse	Vedlegg nr
System 35	5a [JD 540]
Tabeller	5b [JD 540]
System 20/25	5c [JD 540]

Kontaktledningsanleggene skal fremstå med en riktig elektrisk og dynamisk kvalitet og med en faglig god utførelse etter tegninger og instruksjoner. Teknisk og funksjonell levetid er satt til minimum 50 år.

Lagerførte komponenter skal være landsdekkende med hensyn til egenskaper i ulike miljøer.

### 3 MONTERING OG VALG AV MATERIELL

Montering og valg av materiell skal baseres på følgende hovedkrav:

- Alt materiell skal være typegodkjent av Jernbaneverket.
- Materiellet skal være forenlig med Jernbaneverkets logistikkstrategi.
- Levetiden til nye kontaktledningsanlegg skal settes til minimum 50 år.
- Montasjetoleransene skal være innenfor tillatte grenser i henhold til systembeskrivelser.
- Anleggene skal planlegges og bygges i henhold til systemkravene.
- Materiellet skal leveres etter de normer og standarder som er angitt på tegningene og i de tekniske spesifikasjonene.
- Liner, tråd, hengetråd, avspenningswire og bardunwire skal kontrolleres ved prøveinstans godkjent av Jernbaneverket.
- Verktøy som benyttes for bygging av kontaktledningsanlegg skal vurderes med hensyn på HMS og ikke forringe eller skade det materiellet det anvendes på.

#### 3.1 Sporbarhet for komponenter/systemer.

Komponentene listet i vedlegg 4.b [JD 542] skal merkes og registreres i henhold til kap. 2 [JD 501].

#### 3.2 Fast innspente liner og ledninger.

Ved montering av fast innspente liner og ledninger skal tabell 73 og 74, vedlegg 5.b [JD 540] benyttes. Ved montering skal tabellene "uten sig" benyttes. Sig er linens forlengelse over udefinert tid som følge av ledningsstrekk og egenvekt samt konstruktiv oppbygging av linen eller ledningen.

Normalt skal montasjemål for fast innspente liner og ledninger være valgt slik at de ved høyeste temperatur ikke vil være lavere enn kontaktrådhyden.

Forslag til fremgangsmåte for montering av fast innspente liner og ledninger er vist i vedlegg 4.e.

#### 3.3 Skilt.

Skilt som ikke vedkommer ledningsanlegget skal ikke settes opp på kontaktledningsmaster.

#### **4 TILKOBLING TIL SKINNEGANGEN**

Alle tilkoblinger til skinnegangen skal utføres ved hjelp av godkjent, skrudd forbindelse.

## 5 ARBEID NÆR KONTAKTLEDNINGSANLEGG

For bygging av kontaktledningsanlegg gjelder bestemmelser gitt i [FEF], [FSE], forskrifter og normer gitt i medhold av disse, og JBV's regelverk.

### 5.1 Tilleggisolasjon i kontaktledningsanlegg

I spesielle tilfelle, ved eksisterende tvangspunkter over en kort utstrekning, kan den etterfølgende beskrevne løsningen med tilleggisolasjon nyttes for å redusere faren for overslag.

Ved anvendelse av tilleggisolasjon i form av plater kan isolasjonsavstand i luft reduseres til henholdsvis 150mm statisk og 100 mm dynamisk.

Ved anvendelse av isolasjon på bæreliner tillates minimum 170 mm statisk og 120 mm dynamisk.

Dispensasjon for produkter som skal nyttes som tilleggisolasjon inkludert montasjeanvisning og vedlikeholdsrutiner skal i hvert enkelt tilfelle godkjennes av Infrastruktur. Økonomiske vurderinger skal utarbeides og sendes med dispensasjonssøknaden.

Kombinasjon plate og line kan ikke nyttes for å redusere avstander ytterligere.

For materialbeskrivelser og montasje vises det til vedlegg 4.d.

## **6 KRAV TIL SLUTTKONTROLL**

Før sluttkontroll utføres skal anleggsmontasje være avsluttet.

Oppdragsgiver skal sørge for at alle kontroller blir bestilt og koordinert.

Alle kontroller skal utføres og det skal føres rapport med mangelliste. For oversikt og koordinering av kontrollene kan vedlegg 4.f benyttes.

Det skal defineres grensesnitt for alle anlegg som skal kontrolleres.

Minimum en representant fra Jernbaneverket skal delta på og overvåke kontrollene for å verifisere resultatene.

Etter utført sluttkontroll skal det utarbeides en overtagelsesprotokoll med tidsfrister for utbedring av eventuelle mangler. Anlegget skal ikke overtas av eier før alle kontroller er utført og eventuell mangelliste er utbedret. Protokollen skal signeres av utbygger og oppdragsgiver og inngå i sluttdokumentasjonen.

### **6.1 Visuell kontroll**

#### **6.1.1 Kontaktledningsanlegg**

Det skal utføres visuell kontroll av kontaktledningsanlegget i henhold til vedlegg 4.a. For rapportering kan skjemaet i vedlegg 4.b benyttes.

Anlegget skal være spenningsløst og jordet ved kontrollen.

Det skal utføres visuell kontroll av kontaktledningsanleggets fundamenter; se fundamentprotokoll, vedlegg 4.c.

#### **6.1.2 Felles jordingsanlegg**

Det skal kontrolleres at kontaktledningsanleggets jording og retur er i samsvar med anleggets tverrfaglige jordingsplan, se kap. 6, [JD 510].

### **6.2 Dynamisk kontroll, målevognskjøring**

Det skal foretas følgende målinger ved hjelp av målevogn: sikksakk, statisk og dynamisk kontakttrådhøyde og kontaktkraft.. Alle målinger skal relateres til kilometer i terreng/spor. Etter utførte målinger skal måleresultatene evalueres og eventuelle tiltak gjennomføres slik at anlegget er innenfor gyldige toleranser.

### 6.2.1 Kontroll av kontakttråd høyde og sikksakk

Målingen skal foretas berøringsløst eller med en maksimal kontaktkraft på 20 N mellom måleenhet og kontakttråd. Statisk kontakttråd høyde og sikksakk måles kontinuerlig med utskrift. Målestokk for skalering av måleresultatene skal være slik at papiret følger vognens utkjørte distanse med mulighet for merking av hver mast.

Det skal benyttes målesystem Dozler eller tilsvarende dersom den berøringsløse målingen ikke lar seg gjennomføre.

Grenseverdier for kontakttråd høyde og sikksakk er gitt i kap. 5 [JD 542]. Kontrollen skal verifisere at kontakttråd høyde og sikksakk er i henhold til prosjekterte verdier og gjeldende toleranser for det aktuelle kontaktledningssystem.

### 6.2.2 Kontroll av dynamisk kontaktkraft

Ved utførelse av denne kontrollen skal målevognen kjøre i strekningshastighet + 10%. For krav til gjennomføring og resultater vises det til avsnitt kap. 5, [JD542].

### 6.2.3 Kontroll av kontakttrådens høydeendring

Det skal kontrolleres at kontakttrådens høydeendring er i henhold til prosjekterte verdier. For krav til kontakttrådens høydeendring ved prosjektering vises det til kap. 5 [JD 540].

Minste målestrekning for kontroll av kontakttrådens høydeendring er 10 meter. Målesystem og metodikk bør være slik som beskrevet under punkt 6.2.1.

## 6.3 Profil-og avstandskontroll

### 6.3.1 Kontroll av fritt profil for strømvogter og klemmefritt rom

Det skal kontrolleres at kravene til fritt profil for strømvogter og klemmefritt rom er oppfylt. For utførelse av kontrollene vises det til kap. 5 [JD 542]. Fritt profil for strømvogter og klemmefritt rom er vist i kap. 5, [JD 540].

### 6.3.2 Kontroll av E-mål

Det skal kontrolleres at kravene til E-mål er oppfylt. For utførelse vises det til kap. 5 [JD 542].

### 6.3.3 Kontroll av statisk isolasjonsavstand

Det skal kontrolleres at kravene til statisk isolasjonsavstand er oppfylt. For utførelse vises det til kap. 5 [JD 542].



### 6.3.4 Kontroll av dynamisk isolasjonsavstand

Det skal kontrolleres at kravene til dynamisk isolasjonsavstand er oppfylt. For utførelse vises det til kap. 5 [JD 542].

### 6.4 Kontroll av manøvermaskin

Manøvermaskiner skal kontrolleres etter leverandørens bestemmelser for sluttkontroll.

### 6.5 Termografering

Det skal utføres termograferingskontroll. Kontrollen er beskrevet i vedlegg 4.d [JD 542]

### 6.6 Kortslutningsprøve

Denne prøven skal utføres for å sikre at alle vern for bryterinnstillinger i de utgående linjene fungerer slik de er forutsatt.

På et ikke spenningsførende anlegg kan det legges en fast kortslutning i enden av en matestrekning. Forbindelsen bør inneholde en motstandstråd som brenner av etter en gitt tid ut i fra påtrykt strøm. Punktet hvor forbindelsen legges inn skal sikres med en tilstrekkelig jordforbindelse. Anlegget spenningssettes og alle hendelser logges slik at vern kan etterstilles. Kontaktledningsanlegg og eventuelle skillekniver brukt under prøven skal ettersees etter utført prøve.

### 6.7 Måling av sugetransformatorens funksjonalitet

Før anlegg påsettes spenning skal alle kabler i forbindelse med sugetransformatorer ringes ut for å unngå uønskede krysskoblinger.

Prøveoppsettet for kontroll av sugetransformator er beskrevet i vedlegg 12.a, [JD 542]. Måleresultater skal omarbeides til 100 A ekvivalent for å lette sammenlikninger med andre målinger.

### 6.8 Måling av filterimpedans

Filterimpedansene skal måles i driftsituasjon for å forvise seg om at de fungerer med en symmetrisk strømfordeling mellom midtpunkt og skinner, (a - 0 - b). Belastbarhet og filterfunksjon skal være klarlagt ved typegodkjenning.

## 6.9 Impedansmåling

Strekningens totale elektriske impedans skal måles ved 1. gangs overtakelse.

Ved endringer i spor eller ledningsanlegg som medfører at strekningsimpedansen kan endre verdi skal det vurderes om endringen har betydning for vern- og selektivtetsinnstilling.

Ved endring som medfører at verninnstilling må endres permanent skal ny impedansmåling gjennomføres.

Typiske endringer kan være skinnebytte til større kobberekvivalent, svillebytte, masseutskiftninger, endring av jordingskonsept, innbygging av retur-, forsterknings-, mate- eller forbigangsledning og nye krysningsspor.

Ved endring i strekningsimpedans skal enhet for innstilling av vern varsles.

Etterjustering av vern skal bekreftes.

## 6.10 Driftsettelse av høyspente kabler

Alle høyspente kabler skal prøves elektrisk etter installasjon i henhold til [NEK 395 (1990), Kraftkabler – Prøving av kabler for vekselspanning fra 36 til 420 kV].

Endemuffer og skjøter skal kontrolleres for overtemperatur for å søke etter mulig varmgang og havari. For overtemperatur i elektriske komponenter henvises det til kap. 4 [JD 542].

Ut i fra forhold til personsikkerhet skal det ikke nyttes endemuffer av porselen til kabelavslutning.

## **7 GODKJENNING AV TEKNISKE SYSTEMER OG KOMPONENTER.**

For krav til godkjenning av tekniske systemer og komponenter vises det til kap. 4 [JD 540].

## **8 SAMSVARSERKLÆRING**

I henhold til § 3-1 [FEF] skal utførende enhet utstede samsvarserklæring<sup>1</sup> som bekrefter at anlegget er bygd i henhold til prosjekterte planer og andre gjeldende krav som utførende enhet må forholde seg til. Ved utstedelse av samsvarserklæring kan vedlegg 4.g benyttes.

---

<sup>1</sup> For anlegg som omfattes av [FEL] skal samsvarserklæring utstedes.